



WWF

RAPPORT

FR

2019

# PULSE FICTION\*

POUR UNE TRANSITION AGRICOLE ET ALIMENTAIRE DURABLE



\* Pulse : légume sec (anglais)

« Pulse fiction...

*Ce titre évocateur fait la part belle aux vedettes du présent rapport : les légumineuses (pulse signifie « légume sec » en anglais).*

*Il traduit l'appel du WWF France à les remettre au cœur de notre alimentation et à les réintroduire dans nos systèmes de culture.*

*La consommation de légumineuses est aujourd'hui marginale en France, et la filière est verrouillée.*

*Riches en nutriments, militantes contre la déforestation importée et maillon essentiel de la diversification des cultures, elles sont pourtant l'une des clés de la transition agricole et alimentaire de demain.*

*La prospective agricole du présent rapport traduit l'ensemble des transformations agricoles nécessaires à cette transition d'ici 2050. Le renouveau des légumineuses en fait partie.*

*... pour que la fiction devienne réalité. »*

## **WWF**

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de près de 6 millions de membres, le WWF œuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables, et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage.

Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante. Avec ses bénévoles et le soutien de ses 220 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique, et éduquer les jeunes publics.

Mais pour que le changement soit acceptable, il ne peut passer que par le respect de chacune et de chacun. C'est la raison pour laquelle la philosophie du WWF est fondée sur le dialogue et l'action.

Pour découvrir nos projets sur le terrain, rendez-vous sur : <http://projets.wwf.fr>

**Ensemble, nous sommes la solution.**

**Auteurs :** Thomas Uthayakumar (WWF), Hélène Loustau (WWF)

**Co-auteur :** Christian Couturier (Solagro)

*Nous tenions à remercier chaleureusement les experts qui ont relu et apporté leur regard critique sur cette étude : Shafik Asal (Eco2 Initiative), Pierre-Marie Aubert (IDDRI), Cyrielle Denhartigh (RAC), Laure Ducos (Greenpeace), Arnaud Gauffier (WWF), Elise Huber (Sciences Po), Christian Huyghe (INRA), Marie-Benoit Magrini (INRA), Aurélien Maleuvre (Consultant indépendant), Isabelle Marx (WWF), Elise Pelzer (INRA), Philippe Pointereau (Solagro), Xavier Poux (AScA), Simon Ronceray (Agriculteur), Marine Vallée (WWF).*

La mise en correspondance des besoins alimentaires en 2050 et du système de production agricole a été réalisée via une matrice de modélisation de l'utilisation des terres (MoSUT) conçue par l'association SOLAGRO.



**Rapport publié en Octobre 2019 (Mis à jour en Octobre 2020)**

## SOMMAIRE

Avant-propos .....	4
Synthèse.....	5
Introduction .....	6
Un système agricole et alimentaire dans l'impasse.....	6
L'urgence de la transition durable .....	7
Le focus sur les légumineuses .....	7
Les régimes alimentaires de demain .....	8
La diversité des régimes alimentaires et leur évolution.....	8
Les changements dans nos assiettes .....	10
L'avenir de nos élevages et nos cultures.....	11
Les élevages de demain .....	11
L'avenir des cultures végétales.....	15
Le bilan azoté .....	18
Le bilan environnemental .....	18
Les légumineuses : clé de la transition .....	19
Remettre des légumes secs dans nos assiettes .....	19
Placer les légumineuses au cœur de l'innovation agroalimentaire .....	22
Remettre des légumineuses dans nos champs .....	23
Les orientations à prendre .....	26
Légumineuses : l'urgente mise en cohérence des politiques publiques .....	26
Conclusion.....	30
Méthodologie.....	31
La construction de l'assiette durable 2050.....	31
L'élaboration d'un scénario agricole durable en 2050.....	31
L'évaluation des politiques publiques françaises au regard de ce référentiel.....	31
Limites .....	32
Annexes .....	33
Annexe 1 : Quantités ingérées par catégories d'aliments dans les différents régimes alimentaires .....	33
Annexe 2 : Taille des cheptels animaux (détail des effectifs emblématiques de certains cheptels) en 2010 et 2050 .....	34
Annexe 3 : Surfaces agricoles et non agricoles en 2010 et 2050 .....	34
Annexe 4 : Consommation, production, commerce et surfaces de culture de légumineuses à graines en 2050 .....	35
Références bibliographiques .....	36

## SIGLES & ACRONYMES

<b>AAI :</b>	Acides aminés indispensables
<b>AMAP :</b>	Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne
<b>ANSES :</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>CIPAN :</b>	Culture Intermédiaire Piège à Nitrates
<b>CIVE :</b>	Culture Intermédiaire à Vocation Energétique
<b>CNRC :</b>	Conseil National de la Restauration Collective
<b>EGES :</b>	Emissions de gaz à effet de serre
<b>GIEC :</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC en anglais)
<b>IAE :</b>	Infrastructures Agro écologiques
<b>IDDDRI :</b>	Institut du développement durable et des relations internationales
<b>INCA :</b>	Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires
<b>LTECV :</b>	Loi de transition énergétique pour la croissance verte
<b>MPV :</b>	Matières Protéiques Végétales
<b>NODU :</b>	Nombre de Doses Unités
<b>PAC :</b>	Politique Agricole Commune
<b>PNA :</b>	Plan National de l'Alimentation
<b>PNAN :</b>	Programme National de l'Alimentation et de la Nutrition
<b>PNNS :</b>	Programme National Nutrition Santé
<b>SAU :</b>	Surface Agricole Utile
<b>SIQO :</b>	Signes Officiels de Qualité et d'Origine
<b>SNBC :</b>	Stratégie Nationale Bas Carbone
<b>SNDI :</b>	Stratégie Nationale de Lutte contre la Déforestation Importée

## AVANT-PROPOS

Ce rapport a été réalisé dans la continuité des deux volets de l'étude « Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable » co-réalisés par le WWF France et Eco2 Initiative en 2017<sup>[1]</sup> et 2018<sup>[2]</sup>. Ces derniers ont démontré qu'une orientation de nos régimes alimentaires, vers une consommation plus végétale au détriment des protéines animales, permettait de réduire l'empreinte carbone de notre alimentation, de couvrir nos besoins nutritionnels et d'y introduire davantage de produits certifiés (AB, Label Rouge, etc.), et ce, sans augmenter le budget alimentaire des français.

Face à l'évolution de ces régimes, l'objectif du présent rapport est d'appréhender leurs répercussions sur les systèmes agricoles en France d'ici 2050 (assolements, tailles de cheptels, modes de production, etc.). En effet, saisir l'effet agrégé des comportements alimentaires et des pratiques agricoles est essentiel pour réaliser une analyse multidimensionnelle des impacts environnementaux, climatiques, socio-économiques et nutritionnels au sein du système alimentaire<sup>(1)</sup> - du champ à l'assiette. La question centrale qui a guidé l'élaboration de ce scénario est la suivante :

« *Quel système agricole durable permettrait de fournir une alimentation saine et bas carbone en France d'ici 2050 ?* »

Au cours des dernières années, plusieurs scénarios de prospective agricole et alimentaire ont été développés par diverses instances, que ce soit à l'échelle de la France (Afterres 2050<sup>[3]</sup> conçu par Solagro, Scénario énergie-climat pour l'agriculture de l'ADEME<sup>[4]</sup>, Stratégie Nationale Bas Carbone<sup>[5]</sup> déclinée pour le secteur agricole du Ministère de l'Agriculture), à l'échelle de l'Europe (TYFA<sup>[6]</sup> développé par l'IDDRI, Stratégie Long Terme de l'Union Européenne<sup>[7]</sup> de la Commission Européenne) ou encore à l'échelle mondiale avec les rapports du GIEC<sup>[8]</sup> et du EAT Lancet<sup>[9]</sup>. Si ces scénarios sont contrastés, ils permettent de tirer des enseignements communs sur la trajectoire agricole et alimentaire à prendre dans les prochaines décennies.

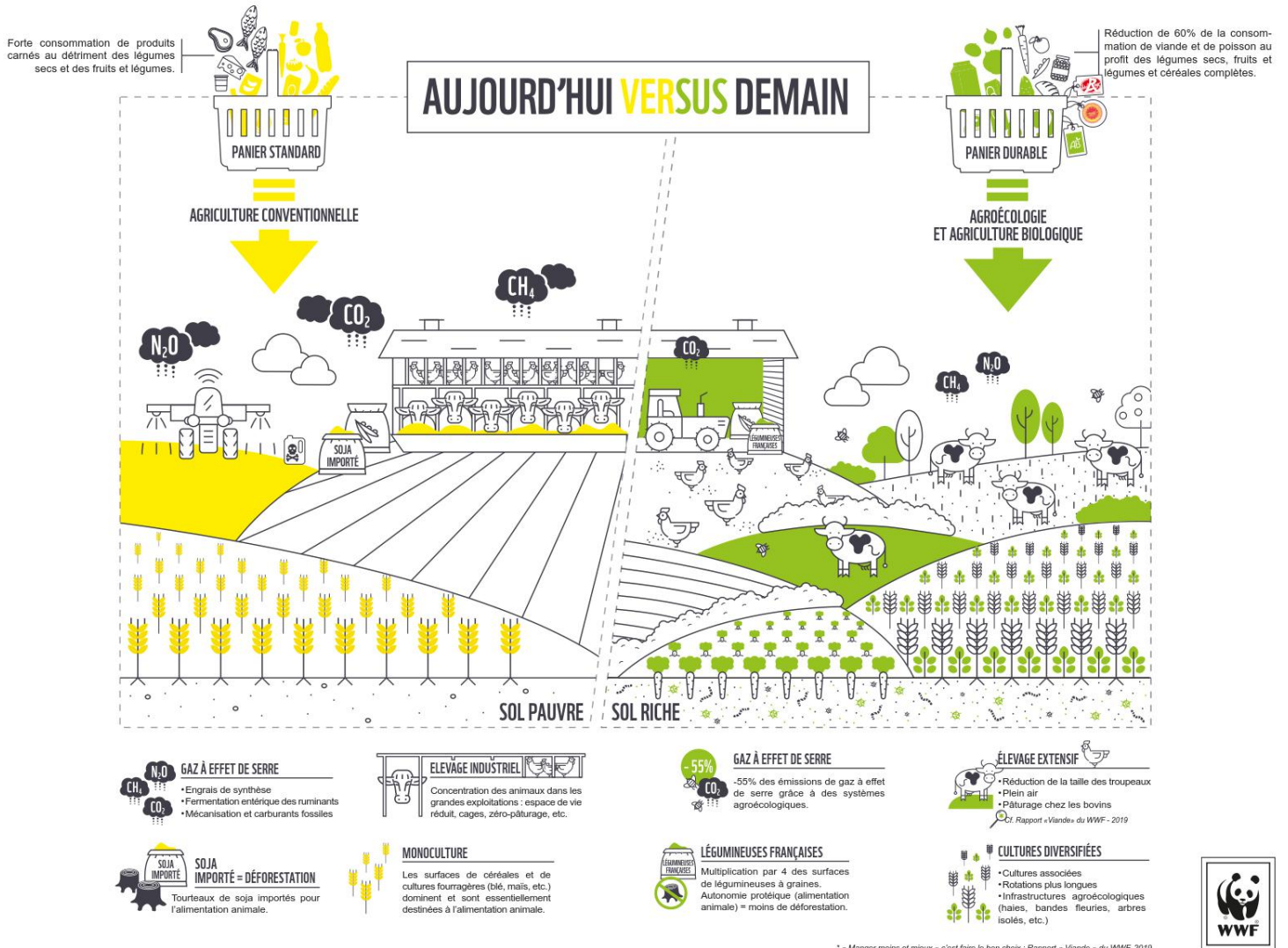
L'intérêt du présent scénario réside dans la prise en compte des principaux régimes alimentaires adoptés par les français (régime actuel moyen, flexitarien, végétarien et végétalien) et de leur répartition au sein de la population<sup>[2]</sup>. L'évolution de cette demande alimentaire est une donnée d'entrée principale de la présente prospective.

Bien que l'évolution de ces régimes d'ici 2050 ne soit pas prédictive, elle reflète avant tout la propension des consommateurs à « végétaliser » leurs assiettes au détriment des protéines animales<sup>[10]</sup>. Nécessaires à la promotion d'une alimentation favorable à la santé et essentielles à la mise en place de systèmes agroécologiques résilients, les légumineuses tiennent un rôle majeur dans la composition des régimes alimentaires moins carné. Leurs nombreux atouts nous ont conduit à leur dédier un pan important de ce rapport.

Ce scénario est un appel à la mise en place d'actions concrètes avec l'ensemble des parties prenantes des filières agricoles et agroalimentaires, moteurs essentiels de la transition agricole et alimentaire. Il traduit la volonté de trouver le chemin à prendre pour s'aligner de toute urgence avec les objectifs climatiques de la COP21 et de la LTECV (réduire de 40% les EGES entre 1990 et 2030 et diviser par 4 les EGES entre 1990 et 2050).

<sup>(1)</sup> Le système alimentaire est défini comme « la manière dont les hommes s'organisent, dans l'espace et dans le temps, pour obtenir et consommer leur nourriture » (Malassis, 1994)

# SYNTHESE



Par soucis de vulgarisation, les messages inclus dans cette infographie ont été simplifiés. Ils ne synthétisent pas de façon exhaustive les enseignements du présent rapport mais offrent une vision d'ensemble des transformations agricole et alimentaire à réaliser d'ici 2050.

## INTRODUCTION

### Un système agricole et alimentaire dans l'impasse

En France, le système alimentaire a d'importantes répercussions sur l'environnement :

**EN FRANCE, LES  
EMISSIONS DE GAZ A  
EFFET DE SERRE DE  
L'ALIMENTATION  
REPRESENTENT 24%  
DE L'EMPREINTE  
CARBONE TOTALE DES  
MENAGES**

- Les émissions de gaz à effet de serre (EGES) issues de l'alimentation (du champ à l'assiette) représentent 24% de l'empreinte carbone totale des ménages. L'agriculture représente les deux tiers de l'empreinte carbone de l'alimentation, dont 44% sont dues aux émissions de méthane des élevages, 34% aux émissions de protoxyde d'azote des engrais azotés et 22% aux émissions de dioxyde de carbone de la consommation d'énergie du secteur<sup>[11]</sup>.
- L'agriculture est l'une des principales causes du déclin et de l'érosion de la biodiversité au niveau mondial<sup>[12]</sup>. Parmi les espèces de plantes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères ayant disparues, 75% ont été victimes de surexploitation ou d'activités agricoles, ou des deux<sup>[13]</sup>. Par exemple, l'utilisation importante de pesticides de synthèse, lors des dernières décennies, a désormais un impact dévastateur sur les populations d'insectes, notamment sur plusieurs espèces mellifères (utilisation des néonicotinoïdes sur les colonies d'abeilles<sup>(2)</sup>, etc.).
- En France, l'agriculture intensive (notamment via l'utilisation d'engrais de synthèse) est responsable de l'appauvrissement des sols en nutriments et de la pollution des eaux. Réservoirs de carbone<sup>(3)</sup>, la plupart des sols français sont également déficitaires en matière organique (40-45% des sols français ont un taux de matière organique faible)<sup>[14][15][16]</sup>.
- Pour nourrir les animaux de certains élevages, la France importe 4,8 millions de tonnes de soja par an<sup>(4)</sup> dont près de 80% sont à risque de déforestation dans des lieux extrêmement riches en biodiversité (dans le Cerrado au Brésil et dans le Gran Chaco en Argentine notamment)<sup>[17]</sup>. Cette « déforestation importée » participe au déclin de la biodiversité au niveau mondial. Chaque année, les importations de soja en France ont une empreinte d'environ 2,8 millions d'hectares (au Brésil et en Argentine), soit à peu près la surface de la Belgique<sup>[17]</sup>.
- Engendrées lors des différentes étapes de la chaîne alimentaire, près de 10 millions de tonnes de produits sont perdus et gaspillés chaque année en France, mobilisant inutilement des ressources naturelles<sup>[18]</sup>.

