



**POUR UNE  
AGRICULTURE BAS  
CARBONE, RÉSILIENTE  
ET PROSPÈRE**

## POUR UNE TRANSFORMATION AMBITIEUSE DU SECTEUR

SYNTHÈSE - NOVEMBRE 2024

DANS LE CADRE DU  
**PLAN DE TRANSFORMATION  
DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE**



Illustration : CPiG.be



# Planifier une transformation ambitieuse du secteur est incontournable



## Contexte

Le secteur agricole français se trouve à la croisée des chemins face aux défis environnementaux, énergétiques et climatiques. Représentant **18 % des émissions nationales de gaz à effet de serre (GES)**, l'agriculture doit se transformer en profondeur pour assurer sa contribution aux objectifs de décarbonation (- 46 % d'ici 2050 par rapport à 2015 selon la SNBC2<sup>1</sup>), mais aussi de préservation de la biodiversité. Par essence très vulnérable aux changements climatiques, elle est aussi très dépendante de ressources fossiles et d'importations étrangères pour la fertilisation des cultures et l'alimentation animale. Cette transition vise donc à **améliorer sa résilience et la souveraineté agricole nationale, et préserver ainsi sa capacité à nourrir la population, tout en assurant la viabilité économique des exploitations**. Le secteur agricole possède enfin un potentiel unique pour préserver la biodiversité et stocker du carbone, potentiel significatif qui doit être valorisé.

<sup>1</sup> Stratégie nationale bas carbone



## Un projet collaboratif qui invite au débat

Mené pendant 18 mois, ce projet vise à dessiner des perspectives pour que le secteur agricole puisse répondre à ces enjeux à horizon 2050. Il a cherché à balayer les problématiques du secteur afin de rendre compte de l'état de la recherche et des discussions qui l'animent. Pour cela, **l'équipe s'est appuyée tout au long de la réflexion sur un conseil scientifique et un collège d'agriculteurs**, et s'est attachée à écouter les points de vue de toutes les parties prenantes du secteur agricole. **Plus de 150 organisations ont participé à la concertation menée** (organisations professionnelles, instituts techniques, institutions, associations, etc.), sans compter les nombreux agriculteurs et autres professionnels du secteur. Au total, **près de 300 personnes ont contribué à ces travaux**, à titre professionnel ou personnel. Ce projet, limité à ce stade au secteur agricole, sera élargi au périmètre de l'alimentation dans les prochains mois.



## Quatre rapports à découvrir

Afin de s'assurer de faire écho aux réalités vécues par les agriculteurs partout en France, le Shift et les Shifters, réseau des bénévoles du Shift, ont également mené pendant 6 mois une Grande consultation des agriculteurs (GCA) qui a réuni plus de 7700 réponses, dont le rapport "Pour une agriculture bas carbone, résiliente et prospère" s'est nourri et qui fait l'objet d'une publication dédiée. Deux groupes de travail ont également travaillé en parallèle pour instruire plus précisément la question des enjeux d'emploi et de compétences pour la transformation du secteur, et la question de la place des technologies dans cette transformation.



# Un système agricole complexe, contraint par des limites énergétiques, climatiques et écosystémiques

## Une agriculture plurielle, un contexte socio-économique déterminant



**01** Le système agricole hexagonal est complexe, très diversifié et combine des filières animales et végétales et des modes de production en interdépendance. Il est à la base de la production d'une ressource de plus en plus convoitée, la biomasse agricole, aux usages multiples : alimentation, énergie (biogaz, biocarburants, biocombustibles), industrie, biomatériaux. Si la surface agricole représente encore la moitié du territoire national, elle est en contraction constante depuis un siècle, au profit des espaces boisés et de l'urbanisation.



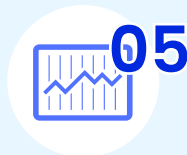
**02** Les systèmes agricoles sont aujourd'hui fortement spécialisés et polarisés sur le territoire, avec une dissociation spatiale entre cultures et élevage. Les exploitations sont toujours plus grandes et moins nombreuses et la transmission des fermes devient un enjeu majeur : avec le vieillissement de la population active agricole, la moitié des 390 000 exploitations sera à reprendre durant la décennie à venir.



**03** Le système agricole français s'inscrit dans des flux commerciaux internationaux : la France est un grand pays exportateur de céréales et de vins (6ème exportateur mondial), mais dépend d'importations croissantes pour l'alimentation, en particulier en fruits, en légumes et en volailles.



**04** Au-delà du contexte physique, en particulier pédologique et climatique, les systèmes de production agricole sont contraints par des déterminants socio-économiques majeurs, notamment par la Politique Agricole Commune européenne, initiée dès les années 1960 pour organiser le secteur.



**05** Dans un contexte de compétition internationale accrue, y compris au sein de l'Union européenne, et malgré les soutiens compensatoires européens et les dépenses publiques de gestion des crises agricoles, les revenus de la plupart des agriculteurs sont irréguliers, souvent insuffisants, ce qui limite les capacités de transformation et la prise de décision dans les choix stratégiques à opérer. La poursuite simultanée de plusieurs objectifs contradictoires via les politiques publiques agricoles conduit à mettre les agriculteurs au cœur d'injonctions paradoxales. Leur bien-être économique et professionnel s'en trouve considérablement compromis.

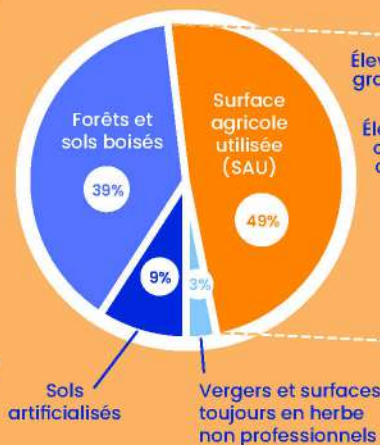


**06** Parallèlement à la progression remarquable de la productivité physique dans le secteur agricole, qui plafonne désormais, on observe depuis les années 1970 une diminution de la valeur ajoutée et du revenu des agriculteurs en monnaie constante. Ceci a conduit à l'augmentation des inégalités entre les agriculteurs, à la baisse du nombre d'exploitations et des emplois agricoles, aujourd'hui moins attractifs, et s'est accompagné d'une simplification des agroécosystèmes.

