



**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Appui au Délégué interministériel  
pour le Varenne agricole de l'eau  
et de l'adaptation au changement climatique**

**Appui à des travaux prospectifs d'identification de  
productions agricoles à forte résilience climatique dans  
les territoires**

Rapport n° 23021

établi par

**Christine GIBRAT**

Ingénierie générale des ponts, des eaux et des forêts

**Eric ZUNINO**

Inspecteur général de santé publique vétérinaire

Juillet 2023

---

**CGAAER**

---

CONSEIL GÉNÉRAL

---

DE L'ALIMENTATION

---

DE L'AGRICULTURE

---

ET DES ESPACES RURAUX

---



## SOMMAIRE

RESUME.....	5
INTRODUCTION .....	6
PRESENTATION DE LA MISSION ET DE LA METHODOLOGIE .....	7
LISTE DES PISTES DE TRAVAIL.....	9
1. L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE LUI IMPOSE DE S'ADAPTER ET DE GAGNER EN RESILIENCE.....	10
1.1. Le changement climatique est inéluctable et s'accélère, avec une augmentation certaine des températures.....	10
1.2. ... Et une diminution de la ressource en eau.....	11
1.3. ... Avec à la clé de forts impacts sur l'agriculture française. ....	11
1.3.1. Des impacts déjà clairement perceptibles, avec une tendance à l'accélération. ....	11
1.3.2. Des perspectives qui riment avec de profondes évolutions.....	14
1.4. Les principaux leviers de résilience sont bien identifiés... Il importe désormais de les mobiliser. ....	16
1.4.1. Le modèle agricole va devoir évoluer en profondeur afin de gagner en résilience.	16
1.4.2. Les leviers d'adaptation sont connus.....	17
1.4.3. ... Et sont inclus dans plusieurs instruments relevant du principe de la planification. ....	19
2. MAIS COMMENT CONCILIER EXIGENCES ECONOMIQUES ET IMPERATIFS CLIMATIQUES ? .....	20
2.1. La prise de conscience est réelle, mais en décalage avec la réalité du terrain qui reste guidée par les impératifs économiques de court terme.....	20
2.2. La tendance est donc pour l'instant de continuer à produire des grandes cultures « traditionnelles ». .....	21
2.3. Or, l'agriculture va être de plus en plus soumise à une limitation des facteurs de production (disponibilité de l'eau et réduction des intrants).....	21
2.4. Se pose ainsi la question de la souveraineté alimentaire nationale. ....	23
2.5. D'autant plus que les effets environnementaux positifs des transitions n'ont pas de traduction économique à court terme.....	25
2.6. Les transitions doivent-elles ainsi être basées sur des adaptations de rupture ou, au contraire, progressives ? .....	27
2.7. Un accompagnement s'avère nécessaire pour « absorber » le choc et sécuriser la prise de risques inhérente aux changements. ....	28
2.8. La rémunération à leur juste niveau des services environnementaux liés à l'activité agricole doit notamment monter en puissance. ....	30
3. LE NECESSAIRE PASSAGE A UNE ECONOMIE BAS CARBONE VA NECESSITER UNE REVISION DE L'ACCOMPAGNEMENT, NOTAMMENT PUBLIC. ....	32

3.1. Une forte intervention de la puissance publique sera nécessaire, mais selon des modalités qui font encore débat.....	32
3.2. Le financement public devra évoluer pour sortir des schémas classiques éprouvés et qui ne sont plus à la hauteur des enjeux.....	32
3.3. Les leviers publics ne suffiront pas seuls et devront être complétés par des leviers privés.....	35
3.4. L'accompagnement des transitions ne devra pas être que financier, mais également technique.....	37
3.5. Ces leviers devront être mobilisés au plus près des acteurs de terrain. ....	38
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>40</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>41</b>
Annexe 1 : Lettre de mission .....	43
Annexe 2 : Note de cadrage .....	45
Annexe 3 : Liste des personnes rencontrées .....	51
Annexe 4 : Liste des sigles utilisés .....	56
Annexe 5 : Bibliographie .....	59
Annexe 6 : Synthèse des données ISOP sur la période 200 - 2022 .....	63
Annexe 7 : Les principaux aléas climatiques survenus en France sur la période 2016 - 2022	65
Annexe 8 : Les principaux leviers d'adaptation des productions végétales (Cellule RIT) .....	66
Annexe 9 : Synthèse de l'analyse des cultures d'intérêt conduite par le DIVAE, avec l'appui de la mission .....	67
Annexe 10 : Evolution des rendements (qx/ha) des principales grandes cultures « traditionnelles » en métropole .....	70
Annexe 11 : Exemples de projets d'innovations portés dans le cadre de France 2030..	73
Annexe 12 : Soutien publics aux légumineuses depuis 2010 .....	74
Annexe 13 : La taxonomie verte (Source : DGPE) .....	76
Annexe 14 : Projet CasDAR exploratoire de trois ans (2023-2025) / Action commanditée « Plan global d'accompagnement des exploitations agricoles face au changement climatique (adaptation et atténuation) » .....	77

## RESUME

Si l'on écarte les climato-sceptiques invétérés, le changement climatique est désormais une réalité bien concrète pour tous. Il affecte déjà fortement la production agricole française, notamment au travers de deux facteurs : les sécheresses et la hausse des températures. La tendance est même à l'intensification et à l'accélération de ces dernières.

En sus des nécessaires mesures d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, il est indispensable que le secteur agricole mette rapidement en place des mesures d'adaptation. Il ne pourra cependant pas se contenter de « demi-mesures », mais devra s'engager dans des modifications réellement structurantes. Les améliorations génétiques et les progrès techniques et technologiques à eux seuls ne suffiront pas.

Parmi les leviers disponibles, la question du changement de productions, notamment végétales, est désormais posée. Il n'existe cependant pas de culture ni de solution miracles : certaines présentent des atouts en termes de résilience à la sécheresse et aux fortes températures, d'autres au regard des facteurs agronomiques ou de facteurs essentiellement économiques... Mais aucune ne répond à toutes les exigences et contraintes, d'autant plus qu'elles doivent être évaluées, non pas isolément, mais dans le cadre de systèmes de production et en tenant compte des débouchés. Bref, une équation complexe, à multiples inconnues, qui plus est à résoudre rapidement !

Des dynamiques sont néanmoins déjà à l'œuvre dans les territoires, avec des évolutions de la sole agricole, voire des migrations de certaines cultures qui remontent vers le nord, sans toutefois que l'on observe de réelles ruptures à ce stade.

Force est cependant de constater que, malgré une réelle prise de conscience, la réponse du secteur agricole n'est pas encore suffisante. La raison principale est l'antagonisme entre les impacts d'une adaptation « transformante », qui comporte des risques et s'inscrit dans un pas de temps long, et la réalité économique à court terme des entreprises agricoles.

Le changement d'échelle va donc nécessiter une stratégie globale à moyen-long terme, et un accompagnement financier massif de la part des pouvoirs publics, notamment par la réorientation des moyens financiers existants, pour accompagner cette transition. Celle-ci pourra constituer l'effet levier nécessaire à la mobilisation, tout aussi indispensable, des acteurs privés. Cela implique cependant de changer de paradigme en sortant des schémas de soutien « classiques », mais également de laisser l'initiative des changements aux acteurs du terrain.

Un tel changement ne pourra se concevoir sans la prise en compte des externalités positives de l'agriculture et leur juste rémunération par la société. Autrement dit, c'est un basculement vers une « économie du bien commun », telle que définie par le prix Nobel de l'économie 2014, Jean TIROLE, qu'il convient d'opérer.

**Mots clés : changement climatique, adaptation, résilience, production agricole, eau, sécheresse, transition.**

## INTRODUCTION

*« Les changements climatiques sont la question déterminante de notre époque et nous sommes à un moment décisif. De l'évolution des conditions météorologiques, qui ont des effets sur la production agricole et alimentaire, à l'élévation du niveau des mers, qui augmente les risques d'inondations, les conséquences des changements climatiques sont mondiales en termes d'effets et d'échelle. Sans action immédiate, il sera beaucoup plus difficile et coûteux de s'adapter aux conséquences futures de ces changements. »*

Ces constats de l'ONU prennent une résonance particulière depuis 2022, année qui aura été, si ce n'est un révélateur, du moins un « choc de conscience » de la réalité du changement climatique. Et ce choc a été particulièrement aigüe pour le monde agricole, confronté au double défi de l'atténuation des émissions de gaz à effets de serre et de l'adaptation aux effets du changement climatique.

Ce défi, déjà difficile et complexe en soi à relever, l'est d'autant plus dans un contexte international et européen peu propice.

En effet, le contexte géostratégique engendré par le conflit russe-ukrainien a remis au premier plan l'enjeu de la sécurité alimentaire mondiale, au détriment des enjeux climatiques et environnementaux.

Cette évolution fragilise la position européenne, en pointe sur ces sujets. Pour preuve, lors de la préparation de la « ministérielle » agricole du G20 des 15-17 juin 2023 tenue à Hyderabad (Inde), les Etats-Unis ont déclaré « *nous ne souhaitons pas que les solutions de l'UE deviennent les solutions du G20* » !

Au sein même de l'Union européenne (UE), on voit poindre une remise en question des politiques environnementales, à la fois de la part du Parti Populaire Européen (PPE), principal groupe politique au sein du Parlement européen, et de plusieurs Etats membres. Le « Pacte vert » en est actuellement la principale victime, notamment les propositions relatives à l'utilisation durable des pesticides et à la restauration de la nature. Ces dernières sont en effet accusées de conduire à la décroissance du secteur agricole et de mettre en péril la sécurité alimentaire de l'UE dans un contexte de crise.

Pourtant, l'urgence climatique s'impose au monde agricole, alors même que l'augmentation de la population mondiale nécessite de produire davantage. L'OCDE et la FAO, dans leurs « Perspectives agricoles 2023-2032 », évaluent ainsi à 15 % l'augmentation de la consommation mondiale des produits alimentaires dans les dix prochaines années. Comme le résume un article du journal *The Guardian* en date du 15/11/2022, « *À l'heure où la population mondiale franchit la barre des 8 milliards et s'apprête à dépasser celle des 10 milliards en 2050, agriculteurs, gouvernements et scientifiques vont devoir accroître la production de denrées sans aggraver les dommages causés à l'environnement et le dérèglement climatique - lequel participe à l'insécurité alimentaire dans l'hémisphère sud. Les Nations Unies estiment qu'une augmentation de 70 % de la production d'origine végétale et animale sera nécessaire à l'horizon 2050 par rapport à 2009 pour répondre à une demande en hausse. Or la production alimentaire est déjà responsable de près d'un tiers des émissions de carbone et de 90 % de la déforestation à l'échelle du globe* ». Cette équation ne pourra donc être résolue qu'au travers d'une production agricole plus résiliente et plus durable.

En tout état de cause, l'immobilisme n'est plus permis, nous sommes tous condamnés à agir.

## PRESENTATION DE LA MISSION ET DE LA METHODOLOGIE

Par lettre de commande en date du 05/01/2023, le directeur de cabinet du ministre en charge de l'agriculture sollicitait le conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGGAER) pour mener une mission d'appui auprès du délégué interministériel au Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique (DIVAE) afin d'étudier les potentialités d'implantation de nouvelles productions, ou de migration / relocalisation de productions déjà présentes sur le territoire, dans la perspective de développement de nouvelles filières à terme.

Christine GIBRAT ingénierie générale des ponts, des eaux et forêts, et Éric ZUNINO, inspecteur général de santé publique vétérinaire, ont été désignés le 03/02/2023 pour cette mission d'appui.

La note de cadrage transmise par le CGAAER le 23/02/2023 a été validée par le cabinet le 15/03/2023.

Il est rapidement apparu que la problématique et la méthode de travail, telles que posées par la lettre de commande et la note de cadrage, nécessitaient d'être revues et adaptées.

Ainsi, compte tenu du champ extrêmement large et de la très grande complexité de la question de l'adaptation au changement climatique, la mission et la DIVAE ont choisi d'aborder cette problématique via une approche qui consiste, au travers de certaines cultures illustratives en nombre limité, à :

- prendre l'enjeu « eau » comme point de départ et fil conducteur de la démarche comme facteur le plus limitant. Ainsi, l'adaptation au changement climatique est abordée sous l'angle du manque d'eau et de la sécheresse en lien avec la hausse des températures ;
- se concentrer sur les grandes cultures, du fait de leur diversité, de leur répartition sur tout le territoire national, et de l'importance de ces filières dans le modèle agricole français. Leur cycle majoritairement annuel pour la plupart peut également permettre des adaptations plus rapides ;
- limiter à ce stade le champ d'investigation à l'échelle nationale, hors départements d'outre-mer, ces derniers ayant des caractéristiques bien spécifiques. L'approche territoriale, absolument essentielle, devra faire l'objet de travaux ultérieurs, qui pourront s'appuyer sur le travail préliminaire réalisé par la mission ;
- procéder à une analyse d'abord agronomique, et ensuite « dérouler le fil », depuis la production agricole jusqu'aux débouchés économiques ;
- identifier les freins, mais également les opportunités, des cultures étudiées ;
- faire la part des choses entre certaines affirmations circulant dans les médias (*i.e.* le sorgho fréquemment présenté comme une « plante miracle »<sup>1</sup>) et la réalité.

Sur ces bases, la DIVAE s'est, avec l'appui de la mission, chargée de l'étude des facteurs de production des cultures identifiées comme étant d'intérêt par rapport au sujet de la commande. La mission s'est, pour sa part, principalement concentrée sur l'analyse des grandes tendances à l'œuvre et des principales questions qui en découlent au vu des entretiens conduits et de l'abondante bibliographie consultée. Cela l'a conduit à passer de l'approche initiale de « cultures résilientes » à celle de « systèmes résilients » qui permet d'intégrer l'ensemble des problématiques.

---

<sup>1</sup> Article Les Echos du 25/05/2023 : « Sorgho : où en sont les expérimentations ? »

« *Economie en irrigation grâce à ses profondes racines, résistant bien aux parasites et exigeant donc peu de produits phytosanitaires, le sorgho, massivement cultivé en Afrique, apparaît comme la culture miracle pour affronter le réchauffement climatique qui menace l'équilibre de nos latitudes.* »

Le DIVAE a constitué un groupe de travail qui a alimenté les travaux sur le volet « cultures » et a permis d'échanger sur les grandes orientations se dégageant des entretiens conduits par la mission. Ce groupe de travail a associé Chambres d'agriculture France, la Coopération agricole, l'ACTA, INRAE, les ministères en charge de l'écologie (DGEC/ONERC) et de l'agriculture (DGPE/SDPE).