Le système alimentaire actuel a également d'importants impacts sur la santé :

- L'augmentation des risques de maladies cardiovasculaires, du diabète de type 2 et de l'obésité est liée à une alimentation riche en protéines animales et en produits ultra-transformés (gras, sucrés, salés)<sup>[19][20]</sup>.
- L'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs, des riverains et des consommateurs n'est pas sans risque avec une présomption de lien entre cancers et exposition aux pesticides<sup>[21][22]</sup>. L'actuel débat autour de la distance minimale d'épandage de produits phytosanitaires à proximité des habitations, ou le scandale du chlordécone<sup>(5)</sup>, illustrent bien les inquiétudes et les dangers associés.

---

<sup>(2)</sup> La loi biodiversité 2016 interdit l'usage de cinq substances néonicotinoïdes en France

<sup>(3)</sup> 3 à 4 milliards de tonnes de carbone sont stockés dans les 30 premiers centimètres des sols en France ([https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/7886\\_sol-carbone-2p-bd.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/7886_sol-carbone-2p-bd.pdf)). Considérés comme des puits de carbone, les sols français ont stocké près de 33 MteqCO<sub>2</sub> en 2011, soit 7% des émissions totales d'EGES (Inventaire Citepa, 2012).

<sup>(4)</sup> 66% du soja est importé sous forme de tourteaux et 15% sous forme de fèves. La part restante correspond à l'huile de soja, le biocarburant et la viande importée (notamment porcine et avicole).

<sup>(5)</sup> Classé « cancérogène probable » par l'OMS, ce pesticide ultratoxique, utilisé pour lutter contre le charançon des bananiers dans les Antilles a été détecté chez plus de 90% de la population.

Enfin, des considérations éthiques et sociétales viennent aussi remettre en cause le système alimentaire :

- Le bien-être animal questionne les conditions d'élevage de nombreux industriels : poules pondeuses en cage, broyage des poussins, mutilation à vif, abattage sans étourdissements etc. Ces méthodes liées au rendement « à tout prix » sont de plus en plus pointées du doigt par des associations de défense des animaux et de plus en plus décriées par les consommateurs.
- Les crises et scandales sanitaires comme ceux de la « vache folle »<sup>(6)</sup> dans les années 90, de la grippe aviaire en 2004 ou encore de la viande de cheval<sup>(7)</sup> en 2013, remettent en question les règles concurrentielles de l'UE sur l'origine et la traçabilité des aliments<sup>(8)</sup>.
- Marqueur d'inégalités sociales en termes d'accès à une alimentation de qualité, l'insuffisance alimentaire est passée de 0,9% à 3,3% de la population entre 2007 et 2015<sup>[23]</sup>.
- La situation géographique peut réduire l'accès à des produits sains et durables dans certaines zones (déprise rurale, quartiers défavorisés, etc.)<sup>[23]</sup>.
- La rémunération juste des producteurs est une variable essentielle de la transition agricole. Avec près d'un tiers des agriculteurs français qui ont gagné moins de 350€ par mois en 2016, la précarité économique des producteurs pose de plus en plus questions<sup>[24]</sup>.

## L'urgence de la transition durable

Nombreux sont les experts scientifiques, nutritionnistes, agriculteurs et consommateurs qui tirent la sonnette d'alarme : notre système agricole et alimentaire est dans l'impasse. Le dernier rapport du GIEC sur la dégradation des sols<sup>[8]</sup> n'est que le dernier en date à pointer du doigt la non-soutenabilité de nos modes de consommation et de production et à en appeler à une transformation majeure et durable de nos systèmes alimentaires et agricoles.

La trajectoire prise en France au cours des 50 dernières années, avec l'industrialisation de l'alimentation, l'augmentation de la consommation de plats préparés et de produits transformés (augmentation de plus de 4% par an en volume et par habitant depuis 1960), va de pair avec la réduction du temps de préparation des repas à domicile<sup>[25]</sup> et la diminution de la consommation de fruits et de légumes. Sa remise en question est une nécessité pour relever les défis environnementaux, de santé publique et de justice sociale.

Nécessaire, cette transition est aussi possible en faisant évoluer de façon coordonnée nos habitudes de consommation alimentaire et nos modes de production agricole. Présenter les grandes orientations qui permettent d'aller vers ce système agricole et alimentaire durable d'ici 2050 est l'objectif de ce rapport.

## Le focus sur les légumineuses

En France, les légumineuses apparaissent comme l'un des facteurs clés de la transition agricole et alimentaire durable : bonnes pour la santé, elles le sont aussi pour le climat, le sol et la biodiversité. Les replacer au cœur de notre alimentation et de nos systèmes de culture – en cultures pures ou associées pour la production de protéines végétales, ou en couverts pour la production d'autres services écosystémiques – permettrait en grande partie de répondre aux précédents enjeux.

---

<sup>(6)</sup> Transmission de l'encéphalopathie spongiforme bovine à l'homme après consommation de la viande

<sup>(7)</sup> <https://www.inc-conso.fr/content/du-cheval-dans-les-lasagnes-de-boeuf>

<sup>(8)</sup> <https://www.eatoriginal.eu/fr>

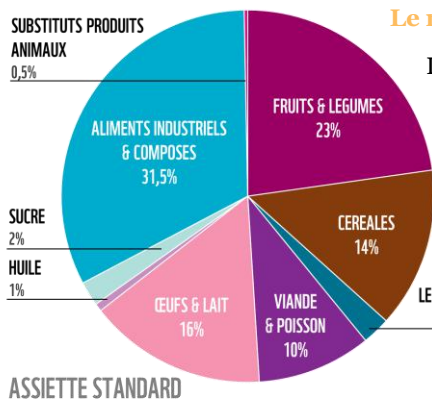


## LES REGIMES ALIMENTAIRES DE DEMAIN

Amorcer la transition alimentaire requiert des changements majeurs de nos habitudes de consommation. Bien qu'il existe une pluralité de régimes alimentaires en France, quatre régimes se démarquent par leur adoption majoritaire: le régime actuel (INCA3), flexitarien, végétarien et végétalien<sup>(9)</sup>. L'analyse de ces derniers a permis de comparer les proportions respectives des grandes catégories d'aliments consommées par les français.

### La diversité des régimes alimentaires et leur évolution

#### Le régime alimentaire moyen actuel



Le régime alimentaire moyen actuel d'un français<sup>(10)</sup> se caractérise par une part importante de protéines d'origine animale. La valeur sociale de la viande dans notre alimentation est héritée de faits historiques, celle-ci ayant pendant longtemps été réservée aux classes aisées. Après la seconde guerre mondiale, l'accès à la viande se démocratise et l'on assiste à une « animalisation » de nos régimes alimentaires<sup>[26]</sup>. La « première transition nutritionnelle » est enclenchée. Son équilibre est atteint en 1980 avec 70% de protéines animales et 30% de protéines végétales dans l'apport protéique des français<sup>[10]</sup>. Depuis, la part de la viande dans nos régimes diminue<sup>[27]</sup>, mais elle reste aujourd'hui un poste de dépense important du panier alimentaire<sup>[25]</sup>.

#### Les régimes alimentaires durables ...

L'assiette actuelle moyenne ne traduit cependant pas la diversité des modes de consommation en France, qui varient en fonction des goûts, de la culture, des habitudes, du budget ou de la santé de chacun. Au sein de cette pluralité<sup>(11)</sup>, plusieurs régimes alimentaires vont dans le sens d'une plus grande durabilité (d'un point de vue environnemental, nutritionnel<sup>(12)</sup> et économique): il s'agit des régimes flexitarien, végétarien et végétalien (**Figure 1**). Ces derniers sont caractérisés par une diminution plus ou moins fortes des produits d'origine animale (viandes, poissons, œufs et produits

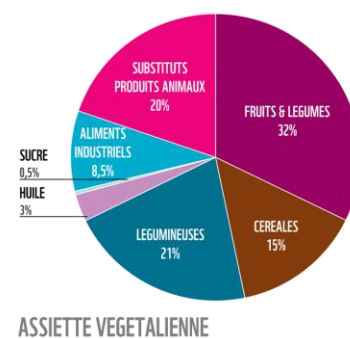
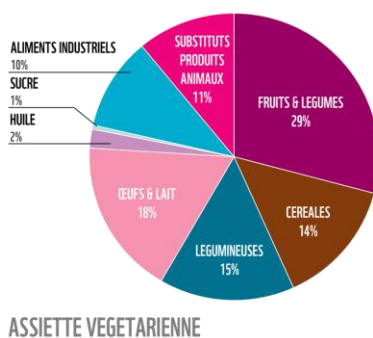
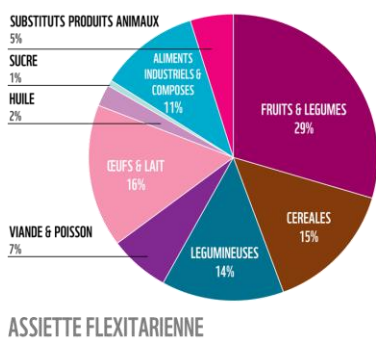


FIGURE 1 : COMPOSITION DE DIFFERENTS REGIMES ALIMENTAIRES FRANCAIS (% de g/pers/jour)

<sup>(9)</sup> Régime flexitarien : mode de consommation qui consiste à réduire fortement la part de protéines animales au profit des protéines végétales. Il se compose de 2/3 de protéines végétales contre 1/3 de protéines animales ; Régime Végétarien : suppression de chair animale ; Régime Végétalien : éviction de toutes protéines animales.

<sup>(10)</sup> La consommation alimentaire actuelle moyenne en France est définie par l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA), réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Le détail des catégories d'aliments et des quantités ingérées dans chacun des régimes est présenté en **Annexe 1**

<sup>(11)</sup> Flexitarien, végétarien, vegan, paleo, crudivore, etc.

<sup>(12)</sup> L'équilibre nutritionnel des ces régimes est présenté dans le volet 2 de l'étude « Vers une alimentation bas carbone, saine et durable », WWF, Eco2Initiative, 2018



laitiers) et des aliments industriels, au profit des produits végétaux (fruits et légumes, légumineuses, céréales, etc.)<sup>[1][2]</sup>.

Dans l'assiette végétalienne, les substituts de produits animaux<sup>(13)</sup> prennent une place plus importante au regard de l'éviction totale des protéines animales.

Aujourd'hui, environ 8% de la population française suit un régime flexitarien, 4% un régime végétarien, 3% un régime végétalien et 86% un régime alimentaire riche en protéines animales (régime actuel défini par INCA3)<sup>[28]</sup>.

### ... qui tendent à devenir la norme

Si ces régimes alimentaires plus durables sont minoritaires aujourd'hui, les tendances de consommation actuelles indiquent que ceux-ci devraient prendre une place de plus en plus importante dans les prochaines années<sup>[28]</sup>.

Dans l'hypothèse d'une évolution linéaire de ces tendances d'ici 2050, 53% de la population pourraient avoir adopté un régime flexitarien, 26% et 14% auraient respectivement un régime végétarien et végétalien, et 7% conserveraient le régime alimentaire actuel<sup>[2]</sup>. Bien entendu, une telle évolution vers des régimes moins carnés supposerait en parallèle des efforts accrus de sensibilisation et d'éducation alimentaire, portés notamment par des politiques publiques fortes.

Cette prospective permet de dresser un panorama de ce que serait le nouveau régime alimentaire moyen français en 2050<sup>(14)</sup> (**Figure 2**). En prenant en compte l'évolution démographique, l'empreinte carbone associée serait alors réduite de 43% par rapport à celle correspondant au régime alimentaire actuel<sup>[2]</sup>.

EN MODIFIANT NOS  
HABITUDES  
ALIMENTAIRES,  
L'EMPREINTE  
CARBONE DE  
L'ASSIETTE MOYENNE  
D'UN FRANÇAIS  
DIMINUE DE 43%

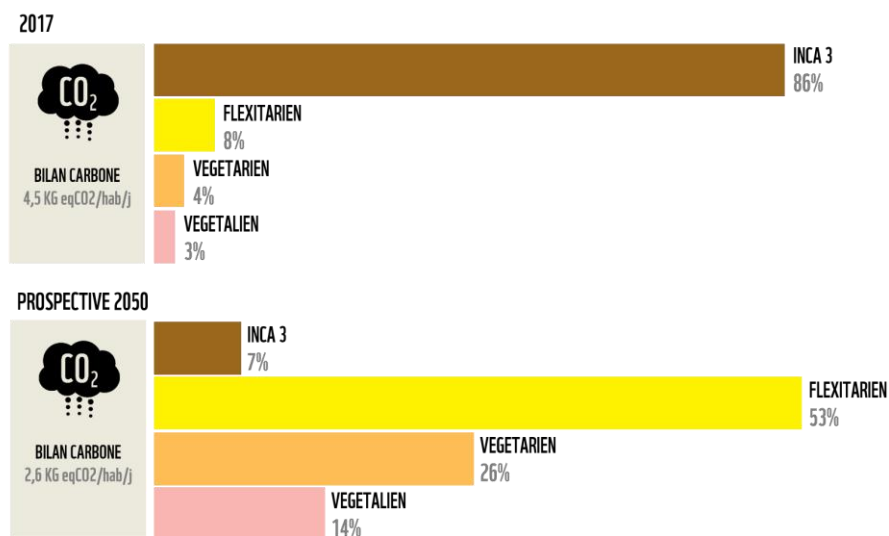


FIGURE 2 : REPARTITION DES DIFFERENTS REGIMES ALIMENTAIRES EN FRANCE AUJOURD'HUI ET EN 2050

<sup>(13)</sup> Laites végétaux, galettes de soja, produits végétaux fermentés, etc.

<sup>(14)</sup> Moyenne pondérée des différents régimes (actuel, flexitarien, végétarien, végétalien) adoptés en 2050 par les français

## Les changements dans nos assiettes

En termes de contenu, le nouveau régime alimentaire moyen en 2050 dispose d'une part plus importante de protéines végétales, de céréales complètes, de fruits et légumes et d'œufs, en comparaison du régime alimentaire moyen actuel (**Figure 3**). A l'inverse, les quantités de viande, poisson et produits laitiers sont réduites ainsi que celles des plats industriels transformés et des produits gras, sucrés, salés.

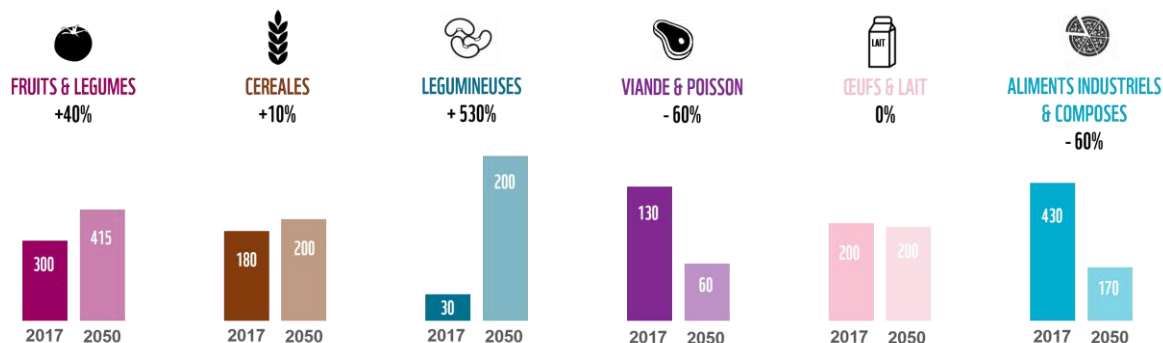


FIGURE 3 : EVOLUTION DU REGIME ALIMENTAIRE MOYEN (g/pers/j) D'AUJOURD'HUI A 2050

Le détail des différents régimes alimentaires actuels et futur est présenté en **Annexe 1**.