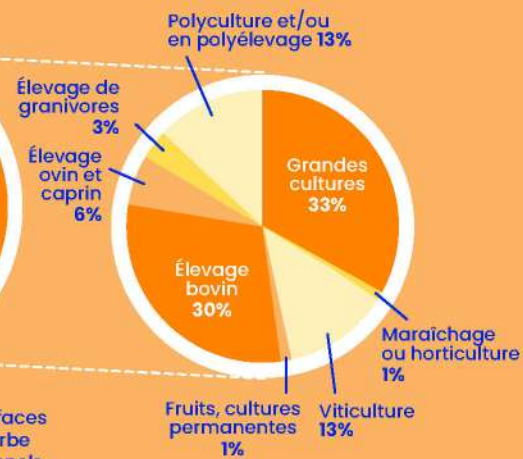
# LA FERME FRANCE AUJOUR'HUI



## ASSOLEMENT HEXAGONAL

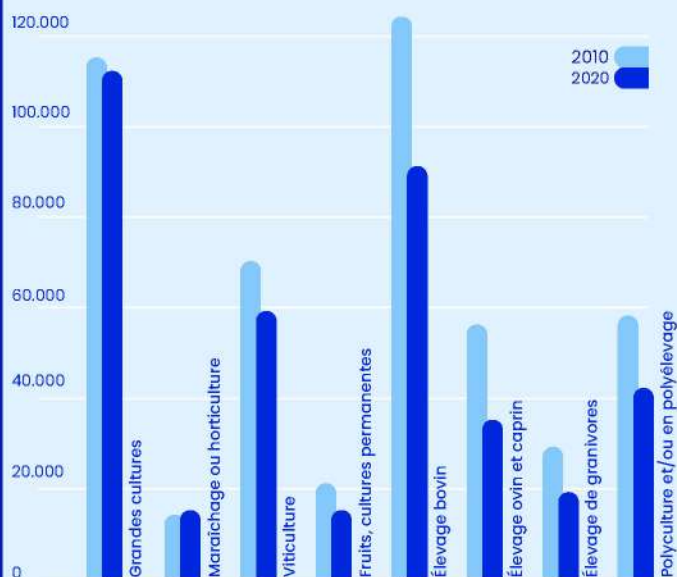


## RÉPARTITION DES ACTIVITÉS EN POURCENTAGE DE LA SAU

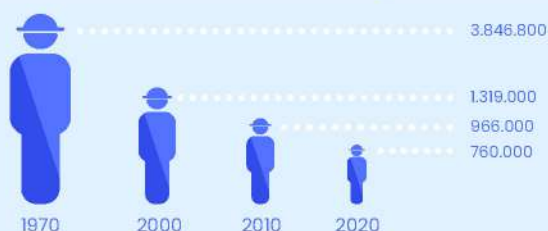


## UNE IMPORTANTE BAISSÉ DU NOMBRE D'EXPLOITATIONS ET D'ACTIFS

### Évolution du nombre d'exploitations par activité



### Évolution du nombre d'actifs agricoles



## COMMERCE EXTÉRIEUR

### Une forte capacité d'exportation



### Une dépendance aux importations pour de nombreux produits

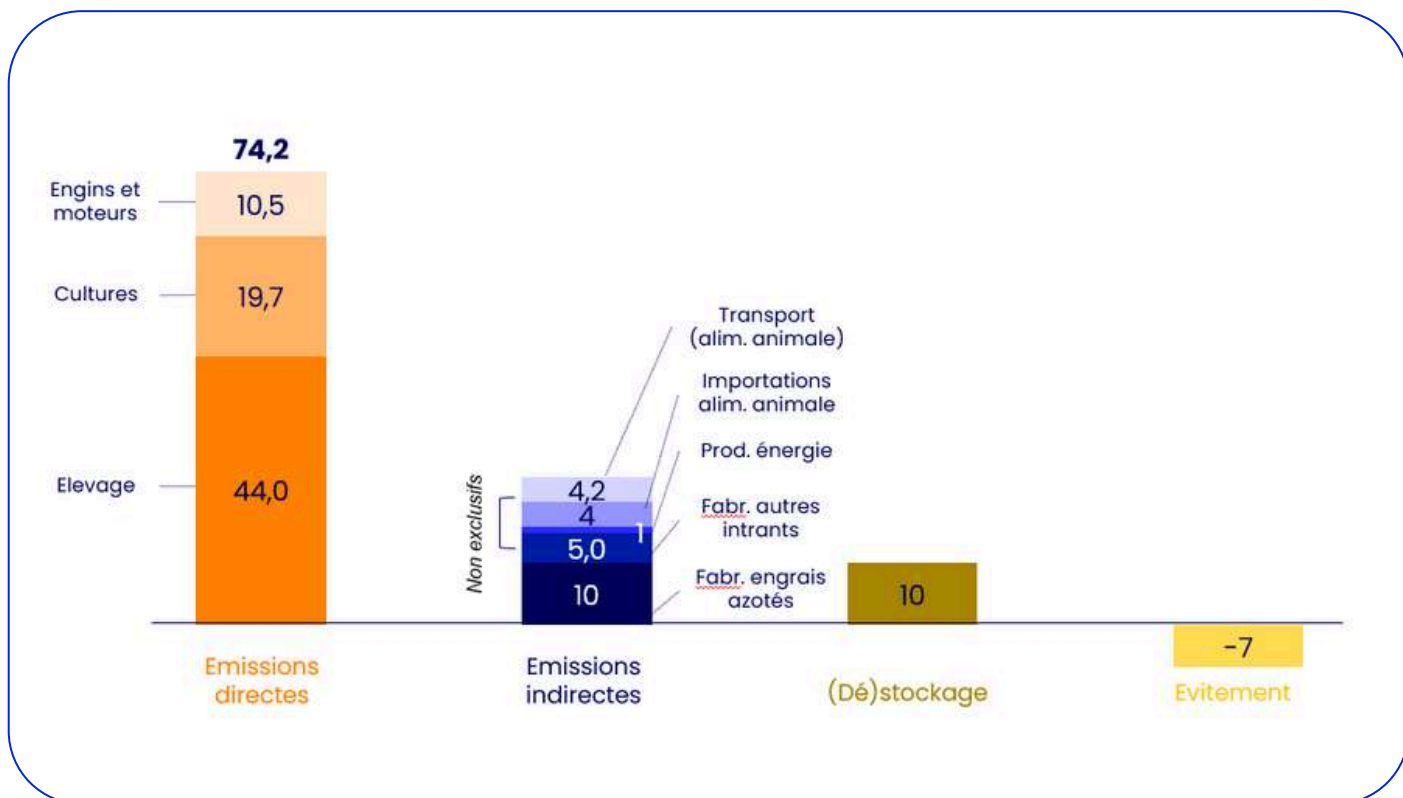


## Des impacts climatiques directs et indirects significatifs

L'activité agricole s'inscrit dans un système fortement émetteur de GES, directement et indirectement, en particulier via le méthane ( $\text{CH}_4$ ) émis par son cheptel de ruminants, le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ) issus des engrais qu'elle consomme, et le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) des machines et du transport qu'elle mobilise. **Contrairement aux émissions des autres secteurs, celles de l'agriculture ont la spécificité d'être majoritairement d'origine non énergétique.** Elles sont contrôlées par des processus biologiques dont le caractère diffus et la complexité rendent parfois difficile leur quantification.