Afin d'étayer son analyse, la mission s'est essentiellement appuyée sur les documents émanant des organisations professionnelles « majoritaires ». D'une part, elle n'en a pas trouvé d'équivalents pour les autres et, d'autre part, elle a estimé, après analyse, qu'ils permettaient d'illustrer les tendances à l'œuvre chez la majorité des exploitants agricoles.

Ces travaux se sont par ailleurs déroulés dans un contexte particulièrement chargé en initiatives gouvernementales telles que le plan eau, les trajectoires de la stratégie nationale bas carbone 3 (SNBC3), la consultation publique sur le futur plan national d'adaptation au changement climatique. Le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ sur les incidences économiques de l'action pour le climat, les rapports de la Cour des comptes sur l'élevage bovin et sur la gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique, le rapport annuel 2023 du Haut Conseil pour le Climat, sont également venus enrichir la réflexion, mais également ouvrir des perspectives nouvelles.

Les enseignements que la mission a tirés de ces travaux dépassent ainsi le strict cadre de la commande initiale, et l'ont conduite à élargir considérablement l'approche. Autrement dit, du sorgho plante « miracle », la réflexion a finalement débouché sur des questionnements relatifs à la façon d'initier, développer et accompagner les transitions des systèmes de production, mais également à l'objectif-même de la production agricole française.

Au vu de la nature de l'exercice et de la complexité des problématiques, la mission a considéré plus rationnel de lister ces grands questionnements et sujets à approfondir, plutôt que d'émettre des recommandations. Elle a donc formulé des pistes de travail.

## **LISTE DES PISTES DE TRAVAIL**

**P1.** Evaluer plus précisément l'impact du changement climatique sur les productions agricoles, au vu notamment des données assurantielles.

**P2.** Capitaliser sur les nombreux travaux déjà réalisés par la profession agricole afin de répondre aux demandes des différents plans stratégiques énoncés dans plusieurs politiques publiques distinctes.

**P3.** Evaluer précisément la viabilité économique des changements de modèles agricoles en intégrant la recherche fondamentale dans un « continuum recherche – innovation – développement ».

**P4.** Identifier les outils publics - existants ou nouveaux - les plus appropriés pour accompagner les systèmes agricoles dans leur transition vers une économie bas carbone et couvrir les risques afférents. La question de la rémunération des externalités positives devra notamment être approfondie.

**P5.** Examiner la façon d'articuler au mieux l'ensemble des outils de « l'économie des externalités » avec les outils publics, afin d'aboutir à un cadre global plus cohérent, efficace et efficient... Et si possible simplifié

**P6.** Identifier les principales initiatives territoriales en matière d'adaptation au changement climatique afin de les faire bénéficier en priorité des dispositifs d'aides publiques dans une approche ascendante.

# **1. L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'AGRICULTURE LUI IMPOSE DE S'ADAPTER ET DE GAGNER EN RESILIENCE.**

## **1.1. Le changement climatique est inéluctable et s'accélère, avec une augmentation certaine des températures...**

Le récent rapport de synthèse du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de mars 2023<sup>2</sup>, qui résume les enseignements tirés de l'ensemble de ses rapports produits au cours des sept dernières années, est univoque : le réchauffement du climat mondial dû aux activités humaines est un fait établi, faisant de la décennie 2011-2020 la plus chaude jamais enregistrée. La température moyenne à la surface du globe atteint + 1,1°C sur la période 2011-2020 par rapport aux niveaux préindustriels de la période 1850-1900 qui sert de référence. Cette dernière est en effet antérieure aux émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par les activités humaines et industrielles. En outre, les concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère n'ont jamais été aussi élevées. Depuis les années 1980, chaque décennie est plus chaude que la précédente selon l'organisation météorologique mondiale (OMM).

Le réchauffement va se poursuivre quoi qu'il arrive à court terme, soit d'ici 2040, de sorte que la limite de + 1,5°C<sup>3</sup> devrait être franchie au début des années 2030, et ce quels que soient les efforts de réduction immédiate des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>. Compte tenu des émissions actuelles, le réchauffement se poursuivra pour atteindre + 2°C d'ici 2050 à l'échelle mondiale par rapport à la période préindustrielle. Les politiques actuellement mises en œuvre nous conduisent ainsi vers un réchauffement planétaire qui pourrait, dans le pire des scénarios, atteindre + 4,4°C d'ici 2100.

Selon le bulletin publié le 17 mai 2023 par l'OMM<sup>4</sup>, les températures mondiales devraient même battre des records ces cinq prochaines années<sup>5</sup>, sous l'effet des gaz à effet de serre et de la survenue du phénomène El Niño.

En France, le réchauffement sera même plus marqué, de l'ordre de + 50 %<sup>6</sup>, et pourrait ainsi atteindre + 3°C en 2050, et + 4°C en 2100<sup>7</sup> au regard des prévisions du GIEC<sup>8</sup>. Telle est d'ailleurs l'hypothèse retenue par le ministre en charge de l'écologie dans le cadre de la consultation publique lancée le 23/05/2023<sup>9</sup>, pour la préparation du nouveau plan d'adaptation au changement climatique, en cohérence avec la délibération n° 2023-03 du 04/05/2023 du Conseil national de la transition écologique<sup>10</sup>.

A l'échelle mondiale, les impacts du changement climatique vont s'accentuer, avec notamment une plus forte amplitude des températures, des précipitations plus irrégulières et ponctuellement plus

---

<sup>2</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-du-6e-rapport-synthese-du-giec>

<sup>3</sup> L'accord de Paris, adopté lors de la COP 21, prévoit que les Etats signataires s'engagent à limiter à 2 °C l'augmentation de la température mondiale au cours de ce siècle, tout en poursuivant les efforts déployés pour qu'elle ne dépasse pas 1,5 °C.

<sup>4</sup> <https://public.wmo.int/fr/medias/communiqu%C3%A9s-de-presse/de-nouveaux-records-mondiaux-de-temp%C3%A9ratures-attendus-ces-cinq>

<sup>5</sup> La température moyenne à la surface du globe a battu un record entre le 4 et le 7/07/2023 avec plus de 17 °C selon l'OMM.

<sup>6</sup> L'augmentation des températures est ainsi déjà de +1,9°C en France par rapport à l'ère préindustrielle, contre +1,2°C au niveau mondial (Rapport annuel du Haut Conseil pour le Climat : <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-annuel-2023-acter-lurgence-engager-les-moyens/>).

<sup>7</sup> Selon une étude de l'European Geosciences Union (<https://www.egu.eu/about/>) parue en octobre 2022 (<https://esd.copernicus.org/articles/13/1397/2022/esd-13-1397-2022.html>), l'augmentation des températures en France est estimée à 3,8 °C en moyenne en 2100 (scénario intermédiaire du GIEC), voire à 6,7 °C dans le scenario le plus émissif du GIEC.

<sup>8</sup> La température record de l'année 2022 correspond à la température moyenne en France à horizon 2050-2060 pour un niveau de réchauffement planétaire qui atteindrait 2°C (Rapport annuel du Haut Conseil pour le Climat).

<sup>9</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/trajectoire-rechauffement-reference-ouverture-consultation-publique>.

<sup>10</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/CNTE%20-%20Avis%202023.pdf>

intenses, des épisodes de sécheresse plus sévères, des événements climatiques rares plus fréquents et intenses, l'accélération de la fonte des glaciers, etc.

## 1.2. ... Et une diminution de la ressource en eau...

Malgré les incertitudes, les modèles hydrologiques convergent vers une diminution de la ressource disponible en eau. L'étude Explore 2070, en cours d'actualisation d'ici mi-2024, met notamment en évidence les grandes tendances suivantes :

- une baisse des débits moyens annuels des rivières, comprise entre 10 % et 40 %, particulièrement prononcée sur les bassins Adour-Garonne et Seine Normandie ;
- une réduction des débits d'étiage<sup>11</sup> et des évolutions incertaines des débits hivernaux ;
- une baisse du niveau moyen des nappes phréatiques, liée à la baisse de la recharge ;
- une réduction significative du manteau neigeux et de la durée d'enneigement ;
- des épisodes extrêmes, tels que les sécheresses et les inondations probablement plus fréquents et intenses, fragiliseront les sols par l'érosion et le ruissellement.

Plus que les seules précipitations, c'est la hausse de la température et l'assèchement des sols, résultant de la hausse de l'évapotranspiration, qui constitueront l'élément essentiel de l'évolution du cycle hydrologique au cours du 21<sup>ème</sup> siècle. Avec le changement climatique, la contrainte hydrique va donc augmenter au cours des prochaines décennies.

En France, si la pluviométrie globale ne devrait dans un premier temps pas beaucoup varier en moyenne annuelle sur le territoire métropolitain, avec néanmoins un fort contraste nord-sud, on observera par contre une augmentation des variations interannuelles. La tendance à terme est cependant à la baisse du volume de précipitations.

Les conséquences sur la disponibilité et la qualité de la ressource en eau sont d'ores et déjà de plus en plus visibles. L'année 2022 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée en France, avec 14,5°C de température moyenne annuelle, soit + 2,9°C par rapport à 1900-1930<sup>12</sup>, et aussi l'une des plus sèches avec un déficit de pluviométrie global de quelque 25 %. En 2023, deux-tiers des nappes phréatiques ne se sont pas ou insuffisamment reconstituées en début d'été en raison de la sécheresse hivernale et de ses 32 jours consécutifs sans précipitations<sup>13</sup>.

## 1.3. ... Avec à la clé de forts impacts sur l'agriculture française.

### 1.3.1. Des impacts déjà clairement perceptibles, avec une tendance à l'accélération.

Afin de cerner les productions, les systèmes de production et les territoires d'ores et déjà les plus affectés par le changement climatique au plan national, la mission a ciblé l'aléa sécheresse, le plus caractéristique de l'impact du manque d'eau.

---

<sup>11</sup> Débit d'étiage : débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un pas de temps donné en période de basses eaux.

<sup>12</sup> 2022 est la 5<sup>ème</sup> année la plus chaude enregistrée au niveau mondial ; les huit dernières années sont les plus chaudes jamais enregistrées.

<sup>13</sup> Au 1er juillet 2023, malgré une pluviométrie excédentaire sur une grande partie du territoire en mars et avril, 68% des niveaux des nappes restent sous les normales mensuelles en juin avec de nombreux secteurs affichant des niveaux bas à très bas, selon le BRGM. En juillet et jusqu'à la fin de l'été, les niveaux des nappes devraient rester en baisse. La situation est proche de celle de 2022 mais plus contrastée, avec notamment des « inquiétudes très vives » du ministre en charge de l'environnement pour le couloir Rhodanien et le pourtour méditerranéen.

Après discussion avec les services de la Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises (DGPE), il est apparu que le dispositif des calamités agricoles n'était pas un outil pertinent pour ce faire. Il ne couvre pas toutes les productions et, s'agissant de la sécheresse, ce sont surtout les fourrages qui sont concernés par ce dispositif. Etant très peu couverts par l'assurance récolte, ces derniers sont en effet historiquement pris en charge par les calamités agricoles. D'autre part, le traitement des calamités agricoles est basé sur la perte de production des prairies par rapport à une « moyenne olympique quinquennale » qui n'intègre pas les années extrêmes et ne reflète pas les territoires les plus affectés. Les données qui en sont issues ne permettent donc pas de connaître l'impact complet de la sécheresse sur le secteur agricole. Par conséquent, il a été décidé de ne pas recourir à ce dispositif pour répondre aux objectifs de la mission.

L'indice ISOP (information et suivi objectif des prairies)<sup>14</sup> reflète mieux l'effet des sécheresses, en ce sens qu'il fournit des estimations de rendement des prairies productives, via la pousse de l'herbe. Il est calculé par rapport à une période de référence 1989-2018.

Selon les données fournies à la mission par le service de la statistique et de la prospective (SSP) du ministère chargé de l'agriculture, depuis l'année 2000, en moyenne un quart des régions fourragères (RF) sont déficitaires d'au moins 20 % par rapport à la période 1989-2018, soit 52 RF sur 207. Dans 15 % des régions fourragères (31 RF), le déficit est même supérieur à 30 %.

La proportion des régions fourragères montrant un déficit supérieur à 20 % varie d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques : c'est en 2003 que le déficit a touché le plus grand nombre de régions, puisque 178 des 207 RF, soit 86 %, étaient concernées, juste devant l'année 2022 avec 170 RF déficitaires, soit 82 %.

Les années où le nombre de régions fourragères déficitaires est élevé sont toutefois nettement plus fréquentes sur la période récente que sur les premières années de la période suivie. Ainsi, les années 2018, 2019, 2020 et 2022 font partie des sept années de la période 2000-2022 pour lesquelles il y a eu au moins 80 RF déficitaires.

Toutes les régions ne sont par ailleurs pas affectées aussi fréquemment par les déficits fourragers. Les régions fourragères de PACA et d'Occitanie sont ainsi les plus fréquemment touchées avec en moyenne près d'un tiers d'entre elles concernées chaque année par un déficit d'au moins 20 %. La proportion est nettement moindre en Île-de-France avec seulement 13 %. De façon générale, les régions sont d'autant plus affectées par le risque de déficit qu'elles se situent au sud. Les régions situées plus à l'est sont également plus fréquemment concernées que celles de l'ouest, à l'exception du Jura et des alentours et du nord des Alpes qui semblent plus épargnées (voir synthèse de ces données en annexe 6).

En complément des données ISOP qui permettent de dégager des tendances en termes d'impact sur les territoires, la mission a cherché à identifier des éléments permettant d'évaluer l'impact de la sécheresse sur les principales productions. Dans cet objectif, elle a analysé les données de l'assurance-récolte, et plus précisément les notes de synthèses sur le suivi de l'aide à l'assurance

---

<sup>14</sup> Méthodologie : le système Isop fournit des estimations de rendement des prairies temporaires et permanentes productives à l'échelle de la région fourragère à partir d'un modèle de simulation (STICS-Prairies). Opérationnel sur la quasi-totalité du territoire de la France métropolitaine, il calcule les quantités de matière sèche cumulée par hectare au pas de temps journalier sur 228 régions fourragères au total. Les simulations sont effectuées lorsqu'un type de prairie donné – permanente ou temporaire - couvre plus de 7 000 hectares par région fourragère et 2 000 hectares pour les départements du pourtour méditerranéen. Au regard de ces seuils, une estimation est disponible pour 207 RF sur 228 (les régions où il n'y a pas d'estimation sont représentées en blanc sur la carte) [source : MASA / SSP].