## L'AVENIR DE NOS ELEVAGES ET NOS CULTURES

Les changements dans nos assiettes ne se réaliseront qu'au prix d'une restructuration profonde des filières agricoles et de l'ensemble de la chaîne de valeur alimentaire. La partie suivante traite des **répercussions de ces changements de consommation sur l'agriculture**<sup>(15)</sup>, ainsi que des transformations à mener au niveau de l'ensemble de l'amont agricole<sup>(16)</sup>.

La production agricole est ici réfléchi de manière à l'adapter du mieux possible au besoin alimentaire et en adaptant les échanges commerciaux si nécessaires, notamment les importations ayant un impact social ou environnemental négatif (impact du soja importé sur la déforestation par exemple).

### Les élevages de demain

Près de 65 % de la Surface Agricole Utile (SAU) française est aujourd'hui destinée à l'alimentation animale : prairies, cultures fourragères, céréales (maïs grain, orge, blé, etc.) et oléoprotéagineux.

Au-delà des surfaces agricoles sur le territoire national, l'élevage en France mobilise des surfaces à l'étranger, via l'importation de produits destinés à l'alimentation des animaux. Par conséquent, la consommation de viande et de lait mobilise à elle seule près de 80 % de la SAU nécessaire à la production de notre alimentation<sup>[29]</sup> et la production de soja importé pour l'alimentation animale représente une superficie quasiment identique à celle de la Belgique<sup>[17]</sup>.

Au total, l'élevage émet 85% des EGES du secteur agricole (en comptabilisant les émissions de méthane, liées à la fermentation entérique et aux déjections des herbivores, ainsi que les émissions de protoxyde d'azote liées à l'épandage des engrais de synthèse sur les cultures destinées à l'alimentation animale)<sup>[29]</sup>. Outre la pollution de l'air, les élevages peuvent aussi contribuer à l'acidification des sols et à l'eutrophisation des eaux (pollution des eaux par les nitrates notamment, pouvant entraîner la prolifération d'algues vertes)<sup>[30]</sup>. Une nuance peut néanmoins être apportée concernant les bénéfices environnementaux liés aux élevages extensifs. Dans les systèmes pâturants, les prairies naturelles présentent un intérêt certain en termes de biodiversité et de stockage carbone.

### Evolution de la production animale

Face à ces enjeux, la réduction de la quantité de protéines animales dans les futurs régimes alimentaires présente une réponse concrète aux problèmes environnementaux

LA PRODUCTION ANIMALE TOTALE DIMINUE DE 42% EN 2050 PAR RAPPORT A AUJOURD'HUI

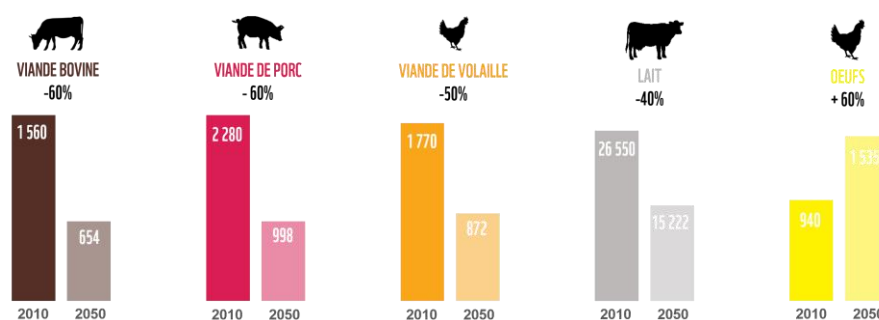


FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION ANIMALE FRANÇAISE (milliers de tonnes/an) D'AUJOURD'HUI A 2050

<sup>(15)</sup> La traduction des assiettes (aliments ingérés) en production agricole ou animale (cultures végétales, nombre de têtes de cheptels, etc.) doit passer par des étapes de conversion massive. En d'autres termes, les produits commercialisés sont convertis en matière première. Par exemple, produire 1 kg de fromage issu du lait de vache correspond à une production de 7,7 litres de lait en « équivalent primaire ».

<sup>(16)</sup> Bien que peu mentionnés dans ce rapport, le maillon central de la chaîne alimentaire (industries agroalimentaires, distributeurs) a aussi un rôle essentiel à mener dans la transition.

associés aux élevages aujourd'hui. En réponse aux évolutions des régimes alimentaires et de la balance commerciale, consommer moins de produits animaux diminue de près de 40% le besoin en production animale<sup>(17)</sup> (**Figure 4**), limitant mécaniquement les besoins pour l'alimentation du bétail, les EGES et autres problèmes environnementaux liés aux élevages.

Pour illustrer notre propos, les échanges commerciaux (bilan d'approvisionnement) de viande (porc, volaille, bovin, caprin, ovin) et de lait sont présentés dans le **Tableau 1**. Aujourd'hui, la France couvre ses besoins en viande totale et exporte environ 40% de sa production de lait. En 2050, la consommation de viande est fortement réduite, alors que celle des produits laitiers l'est moins (**Annexe 1**). En parallèle, les bilans d'approvisionnement sont modifiés : les exportations de lait sont fortement réduites et celles de la viande bovine varie peu.

TABLEAU 1 : EVOLUTION DU BILAN D'APPROVISIONNEMENT DE LA VIANDE ET DU LAIT D'AUJOURD'HUI A 2050

Bilan d'approvisionnement (milliers de tonnes / an)		Emplois			Exportations	Ressources	
		Consommation intérieure				Production	Importations
		Alimentation humaine	Alimentation animale	Autre (bioénergie, semences, etc.)			
Lait	2010	15 500	0	0	11 000	26 500	0
	2050	14 100	0	0	1 100	15 200	0
Viande	2010	5 700	0	100	300	5 700	400
	2050	2 300	0	0	400	2 600	100

Le rapport de production lait / viande est une variable importante dans la caractérisation des élevages durables. En effet, une diminution trop importante de ce ratio conduirait à produire davantage de viande. La part de viande non absorbée par la demande française serait ainsi exportée (et ses externalités environnementales associées – EGES, eutrophisation, acidification, etc.). Dans le cas contraire, une augmentation trop forte de ce ratio conduirait à intensifier les élevages laitiers, alors que l'ambition est d'aller vers une extensification de l'élevage en passant à des systèmes plus herbagers et moins dépendants du maïs et du soja importé. En 2050, la productivité moyenne passe à environ 6 000 litres de lait par vache contre 7000 litres actuellement.

<sup>(17)</sup> En prenant en compte la production de viande de bovins, porcs, volaille, ovins et caprins, les œufs et le lait

### Amélioration des systèmes d'élevage : vers le « moins et mieux »

Outre le « manger et produire **moins** » de protéines animales, le « manger et produire **mieux** » vient aussi transformer les systèmes d'élevage de demain. Dans cette prospective, l'élevage bovin évolue vers davantage de races mixtes<sup>(18)</sup>, atténuant la polarisation du troupeau entre vaches allaitantes (viande) et vaches laitières (lait)<sup>19</sup>.

TABLEAU 2 : EVOLUTION DES SYSTEMES D'ELEVAGE EN FRANCE (% DU CHEPTEL) D'AUJOURD'HUI A 2050

Système d'élevage	Système actuel	Système 2050	
Bovins lait	Zéro pâturage	7 %	0 %
	Maïs très dominant	15 %	2 %
	Maïs dominant	25 %	9 %
	Intermédiaire	12 %	17 %
	Pâturage dominant	36 %	30 %
	Pâturage très dominant	1 %	22 %
	Herbe intégral	1 %	17 %
	Autres élevage lait	3 %	3 %
Bovins viande	Standard	38 %	31 %
	Pâturage +	62 %	69 %
Porcs	Engraissement conventionnel	91 %	0 %
	Engraissement conventionnel amélioré	5 %	40 %
	Bio sous bâtiment	1 %	30 %
	Bio plein air	2 %	26 %
	Extensif lourd	1 %	4 %
Poulets de chair	Standard	74 %	0 %
	Certifié	7 %	20 %
	Label	17 %	20 %
	Bio	2 %	60 %
Poules pondeuses	Standard en cage	69 %	5 %
	Standard au sol	7 %	8 %
	Plein air standard	12 %	17 %
	Label	5 %	30 %
	Bio	7 %	40 %

Le pâturage augmente au détriment des systèmes « zéro-pâturage » et « maïs dominant ». Pour les monogastriques (porcs et poules), les systèmes d'élevage conventionnels disparaissent pour laisser place à des systèmes plein air, label et bio, pour une meilleure prise en compte du bien-être animal notamment (**Tableau 2**).

Une attention particulière est ensuite portée sur l'alimentation animale. Aujourd'hui, la dépendance protéique<sup>(20)</sup> de la France pour les élevages est de 42% (soja importé essentiellement). Ce sont les filières avicoles qui sont les plus dépendantes des matières premières riches en protéines importées, le soja importé représentant près d'un quart de la ration des volailles<sup>[31]</sup>. En 2050, diverses sources en protéines produites sur le territoire français viennent remplacer les importations des 4,8 millions de tonnes de soja<sup>[17]</sup>, responsables d'une partie de la déforestation au Brésil. La production territoriale de matières premières riches en protéines (protéagineux, soja, etc.) ainsi que de légumineuses fourragères (luzerne, trèfle, sainfoin, etc.) permettrait d'atteindre l'autonomie protéique des élevages en France.

### Evolution de la taille des cheptels

La transformation des élevages - baisse de la production et extensification - ont un impact combiné sur la taille des cheptels animaux français en 2050.

CAUSE DE  
DEFORESTATION,  
LES IMPORTATIONS  
DE SOJA POUR  
L'ALIMENTATION  
ANIMALE SONT  
ABANDONNEES EN  
2050

<sup>(18)</sup> Même hypothèse choisie que dans le rapport Afterre2050, Solagro, 2016

<sup>(19)</sup> Une part de l'élevage allaitant (viande) subsiste, majoritairement conduits en systèmes herbagers

<sup>(20)</sup> Part de matières riches en protéines (MRP) importées par rapport à la quantité totale nécessaire pour l'alimentation animale

Les réductions les plus importantes concernent les vaches, les porcs et les poulets de chair. Le nombre de poules pondeuses s'accroît, en lien avec l'augmentation de la consommation d'œufs, avec plus de 85 % d'élevages plein air ou biologiques (**Annexe 1**). La composition du cheptel de vaches évolue vers davantage de races mixtes, moins productives en lait que les vaches laitières mais donnant une viande de meilleure qualité (**Figure 5**). Le détail des effectifs des cheptels est présenté en **Annexe 2**.

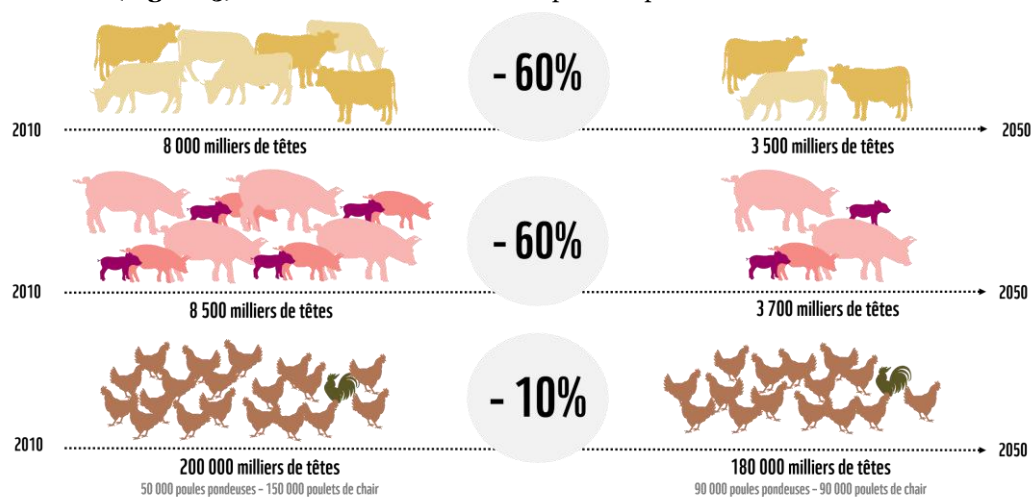


FIGURE 5 : EVOLUTION DE LA TAILLE DES CHEPTELS FRANCAIS JUSQU'EN 2050

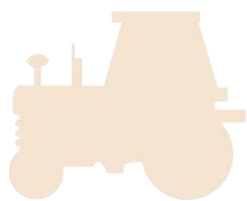
A l'instar de la réflexion menée sur les races bovines mixtes, la valorisation de la viande de poule pondeuse de réforme<sup>(21)</sup> pourrait être repensée, de sorte à atténuer la polarisation des filières productrices de viande et d'œufs. En raison du plus faible taux de rendement des viandes et de sa préparation plus longue, la viande de poule pondeuse issue d'élevages extensifs (AB, etc.), pourrait être cuisinée autrement (poule au pot, etc.) par les acteurs de la restauration collective ou les industries agro alimentaires<sup>(22)</sup>. Moins onéreuse, certaines AMAP proposent déjà cette viande de réforme dans leurs paniers.

<sup>(21)</sup> Viande exportée dans les pays tiers (Afrique, etc.) ou incorporée dans les produits industriels : <https://www.60millions-mag.com/2018/10/11/la-face-cachee-des-elevages-de-poules-pondeuses-12080>

<sup>(22)</sup> <https://www.paysan-breton.fr/2015/01/valoriser-la-viande-de-poules-pondeuses-bio/>

## L'avenir des cultures végétales

### Evolution de la production végétale



Les cultures végétales possèdent différents types de débouchés : pour l'alimentation humaine (une partie des céréales, une partie des oléagineux, la totalité des fruits et légumes, les légumes secs et une partie des protéagineux), pour l'alimentation animale (une grande partie des céréales, une partie des oléagineux, une partie des protéagineux, la totalité des fourrages) ou pour d'autres usages comme la production d'agrocarburants par exemple.

Destinées uniquement à l'alimentation humaine, la production maraîchère et arboricole augmente en lien avec l'augmentation future de la consommation de fruits et de légumes dans le régime alimentaire des français. En particulier la production de légumes secs (comptabilisés dans « légumes » dans la **Figure 6**) augmente fortement pour répondre à l'augmentation importante de la consommation humaine.

L'évolution des productions de céréales, d'oléagineux et de protéagineux est en grande partie liée à l'évolution des productions animales. La réduction de la consommation de viande induit une diminution de la production animale et donc les besoins en alimentation associés (baisse de la production de fourrages et de céréales). En revanche, l'abandon de l'importation de soja à destination de l'alimentation animale conduit à augmenter la production de protéagineux (féveroles, lupins, pois protéagineux) et à maintenir celle des oléagineux (colza, soja, tournesol) <sup>(23)</sup>, afin de satisfaire les besoins en matières premières riches en protéines pour les élevages. A noter que la production d'agrocarburants est divisée par deux en 2050 et n'impacte donc pas l'évolution de la production des cultures végétales. Le parti est pris de donner l'absolue priorité aux débouchés pour l'alimentation humaine et animale.