Les émissions territoriales de GES du secteur agricole ont baissé de 16 % depuis 1990, principalement du fait de la diminution tendancielle des effectifs du cheptel bovin et de la moindre utilisation de fertilisants azotés minéraux. La baisse annuelle moyenne est actuellement de l'ordre de - 1,8 % par an, en phase avec les budgets de la SNBC2 à horizon 2030. Les objectifs de réduction assignés au secteur agricole sont adaptés à ses spécificités et moins importants que ceux des autres secteurs, une part des émissions restant incompressible. Cependant, ils n'intègrent pas à ce jour les émissions indirectes, pourtant significatives, qu'il conviendrait de prendre en compte.

Emissions de GES du secteur agricole (ordres de grandeur, 2021-2022, MtCO<sub>2</sub>e)



Source : The Shift Project, d'après CITEPA, SGPE, Ademe, IDDRI

## Des dépendances et des vulnérabilités qui s'accumulent



**L'agriculture moderne présente une dépendance problématique aux énergies fossiles**, pour le carburant des tracteurs et engins et pour les engrais azotés minéraux issus de gaz fossile, mais aussi pour le transport des intrants et des productions. Cela rend le système agricole vulnérable aux chocs énergétiques et pose des risques en matière de productivité, la fertilisation azotée étant un facteur déterminant des niveaux de rendements actuels.



**L'agriculture française est très dépendante d'importations d'intrants**, en particulier en provenance de pays qui ne sont pas toujours alignés avec ses valeurs (soja du Brésil pour l'élevage, engrais azotés de Russie pour les cultures), **posant des questions géopolitiques et un enjeu fort de souveraineté : il nous faut choisir notre système agricole, notre niveau de dépendance et nos partenaires**. Le système actuel est aussi fortement dépendant des exportations de certaines productions.



**Fondés par définition sur les contextes pédoclimatiques, les systèmes de production agricoles présentent une très grande vulnérabilité au changement climatique**, dont les conséquences combinant phénomènes aigus (sécheresses, excès d'eau, stress thermiques, etc.) et évolution chronique des paramètres (températures moyennes, changement du régime des pluies) compromettent déjà les rendements, la qualité et la stabilité des productions, et en compliquent le stockage. Améliorer la résilience du système agricole est impératif pour nous prémunir contre tout risque de mal-adaptation et préserver notre capacité à nous nourrir.



**Ces bouleversements affecteront aussi bien les systèmes d'élevage que les systèmes de culture**, avec des impacts contrastés selon les modèles, les zones géographiques et l'horizon de temps. Ils se traduiront par une évolution de la productivité des animaux, des potentiels de rendement et des aires de répartition des cultures. Ce déplacement des zones biogéographiques constitue un défi majeur pour les cultures pérennes (vignes, fruitiers) et pour les prairies permanentes, mais peut aussi constituer une opportunité pour de nouvelles cultures. Il nécessite de créer ou de réorganiser les filières et impose de sécuriser les zones de production de semences, maillon stratégique de la production agricole nationale et internationale.



**Les problématiques de gestion de l'eau et de préservation des sols, ressources stratégiques, sont exacerbées par les conséquences du changement climatique**. L'irrigation des cultures représente 58 % des consommations d'eau, principalement en période estivale où la ressource est plus rare. Si elle ne concerne aujourd'hui que 10 % des surfaces agricoles totales, la part de surfaces irrigables augmente dans tous les systèmes de production et couvre déjà la moitié des surfaces en maraîchage, horticulture et arboriculture. La disponibilité de la ressource en eau est un défi majeur pour l'agriculture à horizon 2050 et nécessite des voies pour en assurer une gouvernance efficace et légitime afin d'éviter les conflits d'usage.



**La modernisation des techniques agricoles, et notamment le travail mécanique trop intensif et la baisse du recours aux fertilisants organiques, a fragilisé la qualité et la santé des sols, rendus plus vulnérables, et en particulier plus sensibles à l'érosion physique, avec la baisse de leur teneur en matière organique**. Les systèmes assurant une couverture végétale permanente des sols (prairies permanentes, vignes et vergers enherbés, couverts végétaux d'interculture, techniques de semis direct) permettent de limiter ces risques. La lutte contre l'artificialisation et la conservation des sols sont pourtant un gage de résilience pour l'absorption des excès de précipitations, le stockage du carbone, la préservation de la biodiversité et bien sûr pour garantir le potentiel agricole national.



**L'agriculture contemporaine repose sur un nombre restreint de plantes cultivées et de races animales**, héritage d'une forte sélection génétique qui a permis des gains de productivité massifs, mais aussi détérioré les capacités de résilience et d'adaptation du secteur aux changements globaux auxquels il fait face, parfois simultanément (pathogènes, conditions climatiques, etc.). **La modernisation de l'agriculture a de plus abouti à une simplification des systèmes agricoles qui ont perdu en résilience** en dissociant productions animales et végétales, espaces productifs et non productifs, arbres et cultures.



Les rendements actuels de l'agriculture française sont très **tributaires de produits phytosanitaires** avant des effets délétères sur la santé et la biodiversité.



## Des impacts sur les écosystèmes

Les systèmes agricoles ont façonné les paysages français et sont sources d'une grande diversité d'agroécosystèmes et de biodiversité. Cependant, les techniques agricoles modernes ont altéré les équilibres biologiques des milieux, alors que la biodiversité est un facteur de résilience et de productivité significatif pour les agroécosystèmes.

Les activités agricoles ont en particulier **un impact sur la qualité de l'eau**, les eaux souterraines et superficielles pouvant être contaminées par des polluants d'origine agricole, nitrates et produits phytosanitaires, mais aussi sur **la qualité de l'air** en raison des émissions d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) et des résidus de phytosanitaires.

**En termes d'impacts sur les milieux, les alternatives techniques sont ambivalentes** : le travail mécanique non polluant contribue à l'érosion des sols, a un impact sur la faune du sol et consomme plus de carburant, alors que le recours à la chimie, moins énergivore, présente des risques de toxicité pour l'utilisateur et la biodiversité et de contamination des milieux et des produits agricoles. L'idéal de l'agriculture biologique de conservation est difficile à mettre en œuvre, voire impossible pour certaines productions.