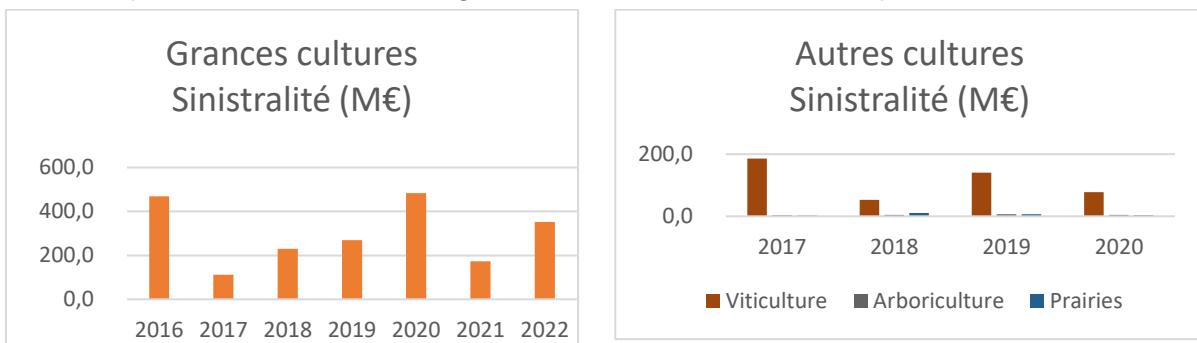
multirisque climatique pour chaque exercice annuel établies par la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) pour le ministère chargé de l'agriculture<sup>15</sup>.

Les données disponibles ne permettent cependant pas de distinguer, pour chaque culture, la sécheresse des autres aléas. Elles se résument en effet, en ce qui concerne la sinistralité<sup>16</sup>, aux éléments suivants :

Types de cultures	Sinistralité 2020 (M€)	Nombre de contrats sinistrés	Rapport sinistres à cotis. totale. 2020	Rappel S/cotis. totale 2019
Grandes cultures	480,5	39 492	197%	122%
Prairies	3,5	532	100%	149%
Viticulture	77,8	5 605	86%	176%
Arboriculture	4,7	252	77%	115%

Tableau 3. Sinistralité 2020 par types de cultures, nombre de contrats indemnisés et rapport entre sinistres et cotisations totale (S/C).

Ces éléments permettent, de tracer les grandes tendances suivantes depuis 2016 :



L'analyse de ces données agrégées est d'autant plus difficile que différents aléas climatiques peuvent évidemment intervenir au cours d'une même année (cf. annexe 7). De surcroît, les aléas climatiques montrent une grande variabilité interannuelle et géographique.

La caisse centrale de réassurance fait parfois une courte analyse qualitative des sinistres, en précisant quels types d'aléas pourraient expliquer la sinistralité observée, mais elle ne quantifie jamais son analyse en l'absence de données précises sur l'origine des sinistres.

De plus, l'assurance-récolte est marquée, ces dernières années, par plusieurs évolutions importantes et des réformes qui rendent difficiles un suivi homogène sur une durée suffisamment représentative<sup>17</sup>. La mission n'a pas été en mesure d'approfondir davantage son analyse des données assurantielles faute d'éléments suffisants recueillis en temps voulu. Un tel travail serait néanmoins utile à conduire.

<sup>15</sup> <https://agriculture.gouv.fr/la-gestion-des-risques-en-agriculture>

<sup>16</sup> Le taux de sinistralité est un ratio utilisé en assurance pour déterminer les tarifs des primes. C'est un pourcentage entre le montant des sinistres à dédommager et celui des primes encaissées.

<sup>17</sup> Depuis 2005, l'Etat soutient le développement de l'assurance multirisques climatique des récoltes, aussi appelée assurance récolte. Depuis 2015, ce soutien est mis en œuvre dans le cadre du second pilier de la politique agricole commune à travers le Programme National de gestion des risques et d'assistance technique (PNGRAT), financé par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER). En 2023, une réforme de fond est intervenue : <https://agriculture.gouv.fr/la-reforme-de-l-assurance-recolte>.

**P1.** Evaluer plus précisément l'impact du changement climatique sur les productions agricoles, au vu notamment des données assurantielles.

### 1.3.2. Des perspectives qui riment avec de profondes évolutions.

Les évolutions climatiques projetées par le GIEC pour la France à l'horizon 2050 vont induire une profonde modification des conditions de la production agricole sur l'ensemble du territoire national, de manière différenciée suivant les régions, en particulier entre le sud et le nord<sup>18</sup>. Une grande partie de l'agriculture estivale sera impossible sans irrigation dans les régions méditerranéennes ; une partie de l'agriculture estivale pluviale restera possible au nord grâce à des évolutions de pratiques.

Le rapport CGAAER-CGEDD n° 19056 « *Changement climatique, eau, agriculture - Quelles trajectoires d'ici 2050 ?* » (Juillet 2020) résumait ainsi les données du problème :

- L'augmentation de l'évapotranspiration (ETP) est la variable dont l'évolution est la plus importante et la plus lourde de conséquences sur la production agricole. Les cultures vont requérir davantage d'eau lors de leur phase croissance, et la sécheresse des sols va s'accentuer dans de très nombreuses régions.
- La diminution estivale des précipitations entraînera un déficit hydrique supplémentaire en été. Produire des cultures d'été actuellement pratiquées sans irrigation deviendra difficile et souvent impossible dans certaines régions, notamment méridionales, avec des baisses de rendements qui pourront être considérables. Par répercussion, un effet ciseau lié à l'augmentation de l'ETP et à la diminution de la ressource en eau pour l'irrigation va conduire à une forte aggravation du stress hydrique des cultures.
- A l'inverse, l'augmentation possible des précipitations hivernales pourrait entraîner des excès d'eau produisant des stress tout aussi pénalisants que les sécheresses estivales, avec des anoxies racinaires conduisant à des baisses de rendements.
- Les attaques de pathogènes, qu'ils soient nouveaux ou existants, vont s'amplifier sous l'effet combiné, d'une part, de la multiplication et la virulence de ces pathogènes et, d'autre part, de l'affaiblissement des plantes.
- La hausse des températures aura des conséquences directes négatives sur certaines cultures<sup>19</sup>, mais offrir à l'inverse des opportunités de nouvelles cultures dans certaines zones telles que la remontée de la vigne ou du maïs vers le nord. L'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique pourrait également avoir un effet positif sur le rendement pour certaines cultures.
- Tous ces facteurs affecteront les rendements, les améliorations génétiques ne compensant pas totalement et suffisamment rapidement les effets du changement climatique.

<sup>18</sup> La France est soumise à une double évolution climatique : une aridification dans son sud et une « méditerranéisation » dans sa partie intermédiaire, d'une part, et une variabilité climatique croissante, d'autre part (Rapport CGAAER n° 16072 « *Eau, agriculture et changement climatique : Statu quo ou Anticipation ?* » Juillet 2017).

<sup>19</sup> Pour un réchauffement compris entre +3,3 et +4,8°C d'ici la fin du siècle, les rendements de maïs en France et en Europe pourraient diminuer de 25 %, et de 30 % si le réchauffement est compris entre +3,9°C et +6°C.

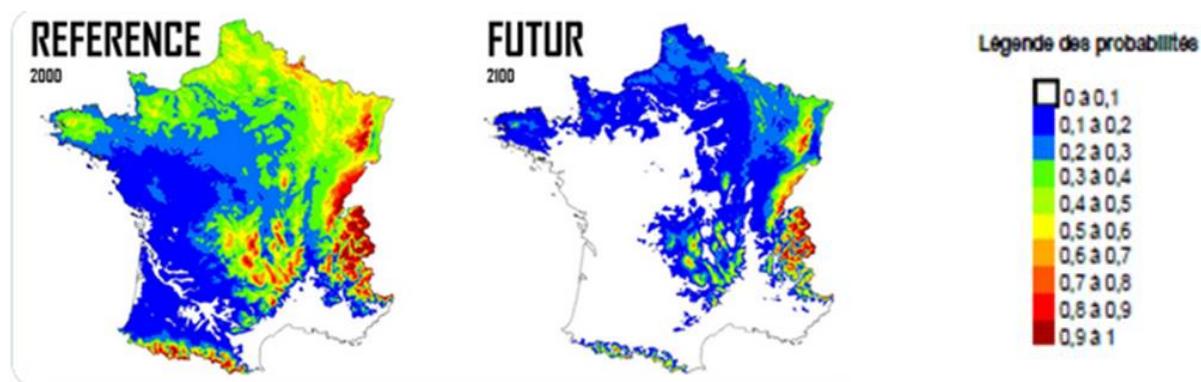
Le groupe de travail de la thématique 2<sup>20</sup> du Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique (ci-après dénommé « Varenne ») a résumé les principaux impacts sur l'agriculture comme suit :

« Les rendements en quantité et en qualité (poids spécifique, taux de protéines, etc.), la variabilité interannuelle croissante de la production impactant les revenus des agriculteurs, mais aussi l'approvisionnement en matières premières des entreprises de l'aval avec un renchérissement des coûts de production, des modifications des pratiques et des systèmes de culture, un décalage global vers le nord de la production, avec des conséquences possibles en termes de capacités de production et de mobilisation des agriculteurs, voire parfois la disparition de certaines cultures dans certaines régions ; de nouvelles problématiques dans le domaine de la conservation des récoltes. »

Au rang des opportunités, sont citées « La possibilité de nouveaux systèmes de culture intégrant trois cultures en deux ans ou l'introduction de cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) ou multi-services (CIMS), ainsi que la production et la multiplication de nouvelles espèces en France ou l'augmentation des surfaces de multiplication de certaines espèces (sorgho) à la faveur des conditions climatiques nouvelles, la mobilisation de plan France Relance, et la mise en place des actions globales à l'échelle des territoires. »

L'étude CLIMATOR<sup>21</sup>, souvent citée pour décrire les possibles évolutions, présente néanmoins des limites. Elle se concentre en effet sur quelques cultures et quelques territoires, et en tout état de cause, elle est beaucoup moins précise que les travaux d'évolutions biogéographiques de l'INRAE sur les forêts (projet Carbofor)<sup>22</sup>. Ceux-ci montrent, sous forme de cartes, une remontée des conditions climatiques du sud vers le nord entre 2050 et 2100.

Afin d'avoir une idée des évolutions agricoles, la cartographie du hêtre (cf. cartes ci-après), qui est réduit à l'extrême nord-est du territoire national en 2100, pourrait, selon l'agro-climatologue Serge ZAKA, être par exemple transposée au maïs (NDR : non irrigué).



Il serait utile de lancer la même démarche de répartition biogéographie pour les productions agricoles, afin de disposer d'une cartographie de l'évolution des cultures à horizon 2050 / 2100.

<sup>20</sup> « Renforcer la résilience de l'agriculture dans une approche globale notamment sur les sols, les variétés, les pratiques culturales et d'élevage, les infrastructures agro-écologiques et l'efficience de l'eau d'irrigation »

<sup>21</sup> « Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces » ANR, INRA, ADEME \_2007 – 2010. CLIMATOR vise à fournir des méthodes et des résultats sur l'impact du changement climatique sur des systèmes cultivés variés, à l'échelle de la parcelle, et dans des climats contrastés français. Il concerne des systèmes annuels (monocultures et rotations de blé, tournesol, maïs, sorgho, colza, principalement) à divers niveaux d'intrants (sec et irrigué, conventionnel et biologique) et des systèmes pérennes (prairies et vigne notamment). L'approche territoriale s'appuie sur treize sites représentatifs des climats français. Le travail réalisé repose sur une analyse d'impacts possibles selon diverses hypothèses pour le climat futur. Il s'agit d'un exercice de modélisation à vocation prospective qui ne peut, en aucun cas, être considéré comme prévisionnel.

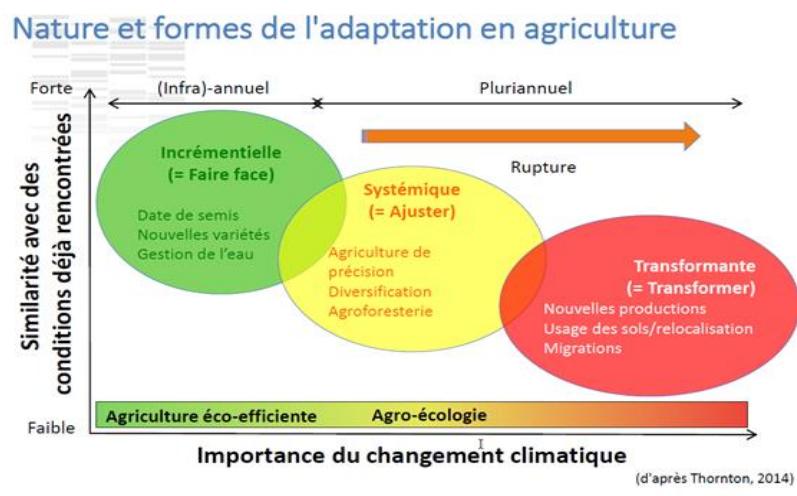
<sup>22</sup> <http://www.gip-ecofor.org/gicc/?p=592>

## 1.4. Les principaux leviers de résilience sont bien identifiés... Il importe désormais de les mobiliser.

### 1.4.1. Le modèle agricole va devoir évoluer en profondeur afin de gagner en résilience<sup>23</sup>.

A l'occasion du « Varenne », l'INRAE a rappelé que la résilience<sup>24</sup> était un concept utilisé avec des définitions différentes et parfois en partie contradictoires, dans des domaines variés mais avec un point commun : le fait qu'il s'applique à un système. La résilience n'est pas un retour à l'identique à un état initial, mais la capacité à trouver un nouvel équilibre adapté à l'évolution de son environnement. En d'autres termes, la résilience rime, pour l'agriculture, avec évolutions structurantes.

Différents leviers peuvent être mobilisés dans des logiques d'adaptation plus ou moins poussées, pouvant aller jusqu'à des *scenarii* de rupture. Le schéma ci-dessous résume bien la problématique.



Le rapport CGAAER-CGEDD n°19056 précite reprend cette logique et en précise les concepts :

« *L'adaptation incrémentale vise une adaptation à la marge, en réaction à une situation considérée comme anormale mais ponctuelle, ou à un changement de contexte permanent mais d'ampleur limitée. Elle cherche donc à assurer la résilience tout en maintenant la nature et l'intégrité de l'activité.*

*L'adaptation systémique prend acte de bouleversements durables et profonds dans l'environnement et de l'impossibilité d'y faire face par une adaptation à la marge. En conséquence, elle repose sur une évolution des composantes de l'activité.*

*L'adaptation transformationnelle correspond à une mutation profonde, conduite en général sur plusieurs années, qui change les éléments fondamentaux d'un système en réponse au climat et à ses effets.*

Un autre élément ne doit pas être oublié et sous-estimé : l'adaptation ne doit pas être dissociée de l'atténuation, les deux aspects étant intimement liés. Autrement dit, les mesures d'adaptation,

<sup>23</sup> Sachant que, en France, seulement 6,8 % de la SAU (soit 1,8 Mha, + 15 % en 10 ans) [source : Recensement agricole 2020] et environ 20 % des exploitations agricoles sont irriguées (soit environ 75 000 irrigants). Autrement dit, 93 % de la SAU française dépend directement et uniquement des eaux pluviales.