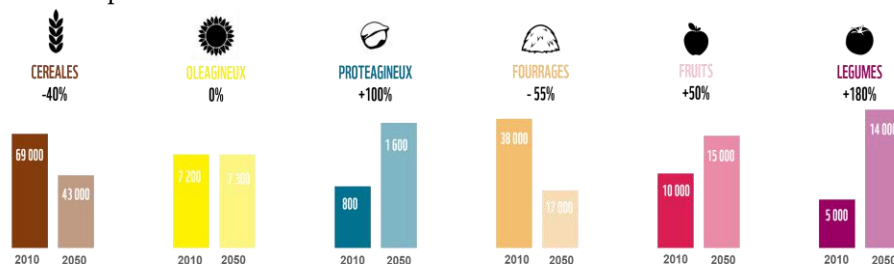


FIGURE 6 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION VEGETALE FRANCAISE (milliers de tonnes/an) D'AUJOURD'HUI A 2050

L'évolution de la balance commerciale (**Tableau 3**) est aussi un facteur explicatif des évolutions de production végétale. Aujourd'hui par exemple, près de la moitié de la production française de céréales est exportée chaque année. Un rééquilibrage de la

TABLEAU 3 : EVOLUTION DU BILAN D'APPROVISIONNEMENT DE QUELQUES GRANDES CATEGORIES DE PRODUITS D'AUJOURD'HUI A 2050

Bilan d'approvisionnement (milliers de tonnes / an)	Emplois				Ressources	
	Consommation intérieure			Exportations	Production	Importations
	Alimentation humaine	Alimentation animale	Autre (bioénergie, semences, etc.)			
Céréales	2010 : 8 000 2050 : 9 800	2010 : 23 200 2050 : 8 500	2010 : 8 000 2050 : 2 800	2010 : 30 500 2050 : 22 300	2010 : 69 000 2050 : 42 800	2010 : 700 2050 : 600
Tourteaux et son	2010 : 0 2050 : 0	2010 : 10 000 2050 : 4 400	2010 : 0 2050 : 0	2010 : 400 2050 : 800	2010 : 6 600 2050 : 4 800	2010 : 3 800 2050 : 400
Légumes	2010 : 6 300 2050 : 10 800	2010 : 100 2050 : 0	2010 : 1 000 2050 : 1 800	2010 : 0 2050 : 1 600	2010 : 4 700 2050 : 13 700	2010 : 2 800 2050 : 500
Fruits (y compris raisin)	2010 : 7 200 2050 : 5 600	2010 : 0 2050 : 0	2010 : 7 700 2050 : 4 600	2010 : 1 000 2050 : 2 500	2010 : 10 700 2050 : 10 100	2010 : 5 200 2050 : 2 600

<sup>(23)</sup> Au sein des oléagineux, la production élevée de colza s'explique avant tout par l'augmentation de la consommation humaine d'huiles riches en omégas 3. Par soucis de simplification dans la modélisation, cette culture représente en réalité une diversification de cultures riches en cet acide gras polyinsaturé (AGPI) : colza, lin, cameline, etc.

balance commerciale, avec une diminution des exportations de céréales destinées à nourrir les animaux étrangers, s'opère en 2050.

### Amélioration qualitative de systèmes de cultures

Les systèmes de cultures évoluent aussi vers plus de durabilité.

L'usage des pesticides de synthèse diminue de plus de 80% et l'utilisation des engrais minéraux de synthèse est divisée par deux. Cela répond à une attente citoyenne forte ainsi qu'à l'objectif établi par la France de réduire de moitié l'usage des produits phytopharmaceutiques à horizon 2025 (Plan Ecophyto II+). Par conséquent, la part d'agriculture biologique augmente sur le territoire, passant à 60% des surfaces en grandes cultures en 2050.

En parallèle, les pratiques agro-écologiques se généralisent : couverture des sols, cultures intermédiaires et associées, infrastructures agro-écologiques (haies, bandes fleuries, arbres, isolées, etc.), etc. (**Tableau 4**). Les IAE passent par exemple à 6,5% de la SAU, soit près de 1,7 millions d'hectares en 2050. Ces pratiques offrent des services écosystémiques variés tels que la réduction de l'érosion des sols, l'augmentation de la fertilité des sols, l'accroissement de la biodiversité fonctionnelle ou encore la préservation des ressources en eau.

Le passage à de l'agriculture biologique ou à des pratiques agro-écologiques a pour conséquence une baisse des rendements, en grande partie liée à l'abandon ou la réduction de l'usage de produits phytopharmaceutiques et d'engrais de synthèse. D'ici 2050, le rendement moyen des cultures de céréales passe ainsi de plus de 70 à 45 q/ha, celui des protéagineux de 30 à 25 q/ha.

TABLEAU 4 : EVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURES EN FRANCE D'AUJOURD'HUI A 2050

Productions végétales	Taille actuelle	Taille 2050
Agriculture Biologique	2 % (% surfaces en grandes cultures)	60 % (% surfaces en grandes cultures)
Agriculture de Conservation	1 % (% surfaces en grandes cultures)	40 % (% surfaces en grandes cultures)
Infrastructures Agro Ecologiques	1,9 % (% SAU)	6,5 % (% SAU)
Cultures avec agroforesterie	0 % (% surfaces en grandes cultures)	30 % (% surfaces en grandes cultures)
Cultures associées	0 % (% surfaces en grandes cultures)	20 % (% surfaces en grandes cultures)
Cultures intermédiaires	3 % (% surfaces en grandes cultures)	100 % (% surfaces en grandes cultures)

La diminution de l'utilisation d'engrais azotés de synthèse en 2050 modifie les flux de circulation des éléments nutritifs nécessaires à la croissance des plantes. La méthanisation permet de faire recirculer l'azote via la restitution au sol du digestat, en valorisant par ailleurs le carbone de la matière organique sous forme d'énergie renouvelable. Pour cela, environ 60% des déjections animales (fumier, lisier) et 30% des cultures intermédiaires (CIVE) approvisionnent les méthaniseurs en 2050. Ces cultures induisent en outre des externalités environnementales positives (protection des sols, support à la biodiversité<sup>(24)</sup>, etc.).

La méthanisation agricole doit cependant se développer en respectant certaines conditions : valoriser en priorité des gisements existants, et ne pas offrir une filière de valorisation plus attrayante que la production de l'alimentation humaine ou animale. Enfin, si les digestats ont le potentiel de se substituer aux engrais de synthèse (car riches en éléments nutritifs), des recherches restent à mener pour mieux comprendre l'impact de leur intégration sur le fonctionnement des sols.

<sup>(24)</sup> Programme Agrifaune : <https://chambres-agriculture.fr/actualites/toutes-les-actualites/detail-de-lactualite/actualites/agrifaune-des-intercultures-utiles-a-la-petite-faune-et-aux-insectes-pollinisateurs/>

LA PART DE  
L'AGRICULTURE  
BIOLOGIQUE PASSE  
A 60% DES  
SURFACES EN  
GRANDES CULTURES  
EN 2050



### Evolution des surfaces agricoles

La surface agricole utile (SAU) française occupe aujourd'hui près de la moitié du territoire métropolitain, soit près de 29 millions d'hectares<sup>(25)</sup>. La répartition actuelle des surfaces par type de culture est comparée à celle des surfaces en 2050 (**Figure 7**).

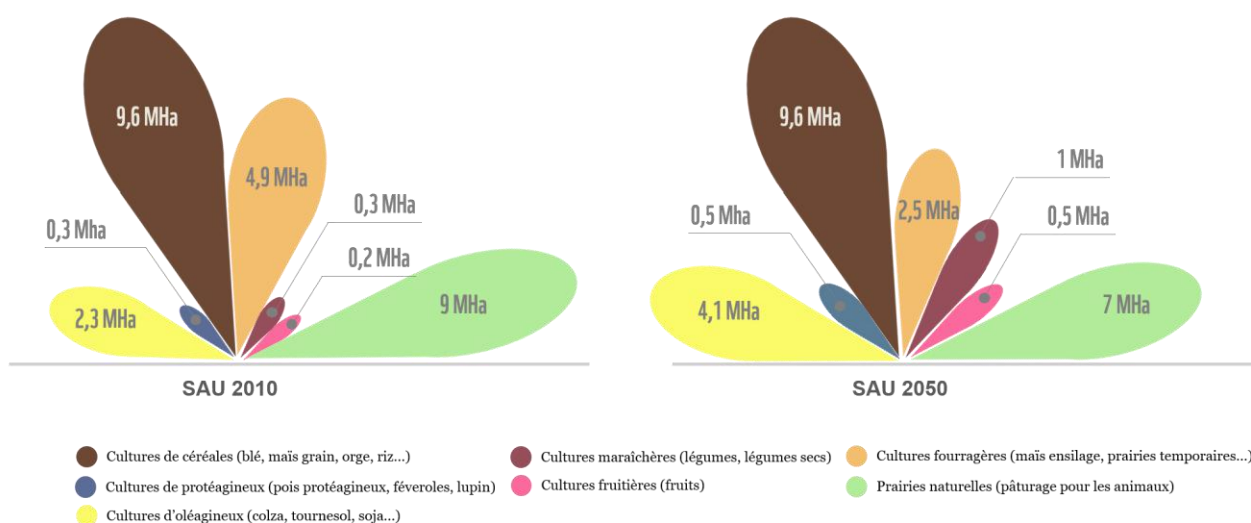


FIGURE 7 : EVOLUTION DES USAGES DE LA SURFACE AGRICOLE FRANCAISE (millions d'hectares) - D'AUJOURD'HUI A 2050

En 2050, les rendements de la plupart des cultures baissent<sup>(26)</sup>, en lien avec la généralisation de pratiques agro-écologiques. Il faut donc plus de surfaces pour produire une même quantité de production. Aussi la surface dédiée à la culture de céréales se maintient-elle, malgré une diminution de la production.

Les surfaces de prairies naturelles diminuent en raison de la diminution de la consommation et de la production de viande bovine. En effet, bien que la part de pâturage augmente dans les systèmes d'élevage, cela ne suffit pas à compenser la diminution des cheptels. Le besoin en herbe est donc réduit. Malgré l'intérêt certain de ces surfaces en termes de biodiversité (et de carbone stocké dans les sols), les prairies naturelles ne peuvent se maintenir en l'état si les animaux n'y pâturent plus.

En 2050, 1 million d'hectares de surfaces de prairies naturelles vont donc progressivement évoluer vers des milieux boisés, des landes et des zones humides. Ces milieux permettent de maintenir voire d'augmenter la quantité de carbone stockée (dans les sols et la biomasse ligneuse). Bien qu'ayant une incidence sur les espèces caractéristiques des milieux ouverts, cette évolution permet le développement de milieux écologiquement intéressants sur le long terme<sup>[32]</sup>.

Non détaillée dans ce rapport, cette évolution des surfaces boisées influera également sur la disponibilité en biomasse à l'horizon 2050. Les prélèvements de biomasse doivent toutefois valoriser en priorité le bois d'œuvre et le bois d'industrie, respectant ainsi la hiérarchie des usages avec le bois énergie.

Le détail des surfaces agricoles et non agricoles est présenté en **Annexe 3**.

<sup>(25)</sup> Agreste, 2010

<sup>(26)</sup> La diminution des rendements de cultures pures est associée au changement climatique et au passage à l'agriculture biologique. Toutefois, cette réduction est en partie compensée par le développement de cultures associées et intermédiaires (on parle alors de coefficient de rendement équivalent).



## Le bilan azoté

L'azote est un nutriment essentiel à la croissance des végétaux. En agriculture, il est important que le cycle de l'azote soit bouclé (apports suffisants pour assurer les rendements, et limitation des excès pour éviter la pollution des eaux et de l'air).

En 2050, les sources primaires d'azote sont modifiées (**Tableau 5**) : remplacement de l'azote de synthèse (via les engrais minéraux) par l'azote d'origine symbiotique (via les cultures de légumineuses). Les flux de recirculation changent également : ceux provenant des effluents d'élevage et des déjections animales (fumier, lisier) diminuent (en lien avec la réduction de la taille des cheptels) au profit de ceux provenant de l'épandage de digestat (méthanisation) et des engrais verts.

TABLEAU 5 : EVOLUTION DU BILAN D'AZOTE DES SOLS AGRICOLES D'AUJOURD'HUI A 2050

Bilan d'azote (milliers de tonnes d'azote / an)	2010		2050	
	Entrées	Sorties	Entrées	Sorties
<b>Fourniture primaire d'azote</b>				
Engrais minéraux	2 505		1 153	
Fixation symbiotique (légumineuses à graines et fourragères - cultures principales, intermédiaires ou associées)	332		1 208	
<b>Exportations d'azote</b>				
Exportations par la pâture et les fourrages		1 045		837
Exportations par les cultures		3 167		4 402
<b>Flux de recyclage et de recirculation</b>				
Redéposition atmosphérique, retour déjections à la pâture, résidus de culture	2 087		1 052	
Epandage fumier, lisier	1 039		191	
Engrais verts cultures intermédiaires, laissés au champs	62		1 341	
Epandage digestats (déjections, CIVE, résidus de culture, herbe de prairie)	11		1 174	
<b>Pertes diffuses</b>				
Volatilisation et lessivage		805		262
Solde au sol		1 018		618
<b>TOTAL</b>	<b>6 035</b>	<b>6 035</b>	<b>6 119</b>	<b>6 119</b>

IL EST POSSIBLE  
DE REDUIRE DE  
PLUS DE 50%  
L'EMPREINTE  
CARBONE DE  
L'AGRICULTURE  
EN 2050

## Le bilan environnemental

Les changements réalisés au niveau des modes de production agricoles permettent d'améliorer la durabilité environnementale sur plusieurs critères (**Figure 8**).

Avec une diminution de 55% des EGES, les objectifs de la France d'une division par deux des émissions du secteur agricole d'ici 2050<sup>(27)</sup> sont atteints. Par ailleurs, l'empreinte carbone<sup>(28)</sup> du secteur agricole diminue de 64 % par rapport à aujourd'hui.

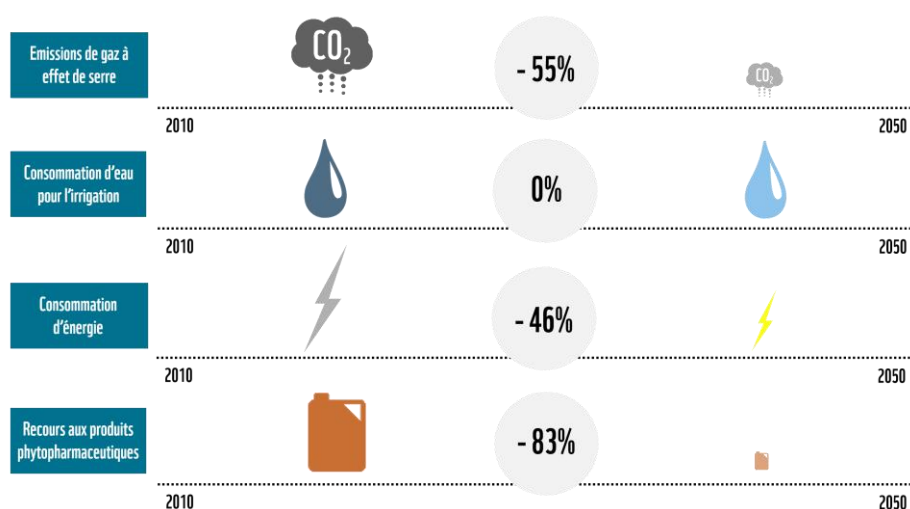


FIGURE 8 : EVOLUTION DE PLUSIEURS INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX D'AUJOURD'HUI A 2050

<sup>(27)</sup> La SNBC prévoit que le secteur agricole divise par 2 ses EGES d'ici 2050

<sup>(28)</sup> Elle comptabilise la production d'EGES nationale + importations - exportations



**LES LEGUMINEUSES  
POURRAIENT BIEN  
REPRESENTER UNE DES  
CLES DE LA TRANSITION  
AGRICOLE ET  
ALIMENTAIRE DURABLE  
EN FRANCE**



**1920**

**7,2 kg/pers/an**

Les légumes secs  
constituent la principale  
source de protéines dans  
l'alimentation des français

**1950**

Les protéines animales  
deviennent majoritaires  
dans l'alimentation des  
français

**2011**

**1,7 kg/pers/an**

La part des légumes secs  
dans l'alimentation des  
français atteint son  
minimum historique

**2050**

**25 kg/pers/an**

Prospective WWF

## LES LEGUMINEUSES : CLE DE LA TRANSITION

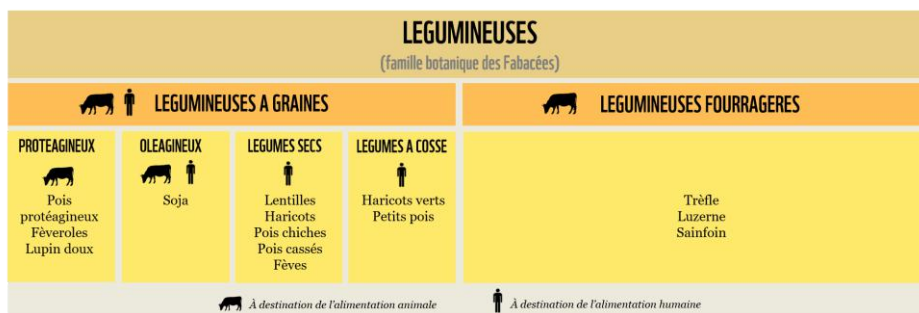


FIGURE 9 : FAMILLE DES LEGUMINEUSES ET DEBOUCHES

Une grande partie de l'analyse de cette partie est consacrée aux légumineuses à graines. Par ailleurs, la filière des légumes secs est particulièrement peu structurée, alors qu'elle présente un fort potentiel de débouchés pour l'alimentation humaine.