## Une potentielle contribution à la décarbonation nationale significative, mais menacée

1. Si le secteur agricole est émetteur de GES, c'est aussi l'un des rares secteurs à pouvoir stocker naturellement du carbone, dans les sols et la biomasse ligneuse, via le processus naturel de la photosynthèse, à condition d'en préserver les sols pour y maintenir les stocks existants et d'y développer les pratiques adéquates pour accroître les puits de carbone. Cette contribution est en effet très dépendante des choix en termes de pratiques et d'usage des terres agricoles. En particulier, la



conversion de cultures en prairies permet de stocker du carbone, alors que l'inverse en déstocke massivement, de même que l'artificialisation des sols. Aujourd'hui, le stockage additionnel de carbone dans les prairies et les vergers ne compensent pas les émissions globales du secteur des terres qui reste globalement émetteur de 9.5 MtCO<sub>2</sub>e.

2. Le secteur agricole doit simultanément contribuer aux objectifs nationaux d'atténuation et anticiper les évolutions des autres secteurs, dont la transition va engendrer de nouveaux besoins et générer une concurrence sur certaines ressources (électricité, biomasse, sols, etc.). C'est le cas de nombreux secteurs énergivores tablant sur les bioénergies en substitution à leurs carburants fossiles. Or **la ressource est pour partie en concurrence avec d'autres usages (alimentation humaine et animale, retour au sol de matière organique) et ne sera pas suffisante pour répondre à la demande**, dans un contexte d'incertitude sur les rendements futurs. Une approche transversale et coopérative est nécessaire pour planifier la décarbonation et plus largement la transition de l'ensemble de l'économie, et ainsi arbitrer sur les concurrences sur les usages de la biomasse, la demande croissante en électricité, et l'artificialisation des sols générée par les autres activités économiques.

# Des leviers physiques à déployer massivement : une indispensable reconfiguration du secteur

Différents leviers de transformation existent pour concourir à adapter le secteur aux nouvelles conditions climatiques, réduire sa dépendance aux énergies fossiles, atténuer ses émissions de GES, et contribuer à la préservation de la biodiversité et au stockage de carbone. Ils se distinguent par leur échelle de mise en oeuvre (nationale, territoriale, à la ferme), mais aussi par leur caractère d'« optimisation » (à système constant) ou de « transformation » (reconfiguration du système).

**La transition à effectuer ne pourra s'appuyer sur des leviers d'optimisation seuls, mais passera par des évolutions conséquentes des systèmes. Il importe en outre de mobiliser les leviers les plus efficaces et dont les impacts sont les plus sûrs, tout en évitant des choix délétères : éviter tout levier qui détériorerait encore l'impact ou la capacité d'adaptation du secteur (mal-adaptation, verrous socio-techniques), ou dont les gains d'atténuation ou de résilience ne sont pas assurés.**

## 1. Décarboner et faire évoluer les pratiques de fertilisation

**Les engrais azotés minéraux ont permis une hausse spectaculaire des rendements mais leur usage actuel nuit aux objectifs de décarbonation et de résilience du secteur agricole.** Réduire les émissions et la dépendance liées aux pratiques actuelles de fertilisation passera par **la relocalisation et la décarbonation de leur production**, mais aussi par la **réduction de leur consommation**.

Au-delà de l'optimisation des doses apportées (formes d'engrais, machinisme, OAD<sup>2</sup> ...), il existe un potentiel

notable de substitution avec **le développement des légumineuses, en cultures pures ou dans les couverts végétaux**, permettant une introduction d'azote dans les systèmes fondée sur le processus naturel de la fixation symbiotique, **le recyclage de l'azote issu des excréta et le recours aux engrais organiques**. Ces leviers posent cependant des défis importants en termes de maturité des filières (légumineuses), de transformation des pratiques (couverts), et de disponibilité pour leur approvisionnement (matière organique issue des élevages dans un contexte de diminution des cheptels ; contraintes sanitaires pour les biodéchets et excréta humains).

Chiffres-clé sur le potentiel de substitution des engrais azotés minéraux par des légumineuses :

*Le potentiel de fixation symbiotique diffère selon le type de légumineuses, en lien avec leur productivité en biomasse :*

entre **50 et 200 kgN/ha**  
selon les légumineuses

*Evitement de la fertilisation (suite à la substitution d'une culture de céréale, colza ou autre) :*

ordre de grandeur  
de **200 kN/ha**



## 2. Réduire les émissions de GES et accroître la résilience des systèmes d'élevage

**Une transformation ambitieuse des systèmes d'élevage, ruminants et monogastriques, est incontournable**, pour atténuer leurs émissions de GES directes ou indirectes, améliorer leur résilience, préserver certaines externalités positives (stockage de carbone, biodiversité, transfert de fertilité, valorisation de ressources ou surfaces, etc.) et réduire les externalités négatives (capacité des écosystèmes à absorber les effluents, concurrence d'usages sur la biomasse, etc.). Plus favorable à des modes de production plus "intensifs", la comptabilité carbone pure est ainsi trop restrictive pour juger de la performance environnementale globale d'un système et de sa résilience. Les systèmes d'élevage étant par ailleurs des convertisseurs de biomasse, plus vulnérables aux risques de contraction énergétique que les systèmes de culture, il convient de favoriser ceux étant les plus autonomes et économes en intrants.

**Un compromis est donc à trouver pour les différents types d'élevages**, entre la baisse du nombre d'animaux, la préservation des services écosystémiques associées à certains systèmes, et la limitation des émissions importées. La baisse des effectifs devra être mesurée, planifiée, et s'accompagner d'une nécessaire baisse de la demande minima dans les mêmes proportions pour éviter une compensation par des émissions importées.

**Les élevages de ruminants génèrent des émissions directes de GES significatives. La priorité doit être portée sur l'atténuation de ces émissions tout en préservant les services environnementaux liés aux prairies, via :**

- l'atténuation de la fermentation entérique par animal (pratiques d'alimentation animale tendant vers une meilleure autonomie, optimisation de la conduite des troupeaux et des effets de synergies entre cheptels, amélioration de la gestion des effluents, adaptation du format des animaux) ;
- la préservation de systèmes à dominante herbagère et de systèmes en polyculture-élevage plus économes en intrants, moins émetteurs et plus résilients, les surfaces en prairies permanentes, réservoirs de carbone et de biodiversité, et dont la valorisation n'entre pas en concurrence avec l'alimentation humaine, devant être préservées au maximum ;
- une diminution mesurée des cheptels, à un rythme potentiellement moins soutenu que le rythme actuel.