<sup>24</sup> Définition de FranceTerme : « Capacité d'un écosystème à résister et à survivre à des altérations ou à des perturbations affectant sa structure ou son fonctionnement, et à trouver, à terme, un nouvel équilibre. »

perçues comme les plus urgentes, doivent d'ores et déjà intégrer des mesures d'atténuation en termes de réduction des émissions de gaz à effets de serre, via notamment la diminution des intrants chimiques et l'augmentation du stockage du carbone dans les sols. Ces deux éléments ont en outre un lien direct avec les choix d'assolements.

Pour reprendre la formule émise par le rapport CGAAER-CGEDD n° 19056, l'adaptation passera par un « panier de solutions » combinant différents leviers et adapté au contexte de chaque territoire : des changements de cultures, de pratiques culturales, de systèmes cultureaux, des améliorations génétiques, un couvert végétal permanent des sols, et de l'irrigation là où la ressource le permet. Il est en effet opportun d'irriguer pour produire de la biomasse végétale car, là où il ne sera pas possible d'irriguer, la production végétale sera moindre voire nulle.

#### **1.4.2. Les leviers d'adaptation sont connus...**

Dans le cadre des travaux de la thématique 2 du « Varenne », la cellule Recherche Innovation Transfert (RIT)<sup>25</sup> a réalisé un inventaire des leviers disponibles pour répondre aux stress hydrique et thermique dans les secteurs des productions végétales et animales. Celui-ci s'est traduit par une liste de 100 leviers techniques déclinés à trois échelles : de l'exploitation, de la parcelle et de l'animal. Ces leviers sont synthétisés dans une infographie simple et claire<sup>26</sup>, ainsi que dans une matrice plus détaillée<sup>27</sup>. Les principaux leviers concernant le secteur végétal sont présentés dans le tableau en annexe 8.

Outre la recherche-innovation, trois leviers sont considérés comme essentiels : la ressource en eau, la sélection génétique et les pratiques agricoles. Soulignons que l'allègement des contraintes réglementaires est cité comme l'un des leviers d'action.

► Concernant la ressource en eau, les leviers identifiés se concentrent essentiellement sur deux grands axes : l'amélioration de l'efficience de l'irrigation, en agissant notamment sur les matériels et l'accompagnement des irrigants à leur utilisation, et le stockage en période de hautes eaux via des retenues.

La filière grandes cultures a insisté sur le fait que « *l'accès à l'eau (de toutes origines) et l'irrigation demeure un des leviers incontournables. Parmi les solutions envisagées pour faire face au changement climatique, la régulation de l'alimentation hydrique des plantes paraît essentielle pour une agriculture résiliente. L'objectif stratégique des filières est de maintenir une production sur l'ensemble du territoire pour consolider les dynamiques territoriales et conforter la place de la France sur ses principaux marchés (production/collecte/ transformation). Il s'agit de conserver la ressource hydrique là où les cultures en ont besoin, indispensable au maintien du tissu agricole et agroalimentaire. L'irrigation est donc envisagée dans des cas bien définis et le stockage de l'eau en période d'excédent, comme outil de régulation, est plébiscité pour maintenir les cultures et sécuriser les productions y compris dans des zones nouvelles (toutes les filières). Elle est aussi indispensable pour accompagner la nécessaire diversification des cultures, vue comme un élément de résilience des systèmes de production*

<sup>25</sup> La cellule RIT (Recherche, Innovation, Transfert), créée en février 2018 dans le cadre d'un partenariat conjoint INRAE, ACTA et Chambres d'agriculture France, a pour mission principale d'accélérer le transfert de l'innovation et des connaissances acquises et d'identifier les travaux de recherche-innovation nécessaires pour combler les lacunes identifiées. Ses premiers travaux ont principalement porté sur la protection des cultures et la problématique des produits phytopharmaceutiques, ainsi sur l'autonomie protéique et fourragère.

<sup>26</sup> <https://www.acta.asso.fr/wp-content/uploads/2022/05/Infographie-Acta-Varenne-Agricole-revMC.pdf>

<sup>27</sup> <https://www.acta.asso.fr/wp-content/uploads/2022/09/Matrice-simplifiee-Leviers-dadaptation-aux-stress-hydrique-et-thermique-Version10juin2022.pdf>

► La génétique est fréquemment évoquée comme une option privilégiée dans le secteur végétal, mais la cellule RIT rappelle cependant que « *l'une des difficultés afférentes est qu'il s'agit de chercher à optimiser des contradictions : diminuer la transpiration des plantes en agissant sur la fermeture des stomates revient à réduire la photosynthèse, et donc la croissance et la production de biomasse et, par contrecoup, les rendements. Cela peut se résumer par la formule « pas de transpiration, pas de croissance ».* ». ».

Pour le groupe de travail n° 2 du « Varenne », « *Il importe d'avoir à l'esprit que la sélection est un processus lent (il faut compter en moyenne 10 ans pour développer une nouvelle variété végétale). Ainsi, si la génétique peut beaucoup, elle ne peut pas tout, et pas toute seule. En d'autres termes, elle n'est qu'un des leviers qui nécessite d'être combiné avec d'autres.*

*En termes de perspectives, l'analyse des performances (sur la base du rendement) dans des conditions contrastées, y compris les plus défavorables, des variétés de plantes de grandes cultures (colza, blé, maïs) sélectionnées depuis les années 1950 montre que la sélection a produit des variétés efficaces pour toutes les situations, y compris en conditions sèches. Cela ne présage toutefois en rien de leur comportement pour les sécheresses futures. Les variétés qui supporteront le mieux les conditions futures ne sont pas nécessairement celles qui auront les meilleurs rendements.* ».

► Les actions d'adaptation et de transformation des techniques culturales, les plus fréquemment citées, sont : « *(i) les évolutions des itinéraires techniques afin de préserver les ressources et d'assurer l'accès à l'eau pour les cultures (simplification du travail du sol, renforcement de la structure du sol, irrigation raisonnée, ...) et de permettre la protection des cultures contre les bio-agresseurs ou les aléas climatiques ; (ii) la transformation des modalités de gestion des cultures (adaptation de l'organisation temporelle et/ou spatiale des cultures aux nouvelles conditions, diversification, cultures de protection, ...) ; et (iii) la mobilisation de solutions basées sur la nature (renforcement de la biodiversité spontanée, utilisation des services écosystémiques)* <sup>28</sup>. ».

Dans ce cadre, la diversification tient une place prépondérante selon le bon vieil adage « ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ». Le document de travail « *Géographie économique des secteurs agricole et agroalimentaire français : quelques grandes tendances* » (décembre 2021) du centre d'études et de prospective (CEP) du ministère chargé de l'agriculture insiste sur ce point, en rappelant notamment que « *De nombreux travaux scientifiques indiquent en effet que cette diversification, ainsi que la couverture des sols, ont de nombreux atouts : agronomiques, en améliorant la gestion phytosanitaire des plantes et la structuration des sols ; économiques, en réduisant les risques à travers un « portefeuille » de cultures plus diversifié ; environnementaux, en permettant une gestion plus efficiente et circulaire des intrants.* ». Le projet CLIMASSOL<sup>29</sup> illustre de façon concrète l'intérêt de la diversification.

La diversification ne concerne cependant pas que les cultures, mais également plusieurs autres facteurs, tels que les activités d'agrivoltaïsme, de méthanisation, ou bien l'organisation géographique des exploitations.

---

<sup>28</sup> Les solutions fondées sur la nature ouvrent un « champ des possibles » très vaste, dans lequel s'investissent de nombreuses start up, comme par exemple Mycophyto qui développe des champignons mychoriziens (<http://mycophyto.fr/> ; <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/esprit-d-initiative/esprit-d-initiative-du-lundi-05-juin-2023-2483306>).

<sup>29</sup> Financé par le Conseil Régional de la Nouvelle-Aquitaine, le projet CLIMASSOL a pour objectif de proposer et d'analyser des scénarios d'assèlement vis-à-vis de leur résilience face au changement climatique, de l'efficience de l'eau d'irrigation et de leur rentabilité économique.

### **1.4.3. ... Et sont inclus dans plusieurs instruments relevant du principe de la planification.**

Les travaux de la thématique 2 du « Varenne » ont ainsi abouti à des diagnostics, des stratégies régionales, des feuilles de route et des plans d'actions élaborés par les interprofessions et les chambres régionales d'agriculture<sup>30</sup>.

Selon l'analyse de la DIVAE, ils ont tous en commun de se situer essentiellement dans le registre de l'adaptation incrémentale ou systémique, c'est-à-dire en s'en remettant essentiellement aux progrès technologiques, techniques et génétiques. Ils franchissent difficilement le pas de la transformation, peu abordée et peu détaillée dans les documents de filières. La dimension économique s'agissant des pratiques relatives aux marchés et aux contrats, de la place de l'amont et de l'aval demeure, quant à elle, assez restreinte. Les diagnostics restent en effet bien souvent limités aux cultures déjà présentes, et sont peu prospectifs.

Les analyses portent essentiellement sur l'impact sur les cultures à la parcelle, elles ne s'intéressent que peu aux impacts au niveau de l'exploitation, du territoire et des filières. Ainsi, certains diagnostics indiquent que le sorgho pourrait prendre une place plus importante à l'avenir, mais ils font très peu état des implications pour les filières.

S'agissant de la ressource en eau, la Cour des comptes, dans son rapport sur la gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique<sup>31</sup>, constate que « *Pour certains syndicats agricoles, l'adaptation au changement climatique passe d'abord par une sécurisation de l'accès à la ressource en eau. Cette sécurisation a été défendue lors du « Varenne de l'eau et du changement climatique » organisé en 2021. Les diagnostics territoriaux établis par les chambres d'agriculture avancent quelques actions non associées, à ce stade, à des objectifs chiffrés, des indicateurs, un budget et des financements.* ».

Les remontées de terrain des services du Ministère en charge de l'agriculture confirment que la déclinaison territoriale du « Varenne », au travers des plans d'actions des filières et des plans d'adaptation régionaux des chambres d'agriculture, n'est plus vraiment un sujet d'actualité, le travail étant considéré comme réalisé.

Or, dans le cadre de la déclinaison du plan eau du Gouvernement, la Première ministre a demandé à l'ensemble des secteurs d'activité d'élaborer un plan d'actions pour une gestion résiliente et concertée de l'eau. Parallèlement, dans le cadre de l'élaboration du nouveau plan national d'adaptation au changement climatique, chaque secteur devra réaliser un diagnostic de vulnérabilité, puis un plan d'actions. S'y ajoute la feuille de route « décarbonation » que tous les secteurs économiques doivent élaborer conformément à l'article 301 de la loi « climat et résilience ».

Pour le secteur agricole, il serait rationnel de capitaliser sur les travaux et les livrables de la thématique 2 du « Varenne » au risque sinon, au mieux de redondance, au pire de lassitude, voire d'un certain agacement d'une profession agricole très sollicitée ces dernières années sur différents plans et stratégies dont elle peine à voir la traduction concrète.

---

<sup>30</sup> Cf. analyse réalisée dans le Rapport CGAAER n° 21044 : *Evaluation du coût du changement climatique pour les filières agricoles et alimentaires* (avril 2022).

<sup>31</sup> <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-gestion-quantitative-de-leau-en-période-de-changement-climatique>

- P2.** Capitaliser sur les nombreux travaux déjà réalisés par la profession agricole afin de répondre aux demandes des différents plans stratégiques énoncés dans plusieurs politiques publiques distinctes.

## **2. MAIS COMMENT CONCILIER EXIGENCES ECONOMIQUES ET IMPERATIFS CLIMATIQUES ?**

Le travail conduit par la DIVAE sur les cultures d'intérêt (cf. synthèse en annexe 9) a confirmé, si besoin était, qu'il n'existe pas de culture ni de solution miracles, mais un éventail de solutions à combiner afin de faire face aux diverses facettes et à la complexité du changement climatique. En particulier, il est peu probable qu'une culture donnée soit systématiquement remplacée par une autre. La tendance est plutôt à l'introduction de nouvelles cultures dans les assolements, à des fins de diversification agronomique et économique des systèmes de production.

Ce point étant rappelé, les grandes orientations, mais également les grands questionnements qui se dégagent des entretiens et des recherches conduits par la mission, peuvent être résumés en huit points-clés qui sont présentés ci-après.

### **2.1. La prise de conscience est réelle, mais en décalage avec la réalité du terrain qui reste guidée par les impératifs économiques de court terme.**

Le marché et les conditions de formation du revenu, à savoir la perspective ou la certitude de débouchés stables et rémunérateurs, conditionnent les décisions sur le choix des cultures. Le ressort des arbitrages est donc d'abord et avant tout de nature économique.

L'ACTA estime que, lorsque les débouchés - et donc la rentabilité - existent, les agriculteurs savent s'adapter pour produire. En la matière, le signal prix reste déterminant comme l'ont illustré la campagne 2022 pour les céréales et le tournesol dans le contexte du conflit russe-ukrainien, ou encore l'inflexion du marché des produits issus de l'agriculture biologique depuis deux ans.

Dans ses propositions sur le Pacte et la loi d'orientation et d'avenir agricoles, la FNSEA est ainsi très claire sur le fait que la priorité en matière de transition et d'adaptation face au changement climatique est de « *replacer l'économie au cœur des enjeux* »<sup>32</sup>.

La priorité, au demeurant fort compréhensible, des agriculteurs, des semenciers et des coopératives, est en effet de dégager un revenu en prenant le moins de risque possible, ou un risque calculé. Ceci d'autant plus que leurs décisions s'inscrivent dans un contexte d'incertitudes croissantes à tous égards (climatiques, géopolitiques, variabilité des politiques publiques). Or, tout changement présente forcément des risques agronomiques et économiques avec également, pour les cultures de diversification, un risque de saturation de l'outil aval si un trop grand nombre d'agriculteurs commence la même production au même moment. A cet égard, l'exemple du pois chiche est souvent cité.