### Remettre des légumes secs dans nos assiettes

Si l'importance de réduire nos consommations de produits animaux (viande et poisson) est aujourd'hui un sujet relativement bien connu et abordé en France, la nécessité d'augmenter nos consommations de légumineuses est, quant à elle, beaucoup moins traitée. Cette catégorie d'aliments pourrait pourtant bien représenter un des éléments clé de la transition durable.

#### Bénéfices nutritionnels et économiques

Les légumineuses sont riches en protéines : leurs graines ont une teneur en protéines comprise entre 20 et 40%, contre 26% pour la viande de bœuf<sup>[33]</sup>. Elles constituent de ce fait de bonnes alternatives aux protéines animales. La qualité protéique<sup>(29)</sup> de ces graines est toutefois variable. Les légumineuses (hormis le soja) sont plutôt pauvres en méthionine et tryptophane, alors que les céréales ont une faible teneur en lysine<sup>[33]</sup>. Combiner les légumes secs à des céréales dans l'assiette permet donc d'optimiser les apports en acides aminés indispensables, tout en fournissant des teneurs significatives en vitamines, en glucides complexes et en minéraux<sup>[42]</sup>.

Les légumes secs sont conseillés dans la prise en charge du diabète de type 2 grâce à leur faible index glycémique. Leur consommation régulière peut participer à la prévention des risques cardio-vasculaires et être bénéfique pour la gestion du poids corporel et la prévention de l'obésité<sup>[33]</sup>. A noter cependant la présence de certains facteurs antinutritionnels<sup>(30)</sup> dans les graines de légumineuses, qui sont éliminés lors des étapes de préparation culinaire (trempage, cuisson, etc.)<sup>[33]</sup>.

Enfin, les légumes secs sont une source économique de protéines et sont moins chers que la viande non préparée<sup>[34]</sup>. Ramenés au prix par gramme de protéines ingérées, les légumes secs sont 8 fois moins chers que la viande rouge et 4 fois moins chers que la volaille ou le porc (**Tableau 6**). Ceux-ci peuvent ainsi répondre à l'enjeu d'accessibilité de l'alimentation saine et durable.

TABLEAU 6 : COMPARAISON PRIX PAR GRAMME DE PROTEINES DES LEGUMES SECS ET DE LA VIANDE

	Protéines (g de protéines / 100g de produit cuit)	Prix (€ / 100g de produit cuit)	Prix (€ / 100g de protéines)
Légumes secs (haricots blancs, lentilles, pois chiches, pois cassés)	8,9	0,2	1,3
Viande rouge (bœuf)	26,1	2,9	10,9
Viande blanche (porc, volaille)	27,3	1,5	5,7

<sup>(29)</sup> correspond à la capacité de fourniture des 9 acides aminés indispensables (AAI) : lysine, méthionine, cystéine, thréonine, tryptophane, leucine, isoleucine, valine, phénylalanine, tyrosine, histidine.

<sup>(30)</sup> Composés divers (phytates, etc.) qui peuvent réduire la biodisponibilité de certaines nutriments.

### Marginalisation et freins au redéploiement

Malgré ces atouts, seulement 30% des français consomment des légumes secs aujourd'hui<sup>[35]</sup>. La consommation moyenne est extrêmement faible, avec 1,6 kg par personne et par an<sup>[36]</sup> (**Figure 10**). Cette marginalisation des protéines végétales (au profit des protéines animales) correspond historiquement à la « première transition nutritionnelle » qui a eu lieu en France au cours du 20<sup>ème</sup> siècle<sup>[37]</sup>.

Aujourd'hui, la place toujours très marginale occupée par les légumes secs dans notre alimentation s'explique par différents facteurs :

- La méconnaissance de leurs bienfaits nutritionnels et de leur teneur en protéines. Les légumineuses ont longtemps été noyées dans la catégorie « féculents » du PNNS en France, ce qui explique en partie ce désintéressement<sup>[38]</sup>.
- Leur image « vieillotte ». Les légumes secs sont encore parfois perçus comme la « viande des pauvres »<sup>[39]</sup>.
- Les temps longs nécessaires à leur préparation. Les lentilles, qui sont les légumes secs les plus rapides à préparer, mettent 2 à 3 fois plus de temps à être cuisinés que le blé et le riz<sup>[39]</sup>. Cela va à l'encontre de la tendance actuelle à manger de plus en plus rapidement.
- Le problème de la digestibilité. La fermentation dans le colon des  $\alpha$ -galactosides contenus dans les légumes secs est en grande partie responsable des flatulences. Cela peut constituer un frein à leur consommation en toutes circonstances.

### Leviers potentiels

Aujourd'hui, la consommation de viande tend à décroître en France, que ce soit pour des raisons environnementales, de bien-être animal, de crises sanitaires ou bien de « baisse de valeur sociale » de la viande<sup>[38]</sup>. La « deuxième transition nutritionnelle », qui voit la part de protéines animales diminuer au profit des protéines végétales dans les régimes alimentaires depuis la fin des années 1990, est en cours<sup>[37]</sup>. La diminution de la consommation de viande<sup>(31)</sup>, couplée au fort développement du bio, favorisent fortement le développement du marché des légumineuses.

Malgré les difficultés évoquées, de nombreux leviers existent pour permettre la réintroduction des légumes secs dans notre alimentation quotidienne :

- La mise au goût du jour de plats méditerranéens et orientaux (houmous, falafels, dal, etc.) et la promotion de nouvelles recettes ;
- La formation des chefs cuisiniers pour l'introduction de légumes secs en restauration collective ;
- Le plan pluriannuel de diversification des protéines dans la restauration collective et l'expérimentation sur 2 ans d'un menu végétarien hebdomadaire dans la restauration scolaire sont deux mesures phares de la Loi Egalim<sup>(32)</sup>. Le CNRC (Conseil National de la restauration Collective) doit accompagner la restauration collective à introduire les légumineuses dans leurs menus ;
- La mise en avant des nombreuses productions de terroirs (haricots lingots de Castelnau-dary, cocos de Paimpol, lentilles vertes du Puy, etc.) (**Figure 11**) ;
- La catégorisation des légumineuses en tant que protéines par le PNNS ;
- L'introduction progressive de légumineuses dans une alimentation diversifiée, pour une meilleure adaptation du microbiote intestinal ;

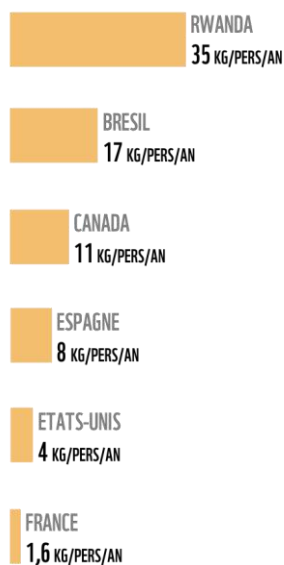


FIGURE 10 : CONSOMMATION ACTUELLE MOYENNE DE LEGUMES SECS (POIDS SEC) DANS PLUSIEURS PAYS

\*Adapté de RAC et Solagro, 2016

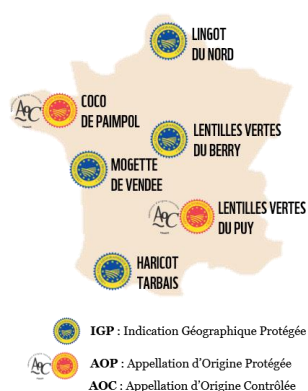


FIGURE 11 : PRINCIPAUX SIQO DES LEGUMES SECS EN FRANCE

<sup>(31)</sup> Cette évolution n'est toutefois pas homogène. Alors que l'on constate une diminution de la consommation de viande dans les catégories aisées de la population française, l'augmentation de la viande - via des plats préparés et produits industriels - est observé chez les plus jeunes (Credoc, 2018).

<sup>(32)</sup> Loi du 30 Octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous

- Encourager l'innovation via des outils d'accompagnement (notamment financiers) des start-up de protéines végétales.

### Prospective: les légumes secs dans nos assiettes en 2050

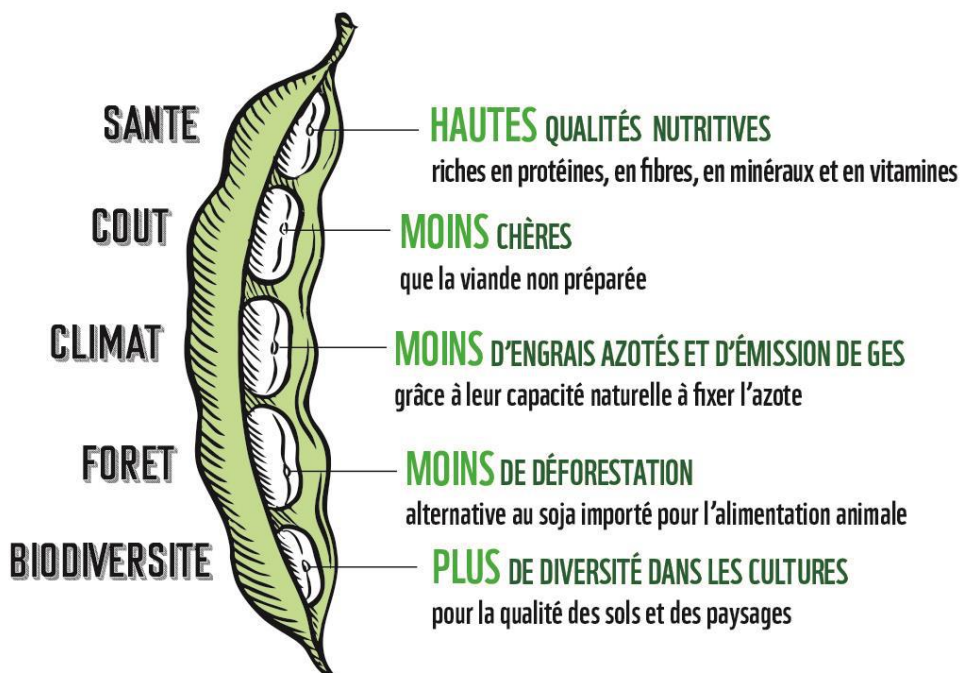
Dans l'assiette 2050, la part de légumes secs augmente fortement : **près d'une portion par jour** contre moins d'une portion par semaine aujourd'hui (Tableau 7).

TABLEAU 7 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE LEGUMES SECS EN FRANCE D'AUJOURD'HUI A 2050

	Consommation actuelle (g/pers/j) - Poids ingéré	Consommation 2050 (g/pers/j) - Poids ingéré	Evolution
Lentilles	4	39	× 10
Haricots secs	3	44	× 15
Pois secs (pois cassés)	1	40	× 40
Pois chiches	1	33	× 33
<b>TOTAL LEGUMES SECS</b>	<b>9</b>	<b>156</b>	<b>× 17</b>

Introduire ces aliments dans son alimentation n'est pas forcément synonyme de consommation journalière de légumineuses sous forme brute ou usinée (en conserves). En effet, ces aliments sont de plus en plus prisés pour créer de nouveaux plats et donner texture et moelleux (émulsion, foisonnement, etc.) à différentes préparations alimentaires (mayonnaises, gâteaux, cakes, mousses, etc.). Il est alors possible de repenser la cuisine traditionnelle grâce à ces aliments, en s'affranchissant partiellement des produits dérivés des animaux (crème, beurre, œuf, etc.) qui tiennent une place prépondérante dans la majorité des préparations culinaires françaises.

## LES ATOUTS DES LEGUMINEUSES



**LES INDUSTRIES  
AGROALIMENTAIRES  
ONT UN ROLE CLE A  
JOUER AFIN DE CREER  
DE NOUVEAUX  
DEBOUCHES  
ECONOMIQUES  
AUX LEGUMINEUSES**

## **Placer les légumineuses au cœur de l'innovation agroalimentaire**

Les industries agroalimentaires ont un rôle clé à jouer (via les innovations alimentaires) afin de donner de nouveaux débouchés aux légumineuses et participer ainsi au déverrouillage de la filière.

### **Les nouveaux procédés de préparation**

Les graines de légumineuses nécessitent une préparation avant leur consommation pour éliminer ou désactiver certains composés antinutritionnels<sup>[33]</sup>. Le trempage et la cuisson sont les préparations classiques mais des procédés technologiques peuvent aussi être développés par les industries agro-alimentaires, comme par exemple la pré-cuisson des légumes secs.

Les produits germés (« pousses de soja ») et fermentés (tempeh, miso) sont aussi intéressants pour dégrader certains facteurs antinutritionnels, enrichir le produit en nutriments bénéfiques (vitamines, etc.) pour la santé et diminuer la teneur en alpha-galactosides responsable des flatulences<sup>[33]</sup>. Si ces produits sont bien connus dans certains pays (en Asie notamment), leur développement en France n'est qu'à ses débuts.

### **Les innovations produits**

Sur le marché français, le nombre de produits référencés à base de protéines végétales a été multiplié par 10 en 20 ans<sup>[33]</sup>. De nombreuses initiatives voient le jour à l'échelle locale pour remettre les graines de légumineuses au goût du jour dans nos assiettes. Certains acteurs n'hésitent pas, par exemple, à réinventer les légumineuses et à les convertir au sucré. C'est le cas de certaines entreprises comme Tartimouss ! et Youpeas, qui produisent respectivement de la pâte à tartiner à base de féverole et des biscuits à base de pois chiches. D'autres entreprises se réapproprient les légumineuses en proposant des recettes qui s'inspirent des habitudes alimentaires des français : pois chiches grillés pour l'apéritif du côté de chez Chiche !, galettes et boulettes à base de légumineuses chez HARI&CO, et une gamme de crumbles, houmous et falafels du côté de l'Atelier V.

Avec des consommateurs plus vigilants, un des enjeux majeurs de ces innovations R&D est de s'affranchir des composés (additifs, conservateurs, texturants, etc.) et techniques (cracking, etc.) utilisés dans les produits ultra-transformés. De plus, les procédés de fabrication doivent également limiter la dégradation des micronutriments.

### **Le marché des matières protéiques végétales (MPV)**

Les légumineuses peuvent aussi être utilisées comme ingrédients fonctionnels dans de nombreux produits que l'on consomme quasiment tous les jours (farine, pâtes, etc.). Il s'agit ici de développer le marché de consommation fondé sur les matières protéiques végétales (MPV) qui entrent dans la formulation de nouveaux produits<sup>[10]</sup>. La farine de lupin est par exemple utilisée depuis peu comme ingrédient dans la boulangerie, la pâtisserie, la viennoiserie. Le lupin et la féverole peuvent aussi être utilisés dans les plats cuisinés en tant que liants, tout en permettant de limiter l'emploi des matières grasses<sup>[34]</sup>. Le jus de cuisson de pois chiches (aussi connu sous le nom « aquafaba »), riche en protéines et contenant de l'albumine, se transforme en mousse lorsqu'il est fouetté. Il est ainsi en mesure de remplacer le blanc d'œuf dans certaines recettes pâtisseries.