**Les élevages de monogastriques présentent quant à eux une forte dépendance à l'alimentation animale importée et, dans certains cas, une inadéquation par rapport aux capacités locales d'absorption des effluents. La priorité est donc de réduire les émissions indirectes et d'équilibrer la répartition de ces élevages, via :**

- la décarbonation de l'alimentation animale (matières premières non déforestantes, plus locales, co-produits), et l'amélioration de la gestion des effluents et des bâtiments (consommations énergétiques) ;
- une répartition plus équilibrée en fonction de la capacité du milieu à gérer les effluents, à produire de l'alimentation animale et des besoins de fertilisation locaux ;
- une diminution mesurée des cheptels permettant de réduire les émissions de N<sub>2</sub>O (fertilisation des cultures destinées à l'alimentation animale) et la concurrence alimentaire sur les céréales.

Les stratégies d'atténuation proposées par les acteurs des filières montrent une volonté d'investir les leviers techniques, mais se projettent à court terme (2030), se focalisent sur l'atténuation des émissions directes de GES et sont trop peu transformatives pour atteindre d'autres objectifs. **Il est essentiel de définir une ambition à horizon 2050 et d'aller au-delà de l'atténuation pour intégrer des objectifs de réduction des émissions indirectes, des objectifs énergétiques, de résilience et de préservation de la biodiversité.**

### 3. Réduire la demande énergétique et décarboner l'énergie utilisée

La réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur agricole repose sur la combinaison de mesures d'économie d'énergie et de substitution des énergies fossiles par des énergies décarbonées, pour les consommations de combustibles comme de carburants.

La décarbonation du parc de machines est envisageable à horizon 2050. Elle implique d'améliorer l'efficacité énergétique des équipements et d'explorer des vecteurs énergétiques décarbonés (électricité, biogaz, biocarburants) en fonction de la puissance nécessaire et des modalités d'utilisation du matériel. Il est plausible de tendre vers une forme d'autonomie énergétique des fermes à partir d'énergies renouvelables (photovoltaïsme et agrivoltaïsme, biomasse méthanisée, biocarburants), leur garantissant une moindre exposition aux variations du prix de l'énergie et une amélioration potentielle de revenu. Cependant, **il importe d'anticiper les concurrences d'usage sur ces ressources énergétiques renou-**

**velables, convoitées par de nombreux secteurs pour leur décarbonation, et les investissements nécessaires** de la part du secteur agricole.

Les usages doivent également être repensés pour **réduire la demande énergétique** : systématiser les pratiques d'efficacité énergétique, favoriser les pratiques agroécologiques moins intensives en énergie (réduction du travail du sol notamment), éviter le surinvestissement, mieux dimensionner le parc de machines et sa puissance, mutualiser une partie du parc, penser son usage dans une perspective d'évolution du contexte, etc.

*Économies de carburants liées à l'agriculture de conservation des sols :*

**Jusqu'à 50 % de réduction de la demande**

*en carburant pour les agriculteurs les plus performants*

*La perspective de décarbonation de 100% des machines semble atteignable*

**à horizon 2050,**

*en particulier avec l'utilisation des biocarburants pour les usages qu'on ne sait pas électrifier ni passer au biogaz*

### 4. Activer des leviers de résilience et de préservation de la biodiversité

La superposition des facteurs d'impact climatique, énergétique et écosystémique susceptibles de survenir nécessite d'activer, en combinaison avec des leviers d'atténuation, des leviers permettant une meilleure adaptation et une meilleure résilience des systèmes agricoles :

- adaptation des plantes cultivées et des techniques de culture aux nouveaux contextes pédoclimatiques (adaptation de la sélection variétale, anticipation du déplacement des aires de production, usage de biostimulants et biocontrôle, cultures associées et mélanges variétaux) ;
- développement massif des leviers de préservation de la biodiversité, qui convergent généralement avec des objectifs de résilience (diversification et allongement des rotations, systèmes d'élevage pâturants, réduction du travail du sol, haies et agroforesterie, complexification du paysage agricole et services écosystémiques associés, etc.) ;

- mesures d'adaptation par la gestion de l'eau (amélioration de la résilience des sols et des paysages agricoles pour favoriser l'infiltration de l'eau et limiter l'évaporation, déploiement de cultures sobres en eau par sélection génétique ou substitution de cultures existantes, irrigation de résilience via une amélioration de l'efficacité d'irrigation et des retenues d'eau conditionnées à des objectifs d'usages : cultures indispensables ou stades de cultures particulièrement vulnérables).

La transition vers des systèmes "autonomes et économes", en élevage comme en grandes cultures, est aussi un levier de résilience socio-économique significatif, fondé sur les gains de valeur ajoutée à l'échelle des fermes. Pour la production maraîchère, les micro-fermes organisées selon les concepts de la permaculture reposent sur un très faible niveau de motorisation et, basées sur une très grande diversité cultivée, profitent à la biodiversité en faisant preuve d'une grande résilience.

## 5. Maintenir et augmenter le stockage de carbone par l'agriculture

Potentiellement réversible et temporaire, le stockage de carbone dans les sols et la biomasse ligneuse doit absolument être favorisé, d'autant qu'il est adossé à des pratiques pouvant accroître la fertilité des sols, la biodiversité des espaces cultivés et, plus globalement, la résilience des systèmes. La double priorité est de :

- maintenir les stocks de carbone en luttant contre l'artificialisation des sols, par la préservation des prairies permanentes, l'enherbement des cultures pérennes, le maintien des linéaires de haies et des arbres isolés sur les parcelles agricoles ;
- augmenter le puits de carbone agricole par la généralisation des couverts végétaux et plus

largement de l'agriculture de conservation des sols, le déploiement de l'agroforesterie (plantation de végétaux ligneux, arbres et haies), la plantation de vergers, l'augmentation de l'utilisation de ressources fertilisantes organiques, et l'introduction de prairies temporaires dans les rotations de cultures annuelles.

Alors que le puits forestier s'effondre, **le potentiel de stockage de carbone par le secteur agricole est significatif**, estimé par la recherche entre 29,9 Mt et 53,5 MtCO<sub>2</sub>e sur une période de 30 ans. **Il repose sur le déploiement massif de l'agroforesterie, des cultures intermédiaires et des prairies temporaires.** Des disparités régionales seront cependant à prendre en compte, en fonction notamment de la ressource en eau.