---

<sup>32</sup> <https://www.fnsea.fr/wp-content/uploads/2023/05/230510-document-global-propositions-PLOAA-BL.pdf>

Les adaptations qui seraient induites par la contrainte nécessiteraient par ailleurs de s'inscrire dans un cadre harmonisé au niveau européen compte tenu du contexte économique très concurrentiel.

## **2.2. La tendance est donc pour l'instant de continuer à produire des grandes cultures « traditionnelles ».**

Celles-ci offrent en effet davantage de sécurité, du moins à court terme, en comptant sur les progrès (génétiques, techniques, technologiques) et les adaptations des pratiques culturales (avancement des calendriers de semis et de récoltes, esquive, moindre travail des sols, diversification des rotations, etc.). Les acteurs s'inscrivent donc dans la continuité, pas dans la rupture. Faute d'alternatives, l'enjeu immédiat est de sécuriser les filières existantes pour maintenir leur compétitivité.

Dans sa contribution à la thématique 2 du « Varenne », la filière grandes cultures estime ainsi que « [...] le risque de perdre notre leadership pour des filières françaises d'excellence serait accru (céréales, lin, semences), du fait des risques sur les rendements, de la variabilité qualitative accrue, du possible décrochement français de compétitivité. ».

Ce positionnement est vraisemblablement à mettre en rapport avec la volonté de la profession agricole de répondre au discours ambiant en faveur de la décroissance portée par certains acteurs sociaux<sup>33</sup>.

Le monde de la recherche prône en revanche des systèmes de production plus résilients, plus stables dans la durée, même si les rendements sont plus faibles. Les analyses des revenus qui en découleraient restent toutefois à réaliser afin d'étayer la viabilité économique de tels systèmes. Il apparaît en effet que les travaux pluridisciplinaires sur la question en terme de recherche « amont » i.e. fondamentale, sont peu fournis. Or, de telles données semblent indispensables pour étayer les recommandations de changement de modèle. C'est ainsi que la mission suggère d'approfondir et mieux documenter le sujet.

**P3.** Evaluer précisément la viabilité économique des changements de modèles agricoles en intégrant la recherche fondamentale dans un « continuum recherche – innovation – développement ».

## **2.3. Or, l'agriculture va être de plus en plus soumise à une limitation des facteurs de production (disponibilité de l'eau et réduction des intrants).**

Ces exigences, qui visent notamment à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et à économiser l'eau, se traduisent dans des politiques publiques européennes et/ou nationales telles que le paquet climat européen, le cadre législatif du Pacte vert, la loi climat et résilience avec notamment la taxe azote nationale, la future loi de programmation énergie climat, la stratégie nationale bas carbone (SNBC), le plan eau.

---

<sup>33</sup> Cf. les propos du président de l'AGPB à l'Agreen Lab'O d'Orléans début avril, rapportés par La République du Centre du 12/04/23 : « Si l'AGPB reconnaît le changement climatique, Éric Thirouin pense que « l'avenir est aux solutions innovantes » plutôt qu'à la décroissance ».

### La réduction des émissions de GES :

La révision de la SNBC2, prévue dans le cadre de la future loi de programmation énergie climat, est rendue nécessaire par la réévaluation de l'ambition climatique au niveau européen<sup>34</sup>. Le secteur agricole, qui contribue à hauteur de 19 % aux émissions totales de GES en 2021, principalement sous forme de méthane et de protoxyde d'azote<sup>35</sup>, se voit ainsi fixer l'objectif de réduire de 16 % sa production de GES. Pour y arriver, trois leviers principaux de réduction des émissions sont identifiés dans le cadre de la SNBC3 : les engrains azotés, dont le moindre usage devrait inciter à développer les cultures de légumineuses ; la baisse de l'élevage ; la décarbonation du machinisme agricole. La façon d'activer ces leviers et, plus globalement de basculer sur une économie bas carbone, est abordée dans la partie 3 du présent rapport.

Le facteur « alimentation », au travers notamment de l'évolution constatée des régimes alimentaires vers une diminution de la part des protéines animales et davantage de protéines végétales, est également susceptible de jouer un rôle de levier important sur l'amont et l'aval agricole. Tel est l'un des objectifs de la future Stratégie Nationale de l'Alimentation, de la Nutrition et du Climat (SNANC) issue de la loi « climat et résilience », dont l'ambition affichée par le Gouvernement est d'en faire une stratégie de soutien à l'évolution des régimes alimentaires.

La demande jouera donc de plus en plus sur l'offre, mais sous réserve que celle-ci se développe. Or, les régimes alimentaires n'évoluent pas dans la même dynamique que celle des cheptels. Ainsi, dans le cas des bovins, on constate une baisse tendancielle de 8 % entre 2016 et 2020 dont la poursuite devrait se traduire par 12 % de baisse supplémentaire en 2030, tandis que la consommation de viande bovine n'a baissé que de 2,9 % entre 2012 et 2022.

Dans le même temps, la production de légumineuses ne décolle pas vraiment, notamment s'agissant des protéagineux (voir point 2.5). La substitution des protéines végétales aux protéines animales n'est donc ni massive, ni rapide. L'enjeu, dans un contexte de forte inflation des produits alimentaires, est de ne pas remplacer la viande française par de la viande moins chère importée.

Il convient à cet égard de rappeler une évidence : la composition de l'assiette des Français ne se décrète pas ! Dès lors, les leviers en termes de politiques publiques sont limités et se résument dans la pratique à des mesures essentiellement incitatives, telles que les recommandations nutritionnelles du Programme national nutrition santé, les lois EGALIM et « climat et résilience » avec l'expérimentation des menus végétariens hebdomadaires initialement dans les cantines scolaires, puis étendue à l'ensemble de la restauration collective. Dans ces conditions, les objectifs fixés en termes de réduction des émissions de GES via le facteur « alimentation » risquent de ne pas être atteints.

### L'accès à la ressource en eau :

L'accès à l'eau est considéré comme la réponse la plus rapide en termes d'adaptation au changement climatique. Malheureusement, il va de plus en plus nécessiter des arbitrages au vu de

---

<sup>34</sup> La loi climat européenne de juin 2021 a rehaussé l'objectif de réduction des émissions nettes de gaz à effets de serre à 55 % en 2030, afin d'atteindre la neutralité climatique en 2050. Afin d'atteindre ce nouvel objectif intermédiaire, le paquet législatif « fit for 55 », prévoit notamment d'augmenter l'effort demandé aux Etats membres pour les secteurs concernés par le règlement sur la répartition de l'effort (ESR) qui inclut l'agriculture.

Les objectifs français pour les secteurs couverts par ce règlement sont ainsi revus à la hausse : baisse globale des émissions de GES de 47,5 % en 2050 par rapport à 2005. Leur déclinaison par secteur d'activité est portée par la stratégie nationale bas carbone (SNBC), dont la version actuelle (SNBC2) fixe au secteur agricole un objectif de réduction de 18 % en 2030 par rapport à 2005.

<sup>35</sup> Source : CITEPA-SECTEN, baromètre mensuel – hors UTCATF. Décomposition : sur 81 Mt CO<sub>2</sub>e, 39 proviennent de l'élevage, 31 des cultures (intrants) et 11 des équipements.

sa raréfaction estivale. Le coût croissant de l'irrigation, dans un contexte tendanciel de hausse des prix de l'énergie, devient également un paramètre à prendre en compte<sup>36</sup>.

Ainsi, l'adaptation et la résilience vont désormais rimer avec sobriété. Telle est en effet la ligne de force du Plan eau<sup>37</sup> du Gouvernement, présenté le 30/03/2023 par le Président de la République. Cette sobriété va se traduire concrètement par la réduction des prélèvements, à hauteur de 10 % en 2030 pour toutes les filières économiques.

Le Président de la République et le Ministre chargé de l'agriculture ont, dans le même temps, annoncé que le Plan eau se traduirait, pour le secteur agricole, par un objectif consistant à « faire plus d'irrigation avec la même quantité d'eau que nous utilisons aujourd'hui » en jouant notamment sur les leviers agronomiques et technologiques pour accroître l'efficience de l'irrigation. Cet objectif, fixé à l'échelle nationale, devra néanmoins s'intégrer dans la déclinaison de la planification par les instances de gouvernance territoriale de l'eau dès lors qu'elles seront inéluctablement confrontées à la gestion de la raréfaction de la ressource..

Dans ce contexte, notons que la Cour des comptes, dans son récent rapport relatif à la gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique, conclut que « *Face à ces constats, l'irrigation devrait faire l'objet d'une étude de son impact et le financement public de sa sécurisation être conditionné à des engagements de réduction des prélèvements pris par les bénéficiaires* ».

Le secteur agricole doit donc d'ores et déjà s'inscrire dans une logique de sobriété, qui pourrait se traduire, par la force des choses, par une irrigation mieux ciblée et/ou réservée en priorité à certains usages et/ou territoires. Par exemple, en privilégiant des cultures nourricières à la viticulture ou au maïs irrigué dans le Sud-Ouest ?

*In fine*, la conjugaison, d'une part, des contraintes croissantes pesant sur les facteurs de production et, d'autre part, de la stratégie de vouloir continuer à cultiver des productions traditionnelles en comptant sur le progrès et les évolutions de pratiques culturelles, trouvera nécessairement ses limites. Il sera donc de plus en plus difficile de maintenir les niveaux de production actuels, dans les mêmes zones qu'aujourd'hui, surtout pour les grandes cultures « traditionnelles ». Ainsi selon Axa Climate, si le blé tendre « profitera » du changement climatique dans un premier temps dans la partie nord de la France, la situation s'inversera par la suite ; le maïs remontera vers le nord à condition de pouvoir bénéficier de ressources en eau suffisantes, et disparaîtra dans le sud-ouest en l'absence d'irrigation.

## 2.4. Se pose ainsi la question de la souveraineté alimentaire nationale.

Deux options sont fréquemment mises en opposition : un niveau élevé de rendement, avec le risque d'une plus grande exposition aux aléas climatiques et économiques ; ou bien une production plus résiliente et constante, avec des rendements plus faibles.

Certains interlocuteurs soulèvent la question sous-jacente de la vocation de l'agriculture française : exportatrice, ou bien garante en priorité de la souveraineté alimentaire nationale ?

---

<sup>36</sup> Projet CLIMASSOL (piloté par Arvalis pour la région Nouvelle-Aquitaine) : « *En compensant une partie des pertes de rendement dues aux stress hydriques, qui vont en s'accroissant dans un contexte de changement climatique, l'irrigation a un impact positif sur la marge nette. Toutefois, le niveau de compensation dépend de facteurs économiques comme le prix de l'eau.* »

<sup>37</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-action-gestion-resiliente-et-concernee-eau>

Pour l'agro-climatologue Serge ZAKA, « *Si la France souhaite rester un leader de l'agriculture mondiale, il faudra changer des choses. Je ne vais pas mentir, mais pour le blé [...] même si le Nord-Pas-de-Calais devrait s'en sortir, pour le reste du pays ce ne sera pas le cas. Nous ne serons plus des leaders. Mais ce sont plutôt des pays comme la Russie, l'Allemagne ou la Pologne qui prendront cette place. C'est pourquoi il faut penser à long terme et créer de nouvelles filières*

<sup>38</sup>.

Les principales filières se positionnent cependant clairement en faveur de la première option, comme en témoigne notamment le récent congrès de l'Assemblée Générale des Producteurs de Blé (AGPB) tenu le 25/05/2023 et placé sous le signe de « l'ambition d'une compétitivité responsable ». A cette occasion, son Président a déclaré : « *Nous portons l'ambition de produire plus et mieux* », et d'ajouter que « *La culture des céréales est une chance pour la France, rares sont les pays autosuffisants, plus rares encore ceux qui peuvent exporter une partie de leur production vers d'autres pays grâce à des terroirs favorables cultivés par le savoir-faire unique des céréaliers français* ».

Le ministre de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire s'est également exprimé en ce sens devant la commission des affaires européennes de l'Assemblée Nationale le 12 juillet 2023 : « *La souveraineté ne signifie pas l'autarcie et le repli sur soi ; c'est la capacité à structurer des interdépendances choisies et non subies. En l'occurrence, nous aurons besoin d'échanges en raison de dérèglements à la fois géopolitiques et climatiques, sur tous les continents, qui pourraient se traduire par des tensions sur les marchés mondiaux. Il s'agira de veiller à ce que la majorité des territoires du monde puissent se nourrir, en particulier à nos frontières, puis de savoir qui nourrit qui. De fait, celui qui nourrit un continent ou un pays le tient. Ne soyons pas naïfs : l'alimentation est une affaire de géopolitique et de souveraineté. Je préfère que nous puissions pourvoir à l'alimentation de pays qui en sont incapables, pour des raisons météorologiques ou structurelles, comme les pays du sud de la Méditerranée, plutôt que de laisser M. Poutine s'en charger.*

 ».

Mais combien de temps cette stratégie pourra-t-elle continuer à prospérer dans un contexte d'accélération du changement climatique ?

Ainsi, le Centre d'Etudes et de Prospective (CEP) du ministère en charge de l'agriculture, dans son document de travail de décembre 2021 « *Géographie économique des secteurs agricole et agroalimentaire français : quelques grandes tendances* » indique que « *l'on observe depuis une vingtaine d'années un « plateau des rendements », dans la majeure partie des régions françaises. Cette stagnation est marquée pour le blé et l'orge, qui concernent la majeure partie des zones de culture. Les rendements sont aussi de plus en plus irréguliers, avec des alternances contrastées de bonnes et mauvaises récoltes.* ».

L'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI), dans son étude « *Biomasse et neutralité climat en 2050 : gérer la rareté pour maintenir des écosystèmes productifs et résilients* » de mars 2023, confirme cette tendance : « *l'hypothèse d'augmentation des rendements, souvent évoquée, n'est cohérente ni avec les projections climatiques ou les évolutions des rendements sur les 30 dernières années, ni avec le besoin de réduire le recours aux intrants de synthèse pour refaire de la place à la biodiversité et accroître la résilience des agrosystèmes. [...] les rendements actuels dans la majorité des systèmes sont proches des potentiels agronomiques maximums ; maintenir, en moyenne, ces rendements sera déjà une performance remarquable.* ».

---

<sup>38</sup> <https://terres-et-territoires.com/cest-tout-frais/climat-quelle-agriculture-pour-demain>

L'analyse des données statistiques (cf. annexe 10) fait même ressortir une nette tendance à la baisse des rendements pour les protéagineux sous l'effet de plusieurs facteurs conjugués.

## 2.5. D'autant plus que les effets environnementaux positifs des transitions n'ont pas de traduction économique à court terme.