---

<sup>[33]</sup> GEPV, 2019

<sup>[34]</sup> <https://www.terresoleopro.com/nos-produits/les-proteagineux>



### Légumineuses pour l'alimentation humaine (légumes secs)

1960's

161 000 Ha

1972

60 700 Ha

2005

< 15 000 Ha

Absence de soutien politique  
et économique accordé aux  
légumes secs

2050

550 000 Ha

Prospective WWF

### Légumineuses pour l'alimentation animale (protéagineux)

1978

Intégration dans la PAC de  
dispositifs de soutien des  
productions de protéagineux  
(pois protéagineux, lupins,  
fèveroles)

1992

Réforme de la PAC. Fin du  
soutien des prix des  
protéagineux

1993

956 426 Ha

Pic historique surfaces semées  
en pois protéagineux

2050

500 000 Ha

Prospective WWF

## Remettre des légumineuses dans nos champs

Outre des bénéfices pour la santé, la culture des légumineuses s'avère également bénéfique pour l'environnement à de multiples égards.

### Atouts agro-environnementaux

A l'échelle du système de culture, les légumineuses ont une capacité naturelle à fixer l'azote de l'air, nécessaire à la croissance des plantes. L'apport d'engrais azoté de synthèse n'est donc pas nécessaire à leur culture et leur utilisation pour la culture suivante (dans la rotation) est réduite<sup>[40]</sup>. Les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), majoritairement liées à l'épandage des engrais azotés, <sup>[39]</sup> sont donc réduites. Les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dues à la transformation et au transport des engrais de synthèse diminuent.

La diversification des rotations avec des légumineuses permet de rompre les cycles des bioagresseurs (maladies, insectes, mauvaises herbes) des cultures majoritaires (blé, colza) et donc de réduire l'usage des pesticides. En plus de diminuer la pression phytosanitaire et ses effets délétères sur le climat, l'introduction de légumineuses dans les assolements améliore la qualité des sols, diversifie les paysages et, par la combinaison de tous ces facteurs, permet de maintenir la biodiversité<sup>[34]</sup>.

A l'échelle plus globale, les légumineuses sont intéressantes pour nourrir le bétail (apport en protéines). Or la France importe aujourd'hui 4,8 millions de tonnes de soja par an pour subvenir aux besoins protéiniques du bétail (dont 70% sous forme de tourteaux), et près de 80% de ces importations sont à risque de déforestation<sup>[17]</sup>. Cultiver des légumineuses à graines (fèveroles, lupin, pois protéagineux) permet donc de réduire la dépendance au soja importé. En plus de lutter contre la déforestation, ces sources de protéines alternatives permettent en outre d'augmenter la résilience des élevages face à la volatilité des cours des matières premières.

Bien que peu mentionnées dans cette partie, les légumineuses fourragères (trèfle, luzerne, sainfoin, etc.) sont aussi très intéressantes dans une perspective d'autonomie protéique des élevages. Produites sur l'exploitation, celles-ci sont en adéquation avec le développement de systèmes de polyculture-élevage. On les retrouve implantées dans les prairies artificielles et temporaires (**Annexe 3**). En plus d'avoir des besoins en intrants faibles, le rendement des surfaces fourragères est aussi plus élevé en protéines que les surfaces de grandes cultures de céréales et d'oléoprotéagineux (1 hectare de légumineuses fourragères produit environ 4 fois plus de protéines que les oléagineux ou les céréales).

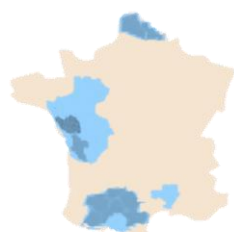
Enfin, par rapport aux protéines animales, consommer et cultiver des protéines végétales diminue la pression sur les terres : 100 g de protéines de pois nécessitant 3,4m<sup>2</sup> de terrain par an en moyenne, contre 164m<sup>2</sup> pour 100g de bœuf<sup>[41]</sup>.

### Marginalisation et freins au redéploiement

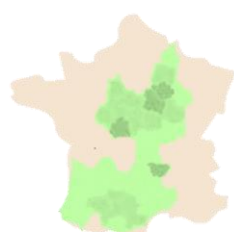
Malgré ces atouts, les cultures de légumineuses à graines ne s'étendent que sur 2% de la SAU française aujourd'hui (4% si l'on prend en compte les surfaces de légumineuses fourragères)<sup>[34]</sup>. La grande majorité de ces cultures est à destination de l'alimentation animale (pois protéagineux, fèveroles et une partie du soja). Les espèces à destination de l'alimentation humaine (lentilles, haricots secs, pois-chiches, etc.) représentent individuellement moins de 10% de ces surfaces<sup>[34]</sup>. Malgré la consommation très faible de légumes secs en France, plus de 50% de ceux présents dans nos assiettes proviennent d'importations<sup>[39]</sup>.

Cette marginalisation des cultures de légumineuses à graine s'explique historiquement par la mise en place d'un système de production caractérisé par une spécialisation autour des cultures de céréales, un recours aux engrais de synthèse et un usage intensif

## EN FRANCE, LES LEGUMINEUSES PEUVENT ETRE CULTIVEES PARTOUT



HARICOTS SECS



LENTILLES



POIS CHICHES



POIS SECS

FIGURE 12 : ZONES ACTUELLES DE PRODUCTION DE LEGUMES SECS EN FRANCE

\*Adapté de RAC et Solagro, 2016

des produits phytosanitaires. Les rotations de cultures se raccourcissent. Des normes et des standards de production agricoles se mettent en place au fur et à mesure que la chaîne de valeur alimentaire s'industrialise. Ce système conventionnel se renforce et devient de plus en plus rentable à mesure qu'il est adopté de façon massive. Inversement, le manque d'investissements dans la sélection variétale et la transformation, de production de références et de conseils techniques pour la production de légumineuses, marginalise de plus en plus ces espèces, dorénavant qualifiées de « mineures ». Ce processus a abouti à un verrouillage de la filière depuis près de 30 ans<sup>[39]</sup>.

Aujourd'hui, les freins au redéploiement des légumineuses dans nos champs sont des conséquences directes de ce verrouillage sociotechnique :

- Les infrastructures de stockage ne sont plus adaptées pour les cultures mineures, encore moins lorsqu'elles sont cultivées en association (stockage en silos). Cela constitue un frein à la diversification des cultures<sup>[39]</sup> ;
- Les marges annuelles des agriculteurs sont 2 à 6 fois inférieures pour des cultures de légumineuses que pour des cultures de céréales<sup>[39]</sup> ;
- Les investissements en recherche et développement (R&D) sont très faibles. Les légumineuses ne représentent que 1% de la recherche en agriculture aujourd'hui<sup>[42]</sup>.
- Les légumineuses fourragères sont difficiles à récolter, à sécher et à stocker ;
- Les politiques commerciales et la concurrence avec les grands pays exportateurs de légumineuses induisent un déficit de compétitivité des filières nationales (ex : utilisation de produits phytosanitaires au Canada non autorisés en France).

### Leviers potentiels

Plusieurs leviers existent pour redéployer les cultures de légumineuses en France :

- Augmenter la recherche scientifique et les investissements ;
- Améliorer les connaissances des agriculteurs (services rendus par les légumineuses, choix des successions et pratiques) et développer des formations ;
- Valoriser les services écosystémiques rendus par les légumineuses (outil de comptabilité adapté au niveau des exploitations, intégrant par exemple l'effet précédent bénéfique des légumineuses sur les cultures suivantes dans la rotation) ;
- Mettre en place des contrats tripartites entre producteurs, transformateur et distributeur<sup>(35)</sup>. Ce type de contrat permet d'associer les producteurs dans le processus de discussion des prix et de répartition de la valeur au sein des filières ;
- Capitaliser sur le fait que les légumineuses peuvent être cultivées quasiment partout en France, du fait de la diversité des espèces de légumineuses cultivées, et des modes de culture (pures, associées, en couvert) (**Figure 12**).
- Investir dans des outils collectifs de séchage et transformation de légumineuses fourragères ;
- Lutter contre les distorsions de concurrence.

<sup>(35)</sup> A l'image des contrats tripartites Biolait-Biocoop et Biolait-Système U



### Prospective : les légumineuses dans nos champs en 2050

Depuis quelques années, les légumes secs connaissent un vif regain d'intérêt parmi les consommateurs, ce qui se traduit par une augmentation significative des surfaces au niveau de la surface agricole française. Selon l'Anils (Association nationale des interprofessions des légumes secs), les surfaces de lentilles ont ainsi augmenté de 62% entre 2016 et 2017 et les pois chiches ont vu leur surface doubler (+105%)<sup>(36)</sup>. Plus généralement, les surfaces dédiées à la filière entière ont été multipliées par 5 au cours des 15 dernières années, passant de 10 570 hectares à 52 721 hectares entre 2000 et 2017. Cette progression est particulièrement marquée en Occitanie, ainsi qu'en Centre Val de Loire et en Nouvelle-Aquitaine (la majorité de la production en 2017 provient de ces 3 régions)<sup>(37)</sup>.

Le décollage de la filière envisagé dans cette prospective suit cet élan. En considérant une forte augmentation de notre consommation de légumineuses d'ici 30 ans, les surfaces de légumes secs passeraient à 550 000 hectares, soit près de 10 fois les surfaces actuelles<sup>(38)</sup>. Les surfaces de graines de protéagineux et de soja augmentent également, pour atteindre respectivement 500 000 et 1 million d'hectares, en grande partie pour pallier l'arrêt des importations de soja pour nourrir les animaux d'élevage. Le total des surfaces de légumineuses à graines passe donc d'environ 500 000 à 2 millions d'hectares en 2050 (**Tableau 8**).

Le détail sur l'évolution de la production et du bilan d'approvisionnement des légumineuses à graines est présenté en **Annexe 4**.

TABLEAU 8 : SURFACES DE LEGUMINEUSES A GRAINES EN FRANCE AUJOURD'HUI ET EN 2050

Surfaces de légumineuses à graines (milliers d'hectares)		Surfaces actuelles	Surfaces 2050
Légumes secs	Lentilles	16	275
	Haricots secs	4	187
	Pois cassés	6	35
	Pois chiches	8	25
	Fèves sèches	5	27
Protéagineux	Féveroles	82	110
	Lupins	7	8
	Pois protéagineux	168	368
Oléagineux	Soja	123	960
TOTAL		419	1 995

D'un point de vue agronomique, ces surfaces pourraient être atteintes :

- en cultivant une partie de ces surfaces en cultures pures (la totalité du soja (1 Mha), 370 000 hectares de protéagineux et 300 000 hectares de légumes secs) ;
- en cultivant une partie en cultures associées (environ 200 000 hectares de pois protéagineux et 200 000 hectares de légumes secs).

L'augmentation des surfaces de légumineuses doit toutefois s'accompagner de pratiques agronomiques limitant les risques de pertes d'azote (grâce à des cultures de CIPAN par exemple) et les risques de multiplication de bioagresseurs et de maladies (via des **délais de retour suffisants**<sup>(39)</sup> pour éviter l'aphanomyces notamment), comme c'est le cas pour la culture en association.

<sup>(36)</sup> La France Agricole, 2018

<sup>(37)</sup> Agreste, 2018

<sup>(38)</sup> Les données surfaciques compilent des données 2010, 2015 et 2017 ([www.inra.fr/coselag](http://www.inra.fr/coselag)). certaines surfaces ayant augmenté depuis, il est possible que la projection chiffrée soit un peu plus faible en réalité.

<sup>(39)</sup> Délai de retour de 5, voire 7 ans dans la rotation



## LES ORIENTATIONS A PRENDRE

### Légumineuses : l'urgente mise en cohérence des politiques publiques

L'impact des gestes individuels permettrait de réduire de 5 à 25% l'empreinte carbone des français<sup>[43]</sup>. Parmi les actions à fort impact (dans l'hypothèse d'un « comportement individuel héroïque »<sup>[40]</sup>), le changement des comportements alimentaires vers une alimentation plus végétale est significatif. À lui seul, il induirait une réduction de moitié des EGES liées aux gestes individuels, avec l'adoption d'une alimentation végétarienne.

Cet impact individuel est donc loin d'être négligeable, notamment sur le volet alimentaire. Toutefois, il reste largement insuffisant pour atteindre les objectifs de la COP21 (-75% d'EGES d'ici 2050 par rapport à 1990). Seule une prise en compte systémique, avec l'identification de leviers d'actions spécifiques à chaque grand domaine d'activité français (dont le secteur agricole), permettra d'atteindre cette réduction d'EGES d'ici 2050.

Ce déverouillage « socio-technique », notamment dans le secteur agricole et agro-alimentaire ne pourra se faire sans des politiques publiques ambitieuses et cohérentes. Concernant la mise en cohérence des **politiques publiques alimentaires**, le RAC et Solagro ont récemment publié un cahier des recommandations<sup>[41]</sup> pour permettre à la France d'atteindre ses objectifs Climat.

Une augmentation de la consommation et de la production de légumineuses en France n'est pas envisageable sans une appropriation de la problématique par les pouvoirs publics. De plus, seule une déclinaison opérationnelle des plans/stratégies agricole et alimentaire, à l'échelle nationale et régionale, permettra d'impulser un réel changement de paradigme agricole et alimentaire.

Cette partie est consacrée en particulier à l'intégration des enjeux des légumineuses dans les politiques publiques suivantes : la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)<sup>[44]</sup>, le Plan Autonomie Protéique et le Programme National de l'Alimentation et de la Nutrition (PNAN).

#### Le PNAN

Dévoilé en septembre 2019, le PNAN « fixe le cap » sur les objectifs du gouvernement en matière d'environnement, de nutrition/santé et de transition agroécologique, sur la période 2019-2023. A cet effet, il tente d'articuler le Programme National de l'Alimentation (PNA3) et le Programme National Nutrition Santé (PNNS4) – portés respectivement par les ministères en charge de l'agriculture et de la santé – afin d'apporter une cohérence nécessaire entre ces deux outils de politiques publiques. Présenté sous la forme de 6 grands axes, il aborde de nombreuses thématiques en lien avec la durabilité de l'alimentation :

- Promotion des recommandations nutritionnelles et du Nutriscore ;
- Protection des enfants et adolescents d'une exposition à la publicité des aliments ;
- Transparence de l'offre alimentaire et accessibilité (justice sociale) ;
- Education Alimentaire ;

---

<sup>[40]</sup> Avec une combinaison adoptée entre les « petits gestes du quotidien » (ne plus acheter de bouteilles plastiques, acheter d'occasion, baisser la température de son logement, etc.) et des « changements de comportement plus ambitieux » (consommation végétarienne, covoiturage systématique et trajets courts en vélo, ne plus prendre l'avion, etc.)

<sup>[41]</sup> <https://reseauactionclimat.org/publications/cahier-recommandations-politiques-alimentation-sante-climat/>

- Elargissement des acteurs impliqués dans la lutte contre le gaspillage alimentaire (Restauration collective et industriels) ;
- Fiabilité des applications numériques sur les choix alimentaires ;
- Promotion d'actions innovantes dans le cadre des Programmes Alimentaires Territoriaux (PAT).

D'après les objectifs de consommations alimentaires, les légumineuses sont mentionnées comme une catégorie à part entière. Ce plan vise une consommation d'une portion hebdomadaire de légumineuses pour 100% de la population française. Par ailleurs, ces aliments font partie, aux côtés des produits céréaliers et fruits et légumes, des 20% d'aliments biologiques à introduire dans la consommation de chaque français. Enfin ils sont également pris en compte dans la formulation de farines infantiles à Mayotte et dans le cadre d'une prévention des risques de dénutrition. En termes quantitatif, ces recommandations sont inférieures aux hypothèses d'évolution de la demande du présent scénario.

Concernant le volet « production agricole », le PNA mentionne l'importance d'une structuration de filières de légumineuses afin de répondre aux enjeux de consommation des protéines végétales : « encourager les acteurs à développer des filières [...] en vue de l'autonomie protéique ». Enfin, le programme cherchera à évaluer les possibilités d'extension du « Programme fruits et légumes à l'école » aux légumineuses<sup>(42)</sup>.