*Le potentiel de stockage de carbone par le secteur agricole est significatif :*

**Entre 29,9 Mt  
et 53,3 MtCO<sub>2</sub>e.**

*Et repose sur le déploiement massif de  
l'agroforesterie, des cultures intermédiaires  
et des prairies temporaires*

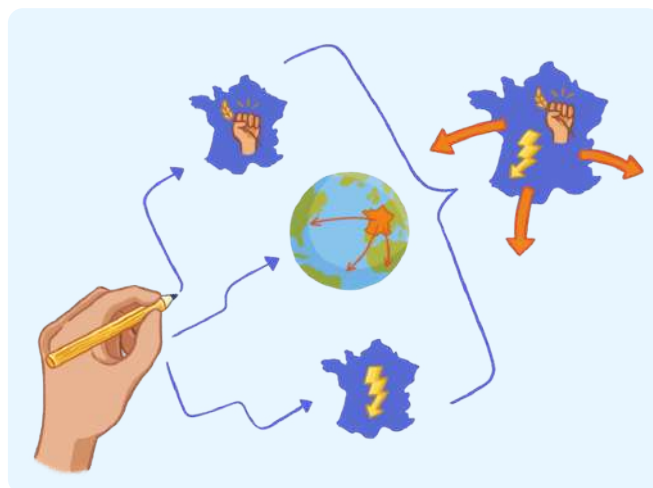
## 6. Assurer la circularité des systèmes agricoles et le rebouclage des cycles biogéochimiques

La spécialisation agricole des régions, la régression de la polyculture-élevage et l'éloignement entre lieux de consommation et lieux de production ont perturbé les flux de nutriments de l'alimentation animale ou humaine et de la fertilisation des cultures. Les systèmes agricoles doivent retrouver des cycles biogéochimiques plus naturels et résilients, nécessitant une mise en oeuvre à l'échelle territoriale :

- une relocalisation de l'alimentation animale, permettant un meilleur rebouclage des flux d'azote, est plausible et souhaitable, l'élevage français pouvant se passer du soja importé en augmentant les surfaces nationales, en réservant ce soja aux seuls élevages de volailles et en redéployant des surfaces de légumineuses prairiales pour les élevages bovins.
- la redistribution des élevages sur le territoire, permettant une relocalisation des flux de matière organique, assurerait un meilleur usage en zones céréalières, tout en limitant les impacts environnementaux dans les zones d'élevage très spécialisées sans surfaces d'épandage suffisantes pour absorber durablement les effluents, notamment en milieu vulnérable.
- un meilleur recyclage des minéraux et matières organiques (excrétas humains, dont 90 % de l'azote minéral est perdu, et biodéchets urbains) pourrait également favoriser le rebouclage du cycle des nutriments et contribuer au maintien de la productivité agricole.

## 7. Repenser les flux logistiques pour plus de résilience

Le système agricole, en lien avec le système alimentaire dans son ensemble, est extrêmement tributaire des transports, domestiques et internationaux. Outre la décarbonation des usages, il importe de reconfigurer les flux par une nouvelle répartition des activités sur le territoire et par la relocalisation des productions lorsqu'elle est possible. De même, nos importations et nos exportations sont fortement contraintes par la disponibilité à bas coût du pétrole. Il faut donc repenser ces dépendances à l'aune d'un contexte où l'énergie sera moins accessible et bon marché.



# Transformer le système agricole d'ici 2050 : choisir entre plusieurs scénarios possibles et planifier

À partir des possibilités offertes par les leviers de transition présentés ci-dessus, **ce projet a imaginé des projections possibles de transformation du système agricole (sans présupposer d'un régime alimentaire optimal, ni précisément d'une allocation de la biomasse agricole optimale) qui contribueraient à l'atteinte des objectifs suivants :**

- Produire afin de répondre aux besoins alimentaires nationaux, en maximisant l'autonomie des filières agricoles françaises,
- Atténuer les émissions de GES du secteur,
- Assurer la résilience du secteur agricole aux crises climatiques, énergétiques et géopolitiques à venir, et en particulier diminuer sa dépendance aux énergies fossiles.
- Contribuer à la résilience globale de la société et à la préservation des écosystèmes.



**Chaque priorité implique des arbitrages difficiles**

Les conséquences de trois grandes priorités stratégiques qui pourraient être données au système agricole national à horizon 2050 ont été étudiées de façon exploratoire :



Une meilleure autonomie agricole et alimentaire nationale



Une moindre dépendance énergétique nationale



Le maintien de capacités exportatrices

Les priorités stratégiques initialement poursuivies par ces scénarios ne sont pas totalement atteintes si on leur ajoute une contrainte additionnelle d'objectif climatique, avec notamment des conséquences significatives en termes de diminution des cheptels et, à iso-régime, de potentiel nourricier. **Cet exercice a mis en évidence un besoin de pragmatisme et de compromis entre priorités stratégiques, d'où la construction d'un quatrième scénario dit "de conciliation"**, fondé en premier lieu sur le respect d'objectifs physiques, climatiques, énergétiques, et surtout de résilience, permettant de donner une vision d'un arbitrage possible entre les différents objectifs stratégiques.

# SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS

GES

## PRINCIPE INVARIANT SUR LES 4 SCÉNARIOS

Respect des objectifs de décarbonation du secteur agricole tels que définis par la SNCB 2 : **48 MtCO<sub>2</sub>eq à horizon 2050 (émissions directes)**

### 3 SCÉNARIOS TESTS AUX FINALITÉS VOLONTAIREMENT CONTRASTÉES

#### Sorties marquantes

S1

#### UNE MEILLEURE AUTONOMIE AGRICOLE ET ALIMENTAIRE NATIONALE

- Couverture des besoins en protéines totales et en calories
- Absence d'importations d'aliments pour animaux

S2

#### UNE MEILLEURE INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE NATIONALE

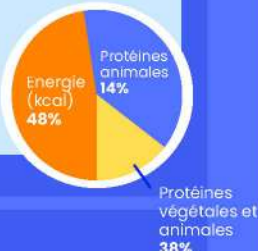
303 314 GWh de bioénergies produites soit 5 x la production actuelle



S3

#### CONTRIBUTION À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE MONDIALE

Une remarquable performance nourricière



#### Contreparties



Diminution conséquente des cheptels ruminants



Forte diminution des cheptels ruminants et monogastriques (risque de report sur les importations)



S4

### PROPOSITION D'UN SCÉNARIO DE CONCILIATION : UN CHEMIN POTENTIEL DE DÉCARBONATION ET DE RÉSILIENCE POUR LE SECTEUR AGRICOLE

#### Objectifs



Réduire les émissions indirectes et accroître les capacités de stockage à hauteur des émissions directes résiduelles



S'affranchir des énergies fossiles et atteindre l'autosuffisance énergétique



Contribution à la résilience de la société (contribution à la décarbonation extra-sectorielle, à la préservation de la biodiversité et de la ressource en eau)