Ce constat est confirmé par les premiers résultats du projet SYPPRE<sup>39</sup> : les performances environnementales sont meilleures grâce à un moindre recours aux intrants, mais le résultat économique des cultures alternatives n'est jamais supérieur au scenario de base. L'ACTA en conclut que « *le scenario multi-performant reste un défi, et qu'on ne l'a pas encore trouvé* » : l'amélioration des impacts environnementaux permet au mieux de maintenir la rentabilité économique (NDR : du moins à court terme), mais pas de l'augmenter. Les résultats pouvant même s'avérer « frustrants » selon Arvalis, lorsqu'ils confortent la rotation blé-orge-colza.

Il sera également intéressant de suivre le projet Solnovo<sup>40</sup>, piloté par le pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation. Ce projet d'agriculture régénératrice est en phase de démarrage et durera cinq ans, pendant lesquels l'objectif sera de mesurer les impacts des transitions, tant d'un point de vue environnemental (qualité des sols, séquestration de carbone dans les sols, biodiversité, ressource en eau) qu'économique et social (suivi de l'évolution du bilan financier et extra-financier).

Si la note d'analyse n°94 d'août 2020 de France Stratégie sur les performances économiques et environnementales de l'agroécologie<sup>41</sup> est plus optimiste (« *Les exploitations agro-écologiques présentent en général des résultats économiques à moyen terme supérieurs à ceux d'exploitations conventionnelles. C'est particulièrement le cas des exploitations en Agriculture Biologique (AB) [...].* »), elle reconnaît que « *Même si la transition agroécologique est rentable à moyen terme, elle peut ne pas être mise en œuvre lorsque les coûts de transition sont trop élevés. Ces coûts sont malheureusement difficiles à estimer, mais ils constituent sans conteste un frein important au changement de système, d'autant que seule l'agriculture biologique bénéficie d'une aide à la transition sensu stricto. Cela peut expliquer le faible déploiement de certains référentiels agro-écologiques.* ». Autrement dit, la rentabilité économique de ces systèmes de productions reste dépendante des aides publiques et incertaine, y compris pour l'agriculture biologique dans le contexte de retournement de conjoncture qui s'accentue depuis deux ans.

L'exemple des protéagineux est à cet égard illustratif. En effet, malgré tous les efforts déployés par les pouvoirs publics pour encourager la production, ils ne se développent pas à la hauteur des ambitions : l'objectif de l'actuelle stratégie nationale en faveur du développement des protéines végétales est d'atteindre deux millions d'hectares de légumineuses cultivées en 2030, soit un

<sup>39</sup> <https://syppre.fr/>. Voir l'article de « Perspectives agricoles » de décembre 2021 : <https://www.perspectives-agricoles.com/plateformes-perspectives-syppre-la-diversification-a-l-epreuve-du-terrain-@/view-3861-arvarticlepa.html>

Le projet SYPPRE « Construire ensemble les systèmes de culture de demain » accompagne les agriculteurs vers de nouveaux systèmes de production répondant, à l'horizon 2025, aux défis de l'agriculture et aux attentes de la société, tout en étant performants au plan économique et respectueux de l'environnement. Il a une dimension nationale (développé dans cinq régions culturales : Picardie, Champagne, Sud-Ouest / Laugarais, Sud-Ouest / Béarn, Centre / Berry) et s'appuie sur l'expertise et le partenariat des trois Instituts techniques des grandes cultures (Arvalis, ITB, Terres Inovia). Il repose sur la fertilité du sol comme point commun. Le financement est assuré par les ITA, complété par le CASDAR et l'UE.

Il repose, dans chaque région, sur la comparaison d'un système de culture témoin représentatif du système local dominant, et d'un système innovant qui cherche à répondre aux enjeux globaux de la multi-performance, ainsi qu'aux enjeux locaux, en s'appuyant sur des stratégies d'agro-écologie. C'est le scenario le plus performant sur le papier qui a été retenu. Le principe est de diversifier les cultures, en supprimant le labour, en introduisant des légumineuses et des couverts, avec une adaptation régionale. Chaque année, toutes les cultures de la rotation sont semées, sur 10 à 15 ha dans chaque région. Le projet se développe sur 10 à 15 ans.

<sup>40</sup> <https://agrisudouest.com/nos-initiatives/solnovo/>

<sup>41</sup> <https://www.strategie.gouv.fr/publications/performances-economiques-environnementales-de-lagroecologie>

doublement des surfaces en dix ans ; or, les surfaces en protéagineux ont baissé de 19,7 % entre 2020 et 2022 selon le bilan présenté en comité de suivi du plan le 21/02/2023 à FranceAgriMer (seules les surfaces en tournesol et colza ont augmenté).

Malgré leur intérêt agronomique indiscutable et un marché potentiel, leur production n'est en effet pas compétitive<sup>42</sup>. Les rendements sont faibles et fluctuants, les prix insuffisamment rémunérateurs, la disponibilité de solutions phytopharmaceutiques insuffisante<sup>43</sup>, les exigences de qualité pour l'alimentation humaine élevées. Leur production suppose en outre une logistique contraignante<sup>44</sup> nécessitant des investissements importants, et la structuration de filières est encore insuffisante. De plus, la génétique a pris du retard faute d'investissements significatifs. Les variétés actuelles ne sont ainsi pas assez, voire plus du tout, adaptées et donc induisent de mauvais résultats économiques. Le potentiel d'amélioration est donc fort, et des investissements dans la recherche-développement sont en cours, comme en témoigne le programme Pea4Ever porté par Terres Inovia, Terres Univia et quatre semenciers (RAGT, LG, KWS, Florimond DESPREZ)<sup>45</sup>.

Les transitions nécessitent donc un élargissement de la création de valeur, qui incombe en premier lieu aux acteurs économiques. En la matière, plusieurs exemples peuvent être cités :

- la filière soja non-OGM « made in France »<sup>46</sup> pour l'alimentation humaine et animale ;
- la filière chanvre, avec ses nombreux débouchés porteurs vers les litières pour animaux, l'alimentation humaine (huile, graines) et l'animalerie (oisellerie, appâts pour poissons), la papeterie, le bâtiment (béton de chanvre), le textile, les plastiques biosourcés, ou encore la cosmétique ;
- les nouveaux débouchés produits à base de protéagineux<sup>47</sup>. Des projets innovants ont également été présentés dans le cadre de France 2030 (cf. annexe 11).

Mais qui de l'amont ou de l'aval doit s'adapter à l'autre ? Les avis divergent, chacun ayant en fait tendance à attendre l'autre...

---

<sup>42</sup> Terres Inovia / Carrefour pois et féverole\_22 novembre 2022\_Paris. « Malgré les besoins, ces marchés en croissance sont en difficulté pour l'approvisionnement à cause des rendements agronomiques variables, surtout pour les légumineuses biologiques d'origine France. ».

<sup>43</sup> Terres Univia, Contribution de la filière des huiles et protéines végétales aux travaux de la thématique 2 du VAECC.

« Les effets du changement climatique mettant les producteurs face à des impasses techniques majeures (fluctuations climatiques, progression des maladies et des ravageurs) qui se développent plus rapidement que les capacités à s'adapter. La vitesse de ces dégradations est plus importante que celle permise au secteur pour identifier et mettre en œuvre des solutions moins dépendantes des produits phytosanitaires d'origine chimique. En effet le nombre de solutions phytosanitaires accessibles diminue plus rapidement que les délais nécessaires pour identifier les voies alternatives à leur emploi. Ces difficultés se traduisent par des baisses très importantes de rendement et de surfaces du colza (plus de 1 500 000 ha en 2018 pour atteindre 920 000 ha en 2020). Cette fragilité concerne aussi les protéagineux pour lesquels on observe une difficulté à déplafonner les surfaces au-delà des 250 000 ha depuis plus de 10 ans avec des rendements très fluctuants. »

<sup>44</sup> La logistique des légumineuses en France : enjeux et perspectives\_CEP N°180\_Novembre 2022 / Etude Ceresco, Circoé, Terres Inovia.

« La baisse des surfaces et des rendements, au cours des deux dernières décennies, ne permet plus d'atteindre des volumes suffisants pour rentabiliser les outils de stockage, ou pour intéresser des fabricants d'aliments demandeurs d'un approvisionnement régulier. »

« L'organisation logistique doit aussi prendre en compte l'augmentation des aléas climatiques et agronomiques (pression des insectes, etc.), qui font varier d'une année sur l'autre, en quantité et qualité, les flux entrants de légumineuses. Les masses à collecter, trier, stocker et expédier sont moins prévisibles et la cohérence entre les volumes collectés et contractualisés est difficile à assurer. Il en résulte des stocks de report ou, à l'inverse, des défauts de marchandise. »

<sup>45</sup> Mutualisation de la génétique de 4 programmes, avec combinaison des facteurs de résistance propre à chacun → résilience multistress. Multiplication d'un ordre de grandeur des moyens consacrés au pois : 500 k€/programme → 10 M€/an, avec accélération du progrès pour contrer la vitesse des dérèglements climatiques.

<sup>46</sup> 31,6 % des surfaces nationales en soja sont cultivées en AB (source : AGRESTE, juin 2023).

<sup>47</sup> Tels que les chips à base de pois chiche (exemple de la start-up « Papa Chiche » : <https://www.papachiche.com/>) ou la nouvelle marque « Ma Popote » de plats à base de légumineuses de Lesieur (groupe Avril).

## 2.6. Les transitions doivent-elles ainsi être basées sur des adaptations de rupture ou, au contraire, progressives<sup>48</sup> ?

La plupart des analyses convergent vers la nécessité de changer de paradigme et d'échelle, notamment :

- Le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ<sup>49</sup> sur « *Les incidences économiques de l'action pour le climat* » : « *Au total, le détail sectoriel confirme que l'objectif 2030 est très ambitieux et que son atteinte requiert une rupture immédiate avec les tendances du passé. Il ne s'agit de rien moins qu'une révolution des comportements de consommation et des modes de production* ». Et d'ajouter que « *Pour atteindre nos objectifs pour 2030 et viser ainsi la neutralité en 2050, il va nous falloir faire en 10 ans ce que nous avons eu de la peine à faire en trente ans* »<sup>50</sup>.
- Le rapport annuel 2023 du Haut Conseil pour le Climat : « *L'adaptation doit passer du mode réactif prévalent aujourd'hui pour changer d'échelle et devenir transformatrice [...]* ».
- La paléoclimatologue Valérie MASSON-DELMOTTE lors du congrès de la FNSEA à Angers le 30/03/2023<sup>51</sup> : « *Aujourd'hui, l'action pour le climat monte en puissance mais l'adaptation reste incrémentale et ne prépare pas suffisamment aux conséquences d'un climat qui se réchauffe. Le rythme et l'ampleur des engagements ne sont pas suffisants* ».
- L'Académie d'Agriculture de France dans sa contribution au projet de loi d'avenir agricole : « *L'engagement dans la transition agro-écologique nécessite un changement fort dans la stratégie de l'exploitation agricole allant bien au-delà de l'optimisation habituelle, voire même du changement ponctuel de technique. Comme le passage en agriculture biologique c'est un véritable changement de stratégie, une reconception du système de production qui se déroule progressivement sur une longue période (au-delà du cycle annuel d'une rotation de cultures)*. »

Cette convergence de vues occulte néanmoins un point essentiel : les solutions de ruptures technologiques envisageables dans les secteurs industriels ne le sont pas forcément dans le secteur agricole du fait de ses spécificités. Pour ce dernier, les solutions adaptées, intégrant l'ensemble des paramètres (environnementaux et économiques), peinent ainsi à émerger au-delà des différents leviers techniques présentés précédemment. Les agriculteurs, qui sont en prise directe avec le domaine du vivant, sont ainsi confrontés à un double enjeu, dans deux pas de temps différents :

- à l'échelle annuelle, ils doivent avoir une activité rentable économiquement. Leur objectif est donc de se positionner sur des productions leur permettant d'assurer cette rentabilité, soit du fait d'une productivité élevée, soit d'un prix attendu rémunérateur, soit de faibles charges ;
- à l'échelle pluriannuelle, la réalité du changement climatique s'imposera inéluctablement, et doit donc être anticipée dès à présent, en priorité dans les territoires les plus affectés, notamment sur le pourtour méditerranéen exposé à un risque d'aridification et plus largement dans la moitié sud soumise à un processus de « méditerranéisation ». Ils doivent donc faire évoluer leur système d'exploitation, mais sans grande visibilité sur les impacts climatiques, les débouchés, etc. A cet effet,

<sup>48</sup> Les tendances à l'œuvre (moins de produits carnés, plus de protéines végétales dans l'alimentation humaine ; baisse forte et rapide de l'élevage, notamment bovin, et donc baisse corrélative de la production végétale associée ; facteur de plus en plus limitant de la ressource en eau, et donc impact sur les rendements, etc.) sont perçues comme s'inscrivant dans la durée, pas dans la rupture.

<sup>49</sup>[https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-les\\_incidences\\_economiques\\_de\\_laction\\_pour\\_le\\_climatique-dommages.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-les_incidences_economiques_de_laction_pour_le_climatique-dommages.pdf)

<sup>50</sup> Depuis 2017, la France a réduit ses émissions de gaz à effet de serre de 9,6 %. Pour atteindre la neutralité carbone à 2050, la France doit doubler son rythme de réduction des émissions (source MTECT : DP du lancement de la consultation publique pour la préparation du nouveau PNACC : <https://www.ecologie.gouv.fr/trajectoire-rechauffement-reference-ouverture-consultation-publique>).

<sup>51</sup> Source : Terre Net du 04/04/23 : « Agriculture et changement climatique. Une adaptation trop incrémentale, insuffisante pour relever le défi climatique ».

les cultures d'intérêt étudiées par la DIVAE sont décrites comme mieux adaptées aux évolutions climatiques, sans préjudice des questions économiques afférentes.

La situation espagnole, qui pourrait préfigurer ce qui risque d'advenir en France dans la moitié sud et dont de nombreux articles de presse se sont faits l'écho depuis le printemps 2023, nous montre qu'il ne faut pas attendre qu'il soit trop tard pour remettre en question un modèle qui conduit à une impasse.

Le facteur temps est particulièrement important pour les semenciers, le développement de nouvelles espèces ou variétés nécessitant en moyenne de sept à dix ans (« *le temps de la sélection n'est pas celui du changement climatique* »), même si l'utilisation des nouvelles techniques d'édition du génome (New breeding technologies / NBT) est susceptible, selon les semenciers, de faire gagner environ trois ans. A cet égard, le cadre réglementaire des NBT, actuellement assimilé à celui des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) après un arrêt de la Cour de justice de l'UE en 2018, devrait évoluer vers un assouplissement afin de permettre leur développement. La Commission européenne y est favorable et a présenté le 05/07/2023 une proposition législative sur les biotechnologies génétiques qui va dans ce sens.