### Plan Autonomie Protéique

Le gouvernement a lancé un chantier sur la seconde mouture de son plan Autonomie Protéique (AP). Ce dernier sera publié à l'Automne 2019. Affichant clairement la dépendance de la France en soja et engrais minéraux, il considère la diversification des protéines comme un facteur de résilience majeur, d'une part, face à la volatilité des cours des matières premières, mais aussi sur le plan économique, environnemental et nutritionnel.

En parallèle, l'interprofession des huiles et protéines végétales (Terres Univia) prévoit dans son plan de filière, un développement d'au moins 500 000 Ha supplémentaires de protéines végétales (soja, tournesol, pois, légumes secs luzerne déshydratée) dans les cinq prochaines années<sup>(45)</sup>. Elle souhaite tendre vers une autonomie protéique d'ici 2030.

Le plan de filière et les objectifs du gouvernement en matière d'AP semblent bien alignés sur la nécessité de d'introduire des légumineuses dans les territoires. Bien que ces mesures semblent aller dans la bonne direction, il s'agirait avant tout de bien comprendre la part associée de chacune des cultures dans les assolements français. En effet, une segmentation claire par type de culture (oléagineux, protéagineux, légumes secs et légumineuses fourragères), associée à une projection surfacique, permettrait de mieux appréhender les **débouchés visés** par les acteurs de la filière. En d'autres termes, quelle serait la part de cultures destinées à la consommation animale et humaine ainsi qu'à la production d'huile végétale pour les biocarburants.

Le manque de précisions dans l'actuel plan de filière ne permet pas pour l'instant de comparer ces projections à celles émises dans le présent rapport. L'attente est donc forte quant aux objectifs visés par le nouveau plan AP et son articulation avec le plan de filière. Par ailleurs, il est fondamental que ce plan gouvernemental mentionne clairement un arrêt des importations de soja liées à la déforestation et à la conversion d'écosystèmes naturels, au plus tard d'ici 2030 (alignement avec les objectifs de la SNDI<sup>(43)</sup>).

---

<sup>(42)</sup> Deux points recommandés par certaines associations, dont le WWF, RAC et FNH, lors de la consultation du PNAN soumise au Conseil National de l'Alimentation (CNA)

<sup>(43)</sup> Stratégie de lutte contre la déforestation importée

Enfin, les concertations inter-filières entre les filières animales consommatrices (ANVOL, INAPORC, CNIEL, INTERBEV) et productrices de protéines végétales (Intercéréales, Terres Univia, ANILS, GNIS) ont été enclenchées afin de discuter de la question de l'autonomie protéique. Alors que la question de la diminution de l'élevage intensif est centrale (au profit de systèmes de qualité moins nombreux et plus extensifs), ces débats ne pourront aboutir à des projections agricoles ambitieuses si ce sujet est constamment éludé.

### La SNBC

Le 6 Décembre 2018, le ministère de la Transition écologique et solidaire a publié le projet de SNBC révisé<sup>[5]</sup>. Au-delà des objectifs COP21, cette stratégie s'inscrit dans un principe de neutralité carbone en 2050<sup>(44)</sup>. Elle projète en particulier un objectif de réduction de près de la moitié des EGES (-46%) pour l'agriculture. Notre prospective va au-delà de cet objectif (-55% EGES).

Sur le volet Agriculture, elle vise notamment à :

- Réduire ses émissions de protoxyde d'azote en grande culture notamment via le développement de légumineuses et de la diversité culturale, avec une augmentation de la durée des rotations ;
- Améliorer le bilan EGES de l'élevage via l'optimisation des rations animales et la recherche d'une autonomie protéique à l'échelle nationale ;
- Déployer la méthanisation agricole ;
- Développer l'agroforesterie, les haies et les IAE (infrastructures agroécologiques) ;
- Augmenter le taux de matière organique des sols et maintenir les prairies permanentes.

Basé sur cette stratégie, un scénario d'évolution de la « Ferme France » à l'horizon 2050 a été développé par les Ministères en charge de l'agriculture et de l'écologie.

Concernant les changements au niveau de l'assiette alimentaire, la consommation de légumineuses est seulement multipliée par 3 entre 2010 et 2050. Par ailleurs, la réduction en produits d'origine animale reste faible (maintien de la consommation de volaille et d'œufs, légère diminution de la consommation de viande rouge et de produits laitiers). Le ratio protéines animales / protéines végétales ne s'inverse pas dans ce scénario. Du côté de la demande alimentaire, les hypothèses restent tendancielles et seront certainement insuffisantes pour motiver un changement au niveau de la production agricole.

La SNBC prévoit une augmentation des surfaces d'oléo-protéagineux d'ici 2050. L'augmentation surfacique des légumineuses est en priorité destinée à l'alimentation animale (pois protéagineux, féverole, luzerne, etc.) et l'évolution des surfaces de légumes secs (pour les humains) reste faible.

### Cohérence des politiques publiques

Comme évoqué précédemment, il n'est pas aisé de dégager des conclusions claires quant aux ambitions affichées des différents plans et stratégies nationaux.

Sur les volets « production et consommation », l'élément positif qui en ressort est la prise en compte systématique de l'enjeu des légumineuses. Leurs bénéfices agricoles et nutritionnels ont été saisis dans chacun d'entre eux.

---

<sup>(44)</sup> En juillet 2017, le Ministre de la Transition Ecologique et Solidaire présentait le nouveau Plan Climat de la France, pour une mise en œuvre au niveau national de l'Accord de Paris. Il fixe l'objectif de neutralité carbone du territoire national à l'horizon 2050, tout en précisant la notion d'équilibre entre sources et puits de carbone: « le Gouvernement travaillera à trouver un équilibre entre les émissions de l'Homme et la capacité des écosystèmes à absorber du carbone » (Gouvernement Français, Plan Climat. Disponible, Septembre 2017: <http://www.gouvernement.fr/action/plan-climat>).

En revanche, les types de légumineuses et leurs débouchés (alimentation humaine et animale) ne sont pas exposés clairement. Il est donc impossible d'avoir une visibilité claire quant à leur place dans les assolements français d'ici 2050.

De plus, la place de l'élevage dans la prospective est peu remise en question. Cela génère un flou quant aux modalités et déclinaisons opérationnelles d'une telle stratégie protéique. Le niveau d'exigence attendu vis-à-vis du nouveau plan d'Autonomie Protéique est grand et il ne sera réellement pris au sérieux qu'à partir du moment où les recommandations en termes d'assolement et de débouchés seront clairement exposées. En attendant, le PNNS prévoit une campagne de communication sur les légumineuses en Octobre 2019. Premier pas nécessaire à leur légitimisation dans une alimentation durable, il ne faudrait pas que les politiques agricoles passent à côté.

En plus des stratégies, plans et programmes évoquées, il est important de mentionner que le renouveau des légumineuses permettrait également de répondre aux objectifs et engagements politiques français en termes de biodiversité (Stratégie Nationale de la Biodiversité), de développement de l'agriculture biologique et de l'agroécologie (Ecophyto II+, Programme Ambition Bio 2022), et de déforestation importée (Stratégie Nationale de Lutte contre la Déforestation Importée - SNDI). Pour répondre à ces différents enjeux, la future PAC tient un rôle central dans les investissements permettant d'atteindre l'autonomie protéique nationale. Les MAEC (Mesures Agroenvironnementales et Climatiques) et les aides couplées aux légumineuses fourragères, y compris celles en mélange (association céréales et légumineuses) ainsi qu'aux légumes secs, font parties des dispositifs essentiels à leurs déploiements territoriaux.

## CONCLUSION

Transformer le système alimentaire français (de la fourche à la fourchette) est urgent et nécessaire pour répondre aux grands défis environnementaux, sociaux et éthiques auxquels nous devons faire face aujourd'hui.

Le changement des habitudes alimentaires représente une part importante de l'impact des gestes individuels. C'est une condition essentielle à la transformation de la chaîne de valeur alimentaire. La baisse de la consommation de protéines animales et de produits industriels au profit des fruits et légumes, des céréales et des légumineuses, ainsi que l'augmentation de la part de produits de qualité (bio, etc.) sont des changements majeurs qui permettront d'aller vers une alimentation plus durable.

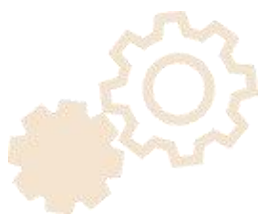
Concomitamment à ces nouveaux besoins, la production agricole doit s'adapter pour y répondre. En lien avec la réduction de la consommation de viande, la production animale totale diminue de plus de 40% dans notre prospective. Les systèmes d'élevage se développent vers plus de pâturage, de plein air et de bio. Les surfaces dédiées aux cultures fourragères diminuent (en lien avec la diminution des besoins en alimentation pour les animaux) alors que celles dédiées au maraîchage, à l'arboriculture et aux légumineuses augmentent. La part de l'agriculture biologique passe à 60% des surfaces en grandes cultures, et les infrastructures agroécologiques passent à 6,5% de la SAU en 2050.

Les légumineuses apparaissent comme un des facteurs clés de la transition agricole et alimentaire durable en France. Passer d'une portion hebdomadaire de légumineuses à une portion quotidienne (le plus souvent associée à des céréales complètes), permet de pallier la réduction de la consommation de viande envisagée d'ici 2050. Leur prix étant 4 à 8 fois inférieur à celui de la viande, les légumineuses permettent aussi de répondre à l'enjeu d'accessibilité financière de l'alimentation durable pour les consommateurs. Dans notre prospective, un million d'hectares sont alloués à ces cultures en 2050 (légumes secs et protéagineux), à parts égales pour l'alimentation humaine et animale. Les protéagineux étant des alternatives intéressantes au tourteau de soja pour l'alimentation du bétail, leur culture contribue ainsi à l'objectif d'autonomie protéique de la France et à la lutte contre la déforestation importée. De plus, 1 million d'hectares sont également dédiés à la culture de soja en France, dont les 3/4 sont destinés à nourrir les animaux d'élevage. Par ailleurs, les légumineuses fourragères sont implantées dans les prairies (multi-espèces – graminées et légumineuses – par exemple).

Les industries agroalimentaires et les distributeurs ont un rôle important à jouer dans la transition. Innovations produits, traçabilité, transparence, rémunération juste des producteurs ou encore sensibilisation des consommateurs, sont quelques-uns des nombreux enjeux auxquels ces acteurs de la filière doivent impérativement répondre.

L'ensemble des changements envisagés dans ce rapport a des externalités positives sur la santé ainsi que sur l'environnement. Parmi celles-ci, la division par deux des EGES contribue à la lutte contre le changement climatique et la réduction de 80% des produits phytopharmaceutiques protègent la biodiversité et notre santé. En outre, l'arrêt des importations de soja met un terme à la contribution de la France à la destruction d'écosystèmes extrêmement riches en biodiversité.

Ce rapport offre des pistes d'action concrètes pour que tous les acteurs puissent agir de façon harmonisée vers plus de durabilité. C'est pourquoi, la mise en cohérence des politiques publiques (SNBC, PNAN, Plan Autonomie Protéique, etc.) est l'une des conditions *sine qua non* à la construction d'un système alimentaire plus résilient, qui puisse répondre aux enjeux climatiques, environnementaux et socio-économiques de demain.



## METHODOLOGIE

### La construction de l'assiette durable 2050

Afin d'obtenir le régime alimentaire moyen d'un.e français.e en 2050, les différents régimes définis dans les deux premiers volets de l'étude "Vers une alimentation bas carbone et abordable" ont été traduits en une assiette *pondérée*. Pour ce faire, l'estimation de la répartition des régimes alimentaires parmi la population française d'ici 2050 a été reprise (53% de flexitarien.nes, 26% de végétarien.nes, 14% de végétalien.nes, 7% conservant un régime "carné" de type INCA 3). Suivant cette répartition, une assiette moyenne a pu être obtenue (présentée dans la partie 1 de ce rapport) constituant la **donnée d'entrée principale** du scénario agricole.

### L'élaboration d'un scénario agricole durable en 2050

Le scénario agricole présenté dans la partie 2 de ce rapport a été développé en utilisant l'outil MoSUT (Modèle Systémique d'Utilisation des Terres), une matrice de modélisation de l'utilisation des terres conçue par l'association Solagro. MoSUT permet de mettre en correspondance nos besoins alimentaires en 2050 et le système de production agricole, caractérisé par des hectares de cultures végétales, des effectifs de cheptel, des tonnes d'engrais et de produits phytosanitaires, des volumes d'eau, etc. Il vise notamment à équilibrer les 3 variables suivantes : les bilans d'azote (i), les bilans fourragers (ii) et les bilans d'approvisionnements (iii).

En partant de données concrètes et vérifiables ainsi qu'en faisant varier différentes hypothèses d'évolution (climat, artificialisation des sols, variation des rendements), MoSUT permet d'aboutir à un scénario prospectif chiffré. Ce scénario propose un portrait de l'agriculture en 2050 qui permettrait de répondre à la demande alimentaire de la population tout en répondant à d'autres objectifs climatiques et environnementaux. En effet, en plus des données relatives aux régimes alimentaires, d'autres paramètres chiffrés - comme les modes de production, l'évolution de la balance commerciale, les taux d'usages non-alimentaires des cultures, etc. - relèvent, pour certains de projections, pour d'autres de choix réalisés dans l'optique de concevoir un système alimentaire durable, tout en restant réaliste.

Au sujet de la balance commerciale, le parti a été pris d'imaginer un système plus autonome (avec notamment l'atteinte de l'autonomie protéique en lien avec l'arrêt des importations de soja). Un équilibrage a aussi été opéré sur les exportations, en particulier celles destinées à nourrir les élevages européens (céréales). Cet équilibrage n'a pas fait l'objet d'analyse d'impact économique, et a été réalisé selon des critères purement qualitatifs.

### L'évaluation des politiques publiques françaises au regard de ce référentiel

#### L'évaluation des politiques publiques

Enfin le système alimentaire et agricole durable construit, et en particulier la prospective sur les légumineuses, a servi de référentiel pour évaluer l'efficacité des politiques publiques nationales actuelles existantes concernant les protéines végétales. Cette analyse critique vise à démontrer l'importance d'une mise en cohérence de l'ensemble de ces politiques publiques de façon à amorcer dès aujourd'hui une véritable transition durable.

## Limites

Ce rapport soulève de très nombreux enjeux et questionnements. Plusieurs points n'ont pas pu être traités, et mériteraient d'être davantage creusés dans des rapports qui leur seraient dédiés :

- La régionalisation et l'adaptation des changements à chaque région française ;
- L'impact socio-économique du scénario ;
- L'impact sur la biodiversité du scénario, en particulier dans les régions où les prairies régressent. L'analyse des impacts sur la biodiversité (bien que difficilement mesurable dans un scénario de modélisation prospective) permettrait d'affiner et d'ajuster au mieux les choix qui ont été faits dans ce scénario.
- La filière des produits de la mer. À l'instar de la viande, elle dépend du soja importée pour alimenter les filières aquacoles. Cette thématique essentielle, en termes de préservation des ressources marines et de luttes contre la surexploitation d'espèces marines et la déforestation importée, doit faire l'objet d'une étude spécifique ;
- La méthanisation, les biocarburants et l'usage de la biomasse des forêts ;
- Les politiques d'accompagnement de la transition agrécologique et alimentaire, tant dans la reconversion des exploitations agricoles et d'infrastructures (fermeture d'abattoirs par exemple) que dans l'éducation alimentaire des consommateurs ou encore des prescripteurs de l'alimentation (restauration collective, médecins...) ;
- L'ouverture au contexte international, notamment en termes de demande alimentaire et de transition nutritionnelle. A niveau mondial, 56% de la population n'aura pas encore terminé sa première transition nutritionnelle en 2030 et la demande en protéines devrait augmenter de 40% d'ici là<sup>[37]</sup>. Penser le cas de la France de façon isolé ne suffit pas à surmonter la crise climatique internationale.