#### Hypothèses structurantes

- Forte croissance des surfaces en légumineuses, en particulier en soja
- Extensification des élevages associée à une diminution des effectifs :



-20%

Monogastriques



-30%

Bovin lait



-25%

Bovin viande



-20%

Ovin et caprin

#### Conciliation proposée



- Neutralité carbone
- Plus bas niveau d'émissions indirectes (-82% sur les émissions de GES liées à la synthèse des engrais)



Couverture des besoins alimentaires domestiques (forte hausse des protéines végétales)



- Forte baisse de la demande énergétique (directe et indirecte)
- Production de bioénergies multipliée par 3



Maintien d'une capacité d'export (en particulier sur les céréales)

#### ENSEIGNEMENTS DE CE SCÉNARIO DE CONCILIATION

##### Activer massivement des leviers de transition systémique :

- Transformer les pratiques de fertilisation
- Faire évoluer les systèmes d'élevage
- Réduire et décarboner la demande énergétique et contribuer aux autres secteurs
- Maintenir et développer le stockage de carbone dans les sols et la biomasse

#### RECOMMANDATIONS

##### Pour une transition planifiée, cohérente et efficace :

- Planifier et clarifier les objectifs
- Garantir la sécurité économique des agriculteurs
- Anticiper les besoins en compétences, recherche et connaissances
- Mobiliser les acteurs territoriaux : filières et collectivités
- Diffuser les pratiques agroécologiques



## Vers une conciliation entre contraintes physiques et objectifs stratégiques

Si notre scénario de conciliation vise à être débattu et enrichi, il apporte néanmoins des enseignements et des ordres de grandeur intéressants.

- Une réduction significative des émissions directes de GES de l'agriculture, en ligne avec les objectifs de la SNBC2 (48 MtCO<sub>2</sub>e à horizon 2050), est envisageable et passerait en priorité par l'activation de leviers portant sur :
  - les systèmes d'élevage à hauteur d'environ **- 12 MtCO<sub>2</sub>e** (en combinant atténuation unitaire de la fermentation entérique, évolution des systèmes d'élevage et diminution mesurée des cheptels de ruminants de - 27 % en moyenne),
  - la diminution de la fertilisation azotée minérale à hauteur d'environ **- 11 MtCO<sub>2</sub>e** (diminution de l'ordre de 70 % des engrais minéraux, compensée par un triplement des surfaces en légumineuses, une généralisation des couverts, et par l'augmentation des volumes de digestats de méthanisation).
- Le potentiel d'atténuation des émissions indirectes est significatif : la décarbonation de la fabrication des engrais minéraux permettrait un gain d'environ **- 7 MtCO<sub>2</sub>e**.
- L'efficacité énergétique (20 % d'économies d'énergie) et la décarbonation de l'énergie directe consommée par les engins et bâtiments agricoles (⅓ d'électrification, ⅓ de biogaz, ⅓ de biocarburants pour les usages restants) permettraient des gains importants, à hauteur d'environ **- 7 MtCO<sub>2</sub>e**.
- La meilleure gestion et la valorisation des effluents d'élevage permettraient des gains de l'ordre de **- 4 MtCO<sub>2</sub>e**.
- La compensation des émissions résiduelles du secteur nécessiterait le maintien de surfaces et de pratiques stockantes et un déploiement massif des pratiques permettant le stockage additionnel de carbone, via les couverts végétaux et l'agroforesterie.



## Un besoin de planification forte à horizon 2050

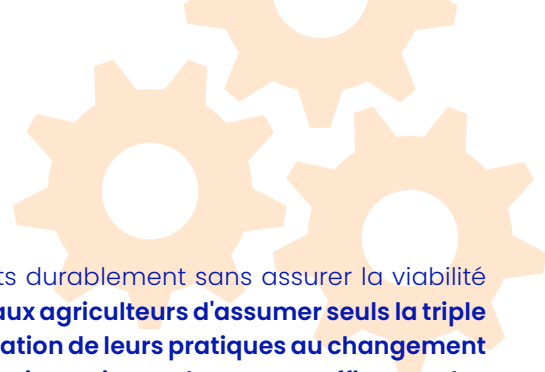
Cet exercice ne vise pas à épuiser le sujet, mais montre que les arbitrages sont délicats et que les contreparties ont des conséquences lourdes, quelle que soit la voie retenue. Notre conclusion est qu'il **est urgent de faire un choix de société dès aujourd'hui et décider quelle agriculture nous souhaitons en 2050**, pour initier les changements dès maintenant, permettre aux parties prenantes d'inscrire leurs choix dans une trajectoire fiable, et accompagner les acteurs qui auront le plus

d'efforts à fournir. **Les enjeux sont trop importants et ne pas arbitrer dès aujourd'hui est un luxe que nous ne pouvons plus nous permettre.** C'est aussi l'opinion des agriculteurs, qui sont 86 % à demander à ce que les objectifs nationaux pour le secteur agricole français soient clarifiés (Source GCA).

**86% des agriculteurs demandent à ce que les objectifs nationaux de l'agriculture française soient clarifiés**

(Source Grande Consultation des Agriculteurs)

# Recommandations



Les objectifs de transition du secteur agricole ne pourront être atteints durablement sans assurer la viabilité économique et la prospérité des fermes. **Il est impossible de demander aux agriculteurs d'assumer seuls la triple responsabilité des conséquences de choix politiques passés, de l'adaptation de leurs pratiques au changement climatique et de la prise de risque financière associée, sans leur garantir un niveau de revenu suffisant et les protéger de la concurrence internationale.**

**La quasi-totalité des agriculteurs (+ de 90%) sont prêts à accélérer ou engager leur transition vers des pratiques agroécologiques** (Source GCA) et les freins identifiés sont très largement économiques et financiers : il est nécessaire de leur donner les moyens économiques de cette transition.

**Un pré-requis implique de repenser les paradigmes économiques pour permettre une transition à hauteur des enjeux :**

- **Assumer une hausse des coûts de production, et l'accompagner** : cette garantie de revenus passe par des prix rémunérateurs, dont il faut accepter qu'ils soient plus élevés pour des niveaux de qualité, de standards sociaux et environnementaux et de garantie d'origine augmentés ;

- **Agir sur la demande pour qu'elle réponde à la production** : il faut agir simultanément sur la demande et l'offre afin d'assurer des débouchés aux productions françaises et d'éviter un report sur les importations moins-disantes et moins chères, qui pourraient de plus avoir un effet contre-productif sur les émissions de GES globales ;

- **Privilégier des mesures incitatives** plus que punitives pour favoriser l'engagement des professionnels en faveur de la transition agroécologique.