En synthèse, les ruptures ne sont pas techniquement possibles à court terme, mais inéluctables à moyen terme. Il convient donc de les amorcer dès à présent, notamment en investissant dans des innovations de rupture. Et, sans attendre, d'engager les évolutions qui peuvent l'être.

## **2.7. Un accompagnement s'avère nécessaire pour « absorber » le choc et sécuriser la prise de risques inhérente aux changements.**

Le choc s'annonce en effet brutal...

Le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ estime le coût global (tous secteurs et tous financeurs confondus) de l'adaptation au changement climatique à environ 66 milliards d'investissements supplémentaires par an à l'horizon 2030<sup>52</sup>, dont 34 milliards d'investissements publics (soit 234 Md€ en cumulé en 2030)<sup>53</sup>.

Son rapport thématique « *Dommages et adaptation* »<sup>54</sup> précise que cet impact financier devrait se faire sentir essentiellement après 2030.

L'impact sur le secteur agricole y est très peu étudié, faute de données. Ne sont utilisés que des chiffrages partiels existants, notamment ceux du rapport CGAAER n° 21044 « *Evaluation du coût du changement climatique pour les filières agricoles et alimentaires* » d'avril 2022, qui évalue à 3 milliards d'€ par an le surcoût global comprenant les charges nouvelles ou les manques à gagner pour le secteur agricole<sup>55</sup> (à mettre en regard du coût d'un événement climatique extrême pour les finances publiques, de l'ordre d'un milliard d'€ / an). Les données de l'étude CLIMATOR de 2012 sont, quant à elles, jugées « *franchement optimistes, puisque le décalage des cultures plus tôt dans l'année compensait largement les pertes attendues de productivité l'été, même dans les scénarios les plus chauds. Les évaluations sont aujourd'hui plus prudentes, incluant sans doute plus de*

---

<sup>52</sup> Les estimations des différents experts en la matière sont variables et se situent globalement dans une fourchette de 20 à 100 milliards d'euros par an.

<sup>53</sup> Le rapport annuel 2023 du Haut Conseil pour le Climat est sur le même ordre de grandeur : 30 Md€/ha.

<sup>54</sup>[https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-les\\_incidences\\_economiques\\_de\\_laction\\_pour\\_le\\_climatique-dommages.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2023-les_incidences_economiques_de_laction_pour_le_climatique-dommages.pdf)

<sup>55</sup> Ce surcoût estimé prend en compte trois facteurs : l'augmentation de la couverture des risques du fait des aléas climatiques, les besoins supplémentaires en eau et ceux générés par l'accompagnement des agriculteurs à la transition climatique.

phénomènes (sécheresses, nuisibles, événements extrêmes) et surtout la question des pénuries d'eau. ». Le rapport thématique considère finalement que, « Pour avancer vers une estimation globale des besoins de transformation de l'agriculture dans une perspective d'adaptation à l'ensemble des conséquences du changement climatique un travail complémentaire reste à conduire, tenant compte des autres impacts directs sur la production, mais aussi sur l'ensemble des chaînes de valeurs agricoles. ».

A noter qu'une étude a été commanditée par le ministère en charge de l'environnement à l'Institut de l'économie pour le climat afin d'évaluer le coût du changement climatique, qu'il s'agisse du coût de l'inaction ou du coût d'investissement pour s'adapter, pour l'ensemble des secteurs en France. La restitution de ces travaux est prévue pour septembre-octobre 2023.

Dans ce contexte, comment sécuriser la nécessaire prise de risque de la part des acteurs économiques agricoles ?

Dans le secteur agricole, de nombreux outils de couverture des risques sont d'ores et déjà disponibles<sup>56</sup> : soutien de la part des pouvoirs publics, en termes de recherche, d'investissements, et de cadre juridique facilitateur ; contractualisation dans un cadre privé<sup>57</sup> ; instruments classiques en matière de prix, comme les marchés à terme notamment pour certaines céréales ; assurance en dernier ressort et en complément<sup>58</sup>. Toutefois, pour une efficacité optimale, l'ensemble de ces outils doit en fait être combiné, en faisant intervenir de concert tous les acteurs, selon le schéma suivant :

- **La contractualisation entre acteurs économiques** : il s'agit de la « première pierre de l'édifice », qui permet de donner de la visibilité aux agriculteurs sur une période suffisante (souvent cinq ans), leur garantit un débouché pour leur production, et donc un revenu. Elle incombe notamment aux acteurs de la première transformation, dont certains mettent en place une prime permettant de mieux rémunérer la production des exploitants engagés dans des démarches de transitions. Selon Axa Climate, la démonstration du rapport coût / bénéfice des changements à l'échelle des exploitations est un puissant facteur de prise de conscience, et donc de mobilisation<sup>59</sup>. Les coopératives sont notamment bien placées pour ce faire.

La grande distribution peut également utiliser ce levier, comme c'est par exemple le cas d'Agro-Mousquetaires avec sa marque « Merci ! » qui a permis, depuis sa création, de reverser 7,9 M€ de primes aux agriculteurs engagés.

---

<sup>56</sup> Cf. rapport CGAAER n°21035 « Politique RSE des entreprises et transition agro-écologique ».

<sup>57</sup> Mais la contractualisation peut parfois être une contrainte, comme dans le cas de la filière pomme de terre dans les Hauts de France pour laquelle les contrats sont perçus comme des freins à l'adaptation : ils sont trop contraignants, avec refus des produits non conformes au cahier des charges, et donc n'apportent pas la sécurisation nécessaire au changement ; exemple également des AOP viticoles : les cahiers des charges peuvent interdire certaines pratiques pourtant utiles dans un contexte d'adaptation [INRAE]. Elle doit par ailleurs, selon Chambres d'agriculture France associer tous les acteurs, pas que les coopératives, à l'échelle d'un territoire.

<sup>58</sup> AXA Climate travaille à l'élaboration de nouveaux outils assurantielles :

- L'assurance paramétrique : s'appuie sur des indicateurs climatiques et sur la technologie satellitaire, afin d'identifier par exemple le niveau de stress hydrique d'une plante ou si la culture a bien levé ou non après un semis. Dans le cadre de l'offre « Garantie Emergence », c'est le semencier, la coopérative ou le négociant agricole qui est assuré, et qui garantit ensuite aux agriculteurs le remboursement de la semence ou l'apport d'une semence de remplacement. C'est encore une niche, non subventionnée par l'Etat dans le cadre de la réforme de l'assurance récolte, mais appelée à se développer.
- L'accompagnement de la transition agro-écologique (TAE) : la TAE ne répond pas à un phénomène climatique ponctuel, mais à un risque que prend un agriculteur lorsqu'il change de pratiques. Complexé à mettre en place, notamment par ce qu'elle intègre une vision pluriannuelle, cette approche est en phase de conception. Des pilotes seront bientôt lancés avec des coopératives qui souhaitent soutenir leurs agriculteurs et accélérer la transition agro-écologique (cf. projets France 2030 déposés par certaines coopératives).

Ces nouveaux outils assurantielles nécessitent, pour se développer au sein d'un territoire, de bien identifier au préalable les risques en fréquence et intensité, ainsi que les mesures d'adaptation qui pourront limiter au maximum les impacts sur la production. La construction d'une assurance qui répond à un besoin bien identifié, parce qu'elle est jugée nécessaire, peut alors s'envisager avec les principaux acteurs des filières agricoles. Si importante soit-elle, l'assurance n'est donc pas la première réponse à apporter.

<sup>59</sup> En complément, un outil de biogéographie tel que développé dans le projet Carbofor pour les forêts pourrait être très utile pour aider à la prise de conscience des évolutions de la production agricole à l'échelle régionale.

- **Les financements complémentaires privés** : notamment le marché du carbone qui permet, en plus des gains indirects générés par les améliorations agronomiques, de rémunérer les systèmes cultureaux intégrant davantage de légumineuses dans les rotations.

- **Les financements publics**<sup>60</sup>, compléments indispensables des deux leviers précédents, au premier rang desquels figure évidemment la PAC.

Le Plan Stratégique National (PSN) offre d'ores et déjà plusieurs outils de type subventions permettant d'aider à la transition des systèmes agricoles. Il s'agit de l'éco-régime, la conversion à l'agriculture biologique (qui est également intégrée dans l'éco-régime, par la voie « certification environnementale », tout comme Haute Valeur Environnementale (HVE) et la Certification environnementale de niveau 2+), les Mesures Agroenvironnementales et Climatiques (MAEC) localisées qui permettent de répondre à des enjeux qualité de l'eau ou biodiversité spécifiques, les MAEC forfaitaires « transition des pratiques » et « systèmes » qui permettent de faire évoluer les systèmes d'exploitation dans leur ensemble. La MAEC forfaitaire « transition des pratiques » paraît particulièrement intéressante dans son principe, car elle permet de tenir compte du risque de perte de revenus lié à une transition globale vers un autre système que l'agriculture biologique. Il sera cependant nécessaire de vérifier si son niveau de rémunération est suffisamment attractif.

Parallèlement, des **plans d'investissements nationaux** sont régulièrement mis en place, les derniers en date étant le Plan de relance (1,2 Md€ pour l'agriculture) et France 2030.

Enfin, le compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » (**CASDAR**) permet, à une échelle plus modeste (126 M€ / an), de financer le transfert d'innovation et l'accompagnement des agriculteurs vers les transitions. Le rapport conjoint CGAAER n° 20028 - IGF n° 2020-M-014-02 « *Evaluation des actions financées par le CASDAR et scénarios d'évolution* » de juin 2021 estime que cet outil a un véritable effet levier, à la fois financier et qualitatif.

Le cas des protéagineux démontre cependant les possibles limites du soutien public actuel : malgré les nombreux plans de soutien publics (cf. annexe 12), l'évolution des surfaces en protéagineux, pois et féveroles principalement, baisse nettement depuis le milieu des années 1990, passant de presque 800 000 ha en 1994, à 251 000 ha en 2022. Si cette baisse est très accentuée jusqu'en 2009, elle ralentit depuis, avec même quelques pics (2010, 2016-2017, 2020-2021) qui correspondent aux derniers plans de soutien, mais sans pour autant réellement inverser la tendance.

Le développement de ces cultures est donc très dépendant des aides publiques, mais avec un effet limité. En l'absence de marché, l'arrêt des aides signe la chute de la production. Depuis 2010, les quelques 350 M€ de soutiens publics ont donc servi à stabiliser les surfaces légèrement au-dessus de leur niveau de 2009.

## **2.8. La rémunération à leur juste niveau des services environnementaux liés à l'activité agricole doit notamment monter en puissance.**

L'ensemble des acteurs professionnels converge sur ce point : les services environnementaux rendus par l'agriculture doivent être mieux reconnus et pris en charge par la collectivité. Cette

---

<sup>60</sup> Le SGPE estime à un total de 28 Mds€/an les financements publics bénéficiant au secteur agricole au sens large : 9 Mds€ de PAC, 2,2 Mds€ de dépenses fiscales à l'amont (GNR, exonération charges sociales, suramortissement), 5,7 Mds€ de dépenses des collectivités pour les cantines scolaires, 2,8 M€ d'exonération de TVA et 2 Md€ d'autres exonérations, 2,6 Mds€ dans les services publics (INRAE, France AGRIMER, IFREMER), 2,3 Mds€ de France 2030, 1,7 Md€ d'autres subventions.

évolution est en effet indispensable au développement d'une réelle économie bas carbone, basée sur la bioéconomie agricole.

Dans ses propositions sur le Pacte et la loi d'orientation et d'avenir agricoles<sup>61</sup>, la FNSEA estime ainsi que « *Aux côtés du soutien à l'investissement, il est indispensable de donner aux agriculteurs les moyens de compenser le coût de la transition. Une juste rémunération des agriculteurs est incontournable et cette rémunération juste doit prendre en compte les services rendus.* ». Elle demande ainsi de « *Développer la rémunération des services environnementaux (CPSE)<sup>62</sup>, notamment par une certification carbone qui apporte une juste rémunération aux agriculteurs. L'ampleur et le soutien qui seront donnés à la rémunération des services environnementaux rendus est importante pour l'attractivité des métiers agricoles, et un levier majeur pour un engagement massif des exploitations dans la transition.* ».

Sans être exclusives par rapport à d'autres systèmes productifs (*i.e.* les prairies), les légumineuses apparaissent comme des « candidats » naturels pour bénéficier d'une telle prise en charge collective. En effet, selon Terres Inovia, les légumineuses, en plus de capter l'azote atmosphérique et donc de nécessiter peu d'engrais de synthèse, ont également des effets positifs sur les performances des cultures qui les suivent dans le cadre de systèmes culturaux réussis. Ce qui a conduit Terres Inovia, à l'occasion du Carrefour pois et féverole du 22/11/22, à se poser la question de « *Comment accompagner cette prise de risque pour une telle projection à l'échelle pluriannuelle puisque l'intérêt économique du pois ou de la féverole se révèle à l'échelle du système de culture?* ». Et d'y répondre : « *Des filières renforcées et la contractualisation font partie des solutions. L'attribution d'une valeur économique aux services rendus par ailleurs est aussi à étudier, d'autant plus que se mettent en place des mécanismes de reconnaissance de contribution à l'atténuation du changement climatique.* ».

Cela confirme la nécessité d'aborder la question des productions résilientes par l'approche systèmes (résilients), et non pas par cultures considérées isolément. Mais également d'aller au-delà de la logique de la simple compensation des surcoûts, qui est celle des MAEC, pour assurer une véritable rémunération à leur juste niveau des services rendus à la collectivité.

---

<sup>61</sup> <https://www.fnsea.fr/wp-content/uploads/2023/05/230510-document-global-propositions-PLOAA-BL.pdf>

<sup>62</sup> « *Autre voie de valorisation : les Contrats de Paiement pour Services Environnementaux (CPSE). La rémunération par les CPSE est un levier qui montre toute sa pertinence à l'heure de la planification écologique. La réalisation d'un contrat de prestation de service environnemental peut intéresser une entreprise dans le cadre de la compensation écologique ou dans le cadre de sa démarche RSE ou des investisseurs qui vont valoriser des crédits carbone. Elle peut intéresser des collectivités locales qui souhaitent financer des actions favorables à la lutte contre le changement climatique.* »

### **3. LE NECESSAIRE PASSAGE A UNE ECONOMIE BAS CARBONE VA NECESSITER UNE REVISION DE L'ACCOMPAGNEMENT, NOTAMMENT PUBLIC.**

Au regard de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, la mission a estimé nécessaire de poursuivre les réflexions sur les pistes de financements envisageables.