## ANNEXES

### Annexe 1 : Quantités ingérées par catégories d'aliments dans les différents régimes alimentaires

Catégorie d'aliments	Assiette actuelle (INCA3) (g/pers/j)	Assiette flexitarienne (g/pers/j)	Assiette végétarienne (g/pers/j)	Assiette végétalienne (g/pers/j)	Assiette 2050 (pondérée) (g/pers/j)	
<b>Viande et poisson</b>	Bœuf et veau	34	18	0	0	12
	Porc	11	8	0	0	5
	Agneau	4	2	0	0	1
	Volaille	27	19	0	0	12
	Charcuteries	27	14	0	0	9
	Poissons sauvages	19	12	0	0	8
	Poissons aquacoles et mollusques	7	16	0	0	9
<b>Œufs</b>	Œufs et ovo produits	13	30	65	0	34
<b>Lait</b>	Produits laitiers frais	152	150	157	0	131
	Fromage	31	30	33	0	27
	Beurre	8	8	9	0	7
<b>Substituts produits animaux</b>	Substituts de viande	4	30	40	70	36
	Substituts de produits laitiers	0	35	125	225	83
<b>Fruits et légumes</b>	Fruits et produits à base de fruits	144	133	133	138	134
	Légumes et produits à base de légumes	109	213	248	276	223
	Racines et tubercules amylicés	39	55	57	68	56
<b>Céréales</b>	Céréales et produits à base de céréales	184	199	213	217	204
<b>Légumineuses</b>	Légumes à cosse (haricot vert et petits pois)	22	37	37	21	34
	Légumes secs (lentilles, haricot, pois chiches et pois cassés)	8	140	175	255	156
	Fruits à coque et oléagineux (noix, cacahuète, châtaigne, haricot mungo)	3	8	15	37	13
<b>Huile</b>	Huile d'olive, tournesol, colza, margarine et huile végétale	9	33	32	46	33
<b>Sucre</b>	Sucre blanc, mélasse, chocolat, confiserie	28	9	7	5	9
<b>Aliments industriels et composés</b>	Jus de fruits et légumes	64	13	13	13	17
	Herbes, épices et condiments	25	10	13	10	12
	Aliments composés (soupe, pizza, plats à base de viandes, poissons, légumes, céréales, etc.)	257	110	110	104	119
	Snacks, desserts et autres aliments	80	18	21	8	22

Chiffres issus des volets 1 et 2 des rapports WWF « Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable »<sup>[1][2]</sup>

## Annexe 2 : Taille des cheptels animaux (détail des effectifs emblématiques de certains cheptels) en 2010 et 2050

Cheptel	Taille actuelle (milliers de têtes)	Taille 2050 (milliers de têtes)
Vaches laitières (races mixtes en 2050)	3 729	2 462
Vaches allaitantes	4 231	990
Porcs	8 503	3 722
Poulets de chair	141 206	87 291
Poules pondeuses	50 299	89 393
Chèvres	895	448
Brebis	5 530	5 530

*Chiffres 2050 issus des résultats de la modélisation réalisée avec l'outil MoSUT*

## Annexe 3 : Surfaces agricoles et non agricoles en 2010 et 2050

Surfaces agricoles et non-agricoles		Surfaces actuelles (milliers d'hectares)	Surfaces 2050 (milliers d'hectares)
Surfaces agricoles			
Céréales	Blé tendre	5 161	5 505
	Maïs	1 637	1 170
	Orge	1 839	1 961
	Triticale	343	366
Oléagineux	Colza	1 506	2 228 *
	Tournesol	619	915
	Soja	123	960
	Autres	30	365
Protéagineux	Féveroles	82	110
	Lupins	7	8
	Pois protéagineux	168	368
Cultures fourragères	Prairies artificielles	283	262
	Prairies temporaires	2 894	1 389
	Maïs ensilage	1 492	716
Cultures maraîchères	Légumes (dont légumes secs)	255	1 085
Cultures fruitières	Vergers	162	468
	Vignes	785	485
Cultures industrielles	Pommes de terre, betterave, etc.	693	323
Prairies naturelles		9 262	7 133
Surfaces non agricoles			
Surfaces artificialisées		5 220	6 277
Forêts		16 839	17 345
Friches, landes, jachères et autres espaces naturels		2 591	3 098

*Chiffres issus des résultats de la modélisation réalisée avec l'outil MoSUT*

\* L'augmentation marquée des surfaces de colza s'explique par la baisse des rendements liés à un passage à 60% des surfaces en bio ainsi qu'à l'augmentation de la consommation d'huiles riches en oméga 3 pour la consommation humaine. Par soucis de simplification dans la modélisation, ces surfaces représentent en réalité des surfaces susceptibles d'apporter des produits riches en oméga 3 (colza, lin, cameline, etc.).

### Annexe 4 : Consommation, production, commerce et surfaces de culture de légumineuses à graines en 2050

Bilan légumineuses (milliers de tonnes / an)		Emplois			Ressources		Surfaces de production (milliers d'hectares)	
		Consommation intérieure			Exportations	Production		Importations
		Alimentation humaine	Alimentation animale	Autres (trituration, etc.)				
Légumes secs	Lentilles	412	0		2	385	29	275
	Haricots secs	471	3		3	430	47	187
	Pois cassés	102	0		0	88	14	35
	Pois chiches	71	0		8	63	16	25
	Fèves sèches	55	0		8	63	0	27
Protéagineux	Fêveroles	0	140		113	253	0	110
	Lupins	4	10		6	20	0	8
	Pois protéagineux	536	368	89	369	1 362	0	368
Oléagineux	Soja	558	115	1210	21	1904	0	960



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

[1] WWF France, Eco2Initiative, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable – Etude comparative multidimensionnelle de paniers alimentaires durables : impact carbone, qualité nutritionnelle et coûts (volet 1), 2017

[2] WWF France, Eco2Initiative, Vers une alimentation bas carbone, saine et abordable – Prospective des régimes alimentaires et évolution de l’empreinte carbone de l’alimentation en France (volet 2), 2018

[3] Association Solagro, Le scénario Afterres2050, version 2016

[4] Martin S., Eglin T., Bardinal M. 2015. ANALYSE COMPARATIVE DE SCENARIOS DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR L’AGRICULTURE A L’HORIZON 2035 – Rapport final. ADEME. 38p.

[5] Ministère de l’écologie, du développement durable et de l’énergie. Stratégie Nationale Bas Carbone. 2015. [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC\\_Strategie\\_Nationale\\_Bas\\_Carbone\\_France\\_2015.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC_Strategie_Nationale_Bas_Carbone_France_2015.pdf)

[6] Poux, X., Aubert, P.-M. (2018). Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d’une modélisation du système alimentaire européen, Iddri-AScA, Study N°09/18, Paris, France, 78 p.

Aubert, P.M., Schwoob, M.H., Poux, X. (2019). Agroecology and carbon neutrality in Europe by 2050: what are the issues? Findings from the TYFA modelling exercise. IDDRI, Study N°02/19.

[7] « Une planète propre pour tous – Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat. ». Communication de la commission au Parlement Européen, au Conseil Européen, au Conseil, au Comité des Régions, au Comité économique et social et à la Banque Européenne d’Investissement, Bruxelles, 2018, COM(2018) 773 final

[8] IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems, august 2019

[9] Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., et.al. 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4

[10] MH Jeuffroy, Elise Pelzer, Laurent Bedoussac. Construction et évaluation de scénarios territoriaux d’insertion de légumineuses. Projet légitimes. Programme ANR. 2015.

[11] BARBIER C., COUTURIER C., POUROUCHOTTAMIN P., CAYLA J-M, SYLVESTRE M., PHARABOD I., 2019, « L’empreinte énergétique et carbone de l’alimentation en France », Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 24p. Janvier 2019.

[12] Laurans, Y., Rankovic, A. (2019). Comment enrayer l’érosion continue de la biodiversité ? Observations issues d’une lecture de l’Évaluation mondiale de

la biodiversité et des services écosystémiques de l'IPBES. Iddri, Décryptage N°06/19.

[13] WWF. 2018. Rapport Planète Vivante® 2018 : Soyons ambitieux. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suisse.

[14] J. Balesdent (1996). Un point sur l'évolution des réserves organiques des sols en France. Forum « Le sol, un patrimoine menacé ? ». Etude et Gestion des sols, 3, 4. 1996.

[15] O. Roussel, E. Bourmeau et Ch. Walter (2001). Evaluation du déficit en matière organique des sols français et des besoins potentiels en amendements organiques. Etude et Gestion des Sols. Volume 8. 1. 2001 – pages 65 à 81.

[16] Bourguignon, Lydia, et Claude Bourguignon. « La mort des sols agricoles », *Études sur la mort*, vol. 148, no. 2, 2015, pp. 47-53.

[17] « Déforestation importée, arrêtons de scier la branche ! » WWF France, 2018.

[18] INCOME Consulting – AK2C – 2016 – Pertes et gaspillages alimentaires: l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire

[19] MONTEIRO, C. A. (2009), Nutrition and Health: The Issue Is Not Food, Nor Nutrients, So Much As Processing, *Public Health Nutrition*, 12(5), 729-732.

[20] Boada, Luis & Henríquez-Hernández, Luis Alberto & Luzardo, Octavio. (2016). The impact of red and processed meat consumption on cancer and other health outcomes: Epidemiological evidences. *Food and Chemical Toxicology*. 92. 236-244. 10.1016/j.fct.2016.04.008.

[21] Laurence Payraastre. Impact des mélanges de pesticides. *Innovations Agronomiques*, INRA, 2019, 73, pp.51-59.

[22] INSERM (2013). Pesticides : effets sur la santé. Dossier de presse.

[23] Solagro et Réseau Action Climat. Politiques publiques : pour une alimentation bénéfique à la santé de tous et au climat - Cahier de recommandations, septembre 2019.

[24] Etudes CIVAM, WWF (2017 et 2018). Un double enjeu de l'agriculture : rémunération de l'exploitant et respect de l'environnement – Exemple concret avec les systèmes laitiers herbagers.

[25] Brigitte Larochette et Joan Sanchez-Gonzalez, « Cinquante ans de consommation alimentaire : une croissance modérée, mais de profonds changements », *Insee Première* n°1568, octobre 2015

[26] Quellier, F. (2013). *La table des français : une histoire culturelle (XVe – début XIXe siècle)* (Ed. rev. Et corr). Rennes : Presses Univ. De Rennes [u.a.]

[27] Gabriel Tavoularis et Elena Sauvage, « Les nouvelles générations transforment la consommation de viande », *Crédoc – Consommation et modes de vie* – N°300 . ISSN 0295-9976 . Septembre 2018

[28] Les français, la consommation écoresponsable et la transition écologique, Etude réalisée par l'IFOP pour WWF France sur la consommation responsable, 2017

- [29] BARBIER C., COUTURIER C., POUROUCHOTTAMIN P., CAYLA J-M, SYLVESTRE M., PHARABOD I., 2019, « L’empreinte énergétique et carbone de l’alimentation en France », Club Ingénierie Prospective Energie et Environnement, Paris, IDDRI, 24p. Janvier 2019.
- [30] DOREAU M., FARRUGGIA A., VEYSSET P., 2017. Aménités et impacts sur l’environnement des exploitations françaises élevant des bovins pour la viande. In : Élevage bovin allaitant. Agabriel J., Renand G., Baumont R. (Eds). Dossier, INRA Prod. Anim., 30, 165-178.
- [31] RECOULES E., BREVAULT N., LE CADRE P., PEYRONNET C., BOUVAREL I., LESSIRE M., 2016. L’autonomie protéique : état des lieux et voies d’amélioration pour l’alimentation des volailles. INRA Prod. Anim., 29, 129-140.
- [32] Génot, Jean-Claude, et Annik Schnitzler. La France des friches. De la ruralité à la féralité. Editions Quæ, 2012
- [33] Didier Rémond, Stéphane Walrand. Les graines de légumineuses : caractéristiques nutritionnelles et effets pour la santé. Innovations Agronomiques, INRA, 2017, 60.
- [34] Association Solagro. Diagnostic des filières de légumineuses à destination de l’alimentation humaine en France – Intérêt environnemental et perspectives de développement. 2015
- [35] Fédération Nationale des Légumes Secs. Les super légumes secs : ils nous veulent du bien ! Dossier de presse 2016.
- [36] RAC et Solagro. « Les légumes secs : Quelles initiatives territoriales ? » 2016
- [37] Luc Ozanne (Sofiproteol). Prospective sur la place des protéines végétales à l’horizon 2030. Colloque Les légumineuses à graines en alimentation humaine. 2014. <https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/263281-dboa5-resource-prospective-sur-la-place-des-proteines-vegetales-a-horizon-2030.html>
- [38] Juliana Melendrez Ruiz, Stéphanie Chambaron, Quentin Buatois, Sandrine Monnery-Patris, Gaëlle Arvisenet. A central place for meat, but what about pulses? Studying French consumers' representations of main dish structure, using an indirect approach. *Food Research International*, Elsevier, 2019
- [39] Magrini, Marie-Benoit & Anton, Marc & Cholez, Célia & Corre-Hellou, Guenaëlle & Duc, Gérard & Jeuffroy, Marie-Hélène & Meynard, Jean-Marc & Pelzer, Elise & Voisin, Anne-Sophie & Walrand, Stéphane, 2016. "Why are grain-legumes rarely present in cropping systems despite their environmental and nutritional benefits? Analyzing lock-in in the French agrifood system," *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 126(C), pages 152-162.
- [40] Anne-Sophie Voisin, Jacques Guéguen, Christian Huyghe, Marie-Helene Jeuffroy, Marie-Benoît Magrini, et al. Les légumineuses dans l’Europe du XXI<sup>e</sup> siècle : Quelle place dans les systèmes agricoles et alimentaires actuels et futurs ? Quels nouveaux défis pour la recherche ? Innovations Agronomiques, INRA, 2013, 30, pp.283-312. fihal-01005055v1f
- [41] Poore J. and T. Nemecek. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. 2018. *Science* 360 (6392), 987-992

[42] Magrini M-B, Anton M, Chardigny J-M, Duc G, Duru M, Jeuffroy M-H, Meynard J-M, Micard V and Walrand S (2018) Pulses for Sustainability : Breaking Agriculture and Food Sectors Out of Lock-In. *Front. Sustain. Food Syst.* 2:64. Doi: 10.3389/fsufs.2018.00064

[43] César Dugast et Alexia Soyeux. Carbone 4. Faire sa part ? Pouvoir et responsabilité des individus, des entreprises et de l'état face à l'urgence climatique. Juin 2019.

[44] Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Stratégie Nationale Bas Carbone. 2015. [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC\\_Strategie\\_Nationale\\_Bas\\_Carbone\\_France\\_2015.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SNBC_Strategie_Nationale_Bas_Carbone_France_2015.pdf)

[45] En route pour le "made in France" des huiles et protéines végétales, Terres Univia, 2017

# La transition agricole et alimentaire en quelques chiffres d'ici 2050\*

## 2 FOIS MOINS

de gaz à effet de serre émis par le secteur agricole français

## 10 FOIS PLUS

de surfaces agricoles dédiées à la culture de légumes secs



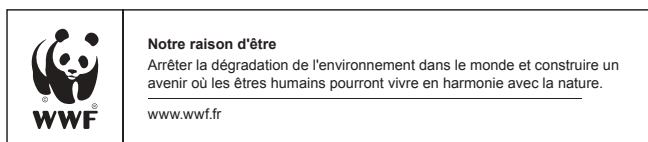
## 4 FOIS PLUS

d'éléments paysagers accueillant la biodiversité dans les champs (haies, bandes d'herbe, arbres...)

## 8 FOIS MOINS

de pesticides dans les cultures

\*si les actions présentées dans le rapport sont mises en place



© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For nature (Formerly World Wildlife Fund) © "WWF" & "living planet" are WWF Registered Trademarks/ "WWF" & "Pour une planète vivante" sont des marques déposées. WWF France, 35-37, rue Baudin, 93 310 Le Pré St-Gervais.



[www.wwf.fr](http://www.wwf.fr)



[/wwffrance](https://www.facebook.com/wwffrance)



[/wwffrance](https://www.instagram.com/wwffrance)



[@wwffrance](https://twitter.com/wwffrance)



[/wwffrance](https://www.linkedin.com/company/wwffrance)