Le projet de loi d'orientation agricole, le nouveau mandat européen et les discussions actuelles relatives à la prochaine PAC sont l'occasion de clarifier les priorités et de penser un nouveau contrat entre la société et le secteur agricole.

## Au niveau national : clarifier le cap et accompagner les acteurs

- **Clarifier les objectifs stratégiques assignés au secteur agricole**, en accélérant la planification par la mise en oeuvre effective des plans d'action en cohérence avec l'échelon européen, un portage politique fort de la direction choisie, avec une maîtrise de l'artificialisation des sols et la constitution de stocks stratégiques, et en tenant compte de la planification des autres secteurs économiques.

- **Donner des perspectives claires au monde de l'élevage**, déclinées par territoire et par modes d'élevage, en mettant en oeuvre des politiques fortes sur l'alignement de la demande et de l'offre nationales en produits animaux, en soutenant les élevages décarbonés et résilients et l'approvisionnement français, voire local, pour l'alimentation des animaux.

- **Soutenir des modes de gestion sobres et durables de l'azote**, en finalisant un plan de souveraineté en engrais, soutenant le développement et la viabilité des filières de légumineuses et de cultures économes en azote, et faisant évoluer la réglementation concernant le recours à de nouveaux fertilisants organiques.

- **Accompagner la décarbonation des installations et engins agricoles**, en favorisant fiscalement une part d'autoconsommation de l'énergie décarbonée produite sur les fermes et la mutualisation ou le recours à la prestation pour les engins sous-utilisés.

## Garantir la sécurité économique des agriculteurs

- **Lever les freins économiques au déploiement des pratiques agroécologiques** en encourageant la diversification des cultures et les pratiques stockantes (haies, agroforesterie), en augmentant les aides couplées aux légumineuses et cultures à bas niveau d'intrants, en développant les dispositifs de rémunération et de financement des risques liés au changement de pratiques (MAEC, Paiements pour services environnementaux, Label Bas Carbone), et en proposant des Contrats de transition agroécologique pluriannuels.
- **Protéger les agriculteurs français de la concurrence internationale** en assumant la mise en œuvre de mécanismes protectionnistes vis-à-vis des pays tiers mais aussi au sein de l'Union européenne (clauses miroir, quotas d'importations) ou d'aides couplées spécifiques pour les productions le nécessitant.
- **Alléger l'impact de la volatilité des marchés sur la rentabilité des fermes** en améliorant le dispositif des aides PAC par des soutiens contracycliques, en imaginant le retrait des marchés d'une part du volume de production pour la consommation domestique, et en renforçant et étendant à toutes les productions une contractualisation pluriannuelle équilibrée avec l'aval des filières.

## Anticiper les besoins en compétences, recherche et connaissances

- **Capitaliser sur l'intelligence collective des agriculteurs** : faciliter la transmission des connaissances entre pairs, développer, faciliter et valoriser les expérimentations à la ferme et le statut de paysan-chercheur et mieux connecter la recherche et l'activité agricole.
- **Faciliter et intensifier la formation des professionnels**, initiale et continue, sur la transition agroécologique, l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, et la résilience du secteur.
- **Planifier et accompagner la nécessaire restructuration de l'emploi agricole** au travers d'une meilleure répartition des besoins sur le territoire, et d'un effort d'une ampleur inédite sur l'attractivité en mettant les aspirations des futurs agriculteurs au cœur de la réflexion
- **Approfondir la recherche sur certains sujets-clés** : vulnérabilités des activités agricoles, hypothèses d'évolution des rendements au regard des aléas climatiques et énergétiques (extrêmes et/ou continus), stockage de carbone, effet d'atténuation de la couverture végétale, modèle économique des exploitations.
- **Mettre la technologie au service des objectifs climatiques, énergétiques et environnementaux du secteur** : encadrer le déploiement de l'innovation agricole pour qu'elle soit véritablement au service de la transition agroécologique, qu'elle ne crée pas plus de dépendances ou de risques, et qu'on n'y investisse pas des ressources qui pourraient être mieux utilisées ailleurs, appliquer un principe de précaution et ne pas faire de paris trop importants sur les solutions apportées par l'innovation technologique, mettre en œuvre des méthodes d'évaluation pour apprécier la « valeur ajoutée » d'une technologie agricole.



## Mobiliser les acteurs territoriaux (filières, collectivités)

- **Planifier la transition agricole à l'échelle des territoires** avec des objectifs propres mais cohérents avec l'échelon national et les autres territoires et des moyens adaptés, et la rendre aussi opérationnelle que possible au regard des compétences des acteurs territoriaux impliqués (politique d'installation, de commande publique, zonage des plans d'urbanisation, etc.).
- **Favoriser des systèmes agricoles résilients** et des productions adaptées aux évolutions climatiques et aux spécificités locales, et reconnectant productions végétales et animales, et en accompagnant la transition des productions à risque climatique.
- **Organiser les arbitrages à mener sur les usages de la biomasse et des ressources en eau** en soutenant les activités d'observatoire, de dialogue et de coopération sur l'offre et la demande en biomasse et en eau au niveau local, et en proposant une gouvernance équilibrée et légitime de la ressource en eau.
- **Accompagner les coopératives locales et les agriculteurs** dans la structuration de filières nouvelles (légumineuses, cultures à bas niveau d'intrants, élevages résilients et à haute valeur ajoutée, diversification de la collecte), l'adaptation de filières existantes et le maintien d'équipements ou services à "effet de seuil" (outils de transformation pour l'élevage, etc.).

## Pour les agriculteurs, s'engager en agroécologie

- **Participer à la diffusion des connaissances** sur les enjeux écosystémiques, climatiques et énergétiques en participant à des initiatives collectives pour partager les ressources, mutualiser les investissements, et innover ensemble.
- **Engager son exploitation dans des pratiques agroécologiques** pour améliorer la durabilité de la production, tout en réduisant la dépendance aux intrants fossiles et en améliorant la résilience globale de son système.





# THE SHIFT PROJECT

The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone.

Nous sommes une association loi 1901 d'intérêt général, guidée par l'exigence de la rigueur scientifique. Notre mission consiste à éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique.

[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)

## Contacts

### Clémence Vorreux

Coordinatrice du projet  
[clemence.vorreux@theshiftproject.org](mailto:clemence.vorreux@theshiftproject.org)

### Emma Stokking

Pilote de la communication  
[emma.stokking@theshiftproject.org](mailto:emma.stokking@theshiftproject.org)

## Graphisme

### Illustration & Mise en page

[www.cpiG.be](http://www.cpiG.be)