#### **3.1. Une forte intervention de la puissance publique sera nécessaire, mais selon des modalités qui font encore débat.**

Sur un plan macroéconomique, le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ préconise, en complément d'une réorientation des dépenses budgétaires et fiscales « brunes »<sup>63</sup>, un recours massif à l'endettement (de 250 à 300 Md€ de dette supplémentaire, en cumulé, en 2030<sup>64</sup>) et un « impôt exceptionnel et temporaire » sur le patrimoine financier des 10 % de Français les plus aisés, à hauteur de 5 Md€ par an.

Le Gouvernement a cependant immédiatement « fermé la porte » à ces pistes de financement, leur préférant la réduction de certaines niches fiscales « brunes » relatives aux carburants fossiles (*i.e.* avantages fiscaux sur la gazole non routier), ainsi que la création d'un nouveau crédit d'impôt et des mesures pour orienter l'épargne des Français vers le financement de la transition écologique. En outre, il prévoit des économies avec la réduction de 5 % du budget 2024 des Ministères. Le montant total est ainsi estimé à plus de 10 Md€ en 2024, et 10 Md€ supplémentaires d'ici 2027, confirmés par le ministre en charge de l'économie le 19/06/2023 lors des assises des finances publiques.

Sans préjudice des arbitrages en termes de financement global des transitions climatiques, non encore rendus au moment de la rédaction du présent rapport, le secteur agricole devra pouvoir en bénéficier en faisant valoir ses spécificités, à la fois émetteur de GES et puits de carbone, et son rôle stratégique en termes de souveraineté et de sécurité alimentaire.

A cet effet, il serait souhaitable que le volet agricole de la planification écologique se traduise par des mesures structurantes, s'inscrivant dans la durée, et si nécessaire innovantes (notamment en matière d'économie bas carbone). Mais également qu'il se déploie opérationnellement dans une logique la plus ascendante possible, c'est-à-dire en répondant pleinement aux souhaits et besoins des acteurs de terrain.

#### **3.2. Le financement public devra évoluer pour sortir des schémas classiques éprouvés et qui ne sont plus à la hauteur des enjeux.**

Dans le cadre d'une stratégie de long terme cohérente et volontariste, les leviers de financement existants nécessitent d'être tous mobilisés, tout en évoluant et en étant complétés afin de répondre au mieux aux besoins d'une économie bas carbone. Cela passe notamment par la rémunération des externalités positives, et la taxation des externalités négatives.

- L'agriculture devra commencer par mobiliser les instruments qui lui sont propres, au premier rang desquels figure évidemment la **PAC**, tout en l'adaptant aux nouveaux enjeux.

Il pourrait s'agir de rehausser le niveau d'ambition de l'éco-régime, notamment sur le volet adaptation et sur la gestion durable des sols. Mais également de le doter de moyens renforcés au-

---

<sup>63</sup> Selon le budget vert pour 2023, les dépenses de l'État défavorables à l'environnement, ou dépenses « brunes », s'élèvent en 2023 à un peu plus de 10 Md€, hors mesures exceptionnelles de protection des consommateurs contre les hausses de prix de l'énergie.

<sup>64</sup> Soit 10 points de PIB supplémentaires en 2030... Et jusqu'à 25 points de PIB d'ici à 2040 !

delà des 25 % actuels de l'enveloppe des paiements directs, soit 1,7 milliard € / an. La révision du PSN, qui pourrait intervenir en 2025, serait dès lors un point de rendez-vous à ne pas manquer.

En poussant cette logique un peu plus loin, le rapport CGAAER n° 21065 recommande, en s'inspirant de travaux de l'ADEME, de « *Participer activement à la définition, au sein de la future PAC, d'un éco régime "neutralité carbone" de façon à ce qu'il bénéficie pleinement à la transition énergétique de l'agriculture française.* ».

L'évolution de l'éco-régime devra cependant prendre en compte la nécessité de redonner à la PAC un véritable rôle protecteur en couvrant notamment les pertes de rendements et/ou de revenus inéluctablement liées aux changements de pratiques et/ou de systèmes.

- Les **paiements pour services environnementaux** (PSE)<sup>65,66</sup>, en complément de la PAC.

Lancés en 2018 par le Ministère en charge de l'écologie et les agences de l'eau dans le cadre du plan biodiversité, ils répondent également, dans leur esprit, à l'objectif recherché, à savoir la valorisation des services rendus. Cependant, l'enveloppe de 150 M€ qui leur est allouée est trop faible pour constituer un véritable levier significatif. De plus, leur mise en œuvre est réputée complexe. Enfin, et surtout, leur champ principalement axé sur l'enjeu « gestion qualitative de l'eau » ne permet pas de répondre aux enjeux climatiques. Nonobstant les adaptations qui devraient leur être apportées, leur principe est intéressant en ce sens qu'ils peuvent constituer des compléments aux outils de la PAC qui ne suffiront pas à eux seuls à répondre aux nouveaux enjeux. Ils peuvent notamment être financés tout ou partie par le secteur privé, accroissant ainsi les sources de financements au service des transitions. Leur évolution serait néanmoins à envisager en cohérence avec celle de la PAC, avec pour objectif de rémunérer les services rendus au-delà de la seule compensation des surcoûts, point faible de la PAC.

- Concernant la **fiscalité**, plusieurs options sont envisageables, tant la créativité et le champ des possibles en la matière semblent vastes...

Le rapport CGAAER n° 21065 « *Décarbonation de l'énergie utilisée en agriculture à l'horizon 2050* » d'avril 2022 recommande d'« *Acter la sortie de la détaxation du gazole agricole dès 2023 ou 2024 sur une période de 10 ans et, par une décision interministérielle, en accord avec la profession agricole, affecter les économies budgétaires résultant de la suppression progressive de cette subvention à l'agriculture à un plan pluriannuel de subventions aux investissements de transition énergétique.* ». Pour les auteurs de ce rapport, le montant élevé des recettes de l'Etat provenant de la fiscalité rétablie sur le GNR (1,4 milliard € / an, représentant près de 1/6 des aides de la PAC) serait ainsi converti en un fonds d'accompagnement permettant d'afficher une "neutralité" de la mesure vis-à-vis des agriculteurs et transformant une aide au fonctionnement pour une énergie fossile en une aide à l'investissement pour des énergies renouvelables.

La mission estime qu'une partie de fonds, dont la vocation initiale serait d'être mobilisée en priorité pour l'atténuation des émissions de GES, pourrait néanmoins être utilisée en faveur de l'adaptation<sup>67</sup>.

---

<sup>65</sup> <https://pse-environnement.developpement-durable.gouv.fr/le-dispositif>

<sup>66</sup> <https://agriculture.gouv.fr/les-paiements-pour-services-environnementaux-en-agriculture>

<sup>67</sup> L'analyse des politiques publiques effectuée par le rapport CGAAER n° 21044 montre, d'une part, qu'elles sont largement orientées vers le volet « atténuation », et beaucoup moins vers le volet « adaptation » ; et, d'autre part, que le volet « adaptation », nécessite d'être renforcé et aidé par les pouvoirs publics (le volet « atténuation », pouvant déjà bénéficier de financements publics (PAC, « carbon farming », ... ) ou privés (achats de crédits carbone visant à compenser les émissions, paiement pour services environnementaux).

Une autre ressource fiscale, dont le montant est difficile à évaluer *ex-ante*, pourrait provenir de la redevance sur l'usage des engrais azotés minéraux prévue par l'article 268 de la loi « climat et résilience », si les conditions de son déclenchement sont réunies<sup>68</sup>.

Si l'on pousse le raisonnement en ce sens encore plus loin, pourquoi ne pas envisager une « TVA climat » ? L'avantage étant évidemment la puissance d'un tel outil en termes d'assiette et de rendement. Son inconvénient majeur, qui n'échappe pas à la mission, étant son poids économique potentiel pour les ménages en période de forte inflation, et donc son coût politique indéniable.

L'enjeu est donc d'expliquer et de convaincre les agriculteurs, et au-delà tous les Français, dans un objectif partagé et perçu comme juste. Le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ insiste particulièrement sur ce point : « *Car l'enjeu central pour embarquer les Français, sera l'équité des mesures prises. Le coût économique de la transition ne sera en effet politiquement et socialement accepté que s'il est équitablement réparti.* ».

Une façon d'y parvenir pourrait ainsi être, au-delà d'une répartition équitable de la charge financière induite, de flécher ces ressources fiscales vers un Fonds « étanche » (Fonds pour la transition climatique et environnementale), c'est-à-dire exclusivement dédié au financement et à l'accompagnement des transitions. Des réflexions sont d'ailleurs en cours, dans le cadre de la prochaine loi d'orientation agricole, pour la création d'un « Fonds de souveraineté alimentaire » qui pourrait financer les acteurs de terrain, notamment les coopératives, afin de structurer des filières locales dans une logique de contrats de territoire.

- Un autre levier majeur qu'il faudra mobiliser de façon accrue est celui de la « **taxation du carbone** ».

Le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ identifie la tarification européenne du carbone dans le cadre du marché des quotas, dont les revenus vont principalement aux États membres, « *qui va être source d'augmentation des recettes du fait à la fois de la hausse du prix sur le marché, de la suppression progressive des quotas gratuits, de la création d'un mécanisme d'ajustement aux frontières (MACF) et de la création, à partir de 2027-2028, d'un second marché (SEQE)<sup>69</sup> pour les secteurs du transport et du bâtiment. Sous l'hypothèse d'un prix du carbone stabilisé à 100 €/tonne sur le SEQE et sachant qu'il sera plafonné à 45 €/t sur le SEQE, les projections indiquent que, pour la France, le montant des revenus correspondants – que la législation communautaire prévoit d'affecter à des actions en faveur de la transition climatique – devrait se situer à la fin de la décennie entre 10 et 15 milliards d'euros.* ». Une partie de ce montant pourrait être orientée vers le secteur agricole.

*In fine*, les outils mobilisables sont aussi multiples que complexes et, surtout, sans forcément d'articulation suffisante. Leur simplification et mise en cohérence globale est un enjeu majeur.

---

<sup>68</sup> L'article 268 de la loi « Climat et résilience », afin de réduire les émissions de NH<sub>3</sub> et N<sub>2</sub>O en lien avec l'usage des engrais minéraux azotés en agriculture, définit une trajectoire annuelle de réduction des émissions de NH<sub>3</sub> et N<sub>2</sub>O (respectivement de 13 % en 2030 par rapport à 2005, et de 15 % en 2030 par rapport à 2015), et prévoit en cas de non-atteinte de ces derniers pendant deux années consécutives la mise en place d'une redévance sur l'usage des engrais azotés minéraux.

<sup>69</sup> Système d'échange des quotas d'émission.

**P4.** Identifier les outils publics - existants ou nouveaux - les plus appropriés pour accompagner les systèmes agricoles dans leur transition vers une économie bas carbone et couvrir les risques afférents. La question de la rémunération des externalités positives devra notamment être approfondie.

### **3.3. Les leviers publics ne suffiront pas seuls et devront être complétés par des leviers privés.**

- **Le marché du carbone de gré à gré** est ainsi un outil potentiellement intéressant.

Afin d'assurer sa crédibilité et sa transparence, les pouvoirs publics ont défini un cadre normé (le Label bas carbone en France<sup>70</sup>, et le futur cadre européen en cours de construction), dans lequel évoluent les acteurs privés.

S'il ne suffira vraisemblablement pas à lui seul à répondre à l'enjeu identifié, il peut potentiellement y contribuer. Il est cependant impossible de déterminer dans quelles proportions... Si l'on peut pressentir un développement de ce type d'outil, son ampleur et son calendrier restent en effet incertains à ce stade. En outre, le prix très inférieur de la tonne de carbone hors Union européenne, généralement en-deçà de 10 €/tCO<sub>2</sub>, n'incite pas les entreprises européennes à compenser leurs émissions dans l'UE. De plus, la rémunération effectivement perçue par les agriculteurs reste encore faible<sup>71</sup>.

Selon les projections de la Direction générale de l'énergie et du climat du ministère en charge de l'écologie, les projets agricoles labellisés pourraient passer de 720 ktCO<sub>2</sub>e actuellement (cumul depuis 2018) à 1 400 ktCO<sub>2</sub>e après 2026, soit un ordre de grandeur d'un doublement à horizon 2030... Mais ces 1 400 ktCO<sub>2</sub>e ne représenteront qu'à peine plus de 10 % de l'effort supplémentaire de 13 MtCO<sub>2</sub>e à fournir pour atteindre l'objectif de 68 Mt pour le secteur en 2030.

Pour le favoriser, l'impulsion politique est un préalable. A cet effet, l'article 147 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 « climat et résilience » (et ses textes d'application<sup>72</sup>) émet un signal potentiellement fort : il prévoit que les compagnies aériennes sont obligées de compenser les émissions de gaz à effet de serre des vols internes à partir de 2023, notamment en faisant appel à des projets agricoles et forestiers<sup>73</sup>.

- Le développement des compensations carbone revêt d'autant plus d'importance que la montée en puissance de la **finance verte** dans le cadre de la taxonomie européenne (cf. annexe 13) va de plus en plus orienter les financements publics et privés vers des investissements plus durables... Et, par conséquent, les éloigner des investissements qui ne le seront pas.

A plus ou moins court terme, il est même vraisemblable que l'accès au crédit du secteur agricole sera tout ou partie conditionné au financement de pratiques plus vertueuses. Il est donc vital que

<sup>70</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/label-bas-carbone>

<sup>71</sup> A titre d'illustration, pour le premier projet Carbon Agri, la rémunération nette serait de l'ordre de 1 400 € par exploitation et par an. InVivo, pour sa part, évalue actuellement la rémunération carbone à 50 €/ha, mais ses projections tablent sur 100€/ha à terme.

<sup>72</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045667400> ; <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045667502>

<sup>73</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043956924>

**Le prix plafond de la tonne de CO<sub>2</sub> réduite ou séquestrée est de 40 €** pour les projets mis en œuvre sur le territoire de l'U.E (si le prix des crédits carbone est supérieur à 40 €/tonnes, elles peuvent déroger à la règle de la compensation sur le sol européen). Les réductions et séquestrations d'émissions reconnues en application du décret n° 2018-1043 du 28 novembre 2018 créant un label "Bas Carbone" sont réputées respecter ces dispositions.

l'agriculture s'y prépare dès à présent. Mais cette nouvelle exigence est également source d'opportunités comme l'évoque le rapport CGAAER n°21035<sup>74</sup>.

Le projet Solnovo du pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation, précédemment évoqué, a ainsi bâti un modèle économique reposant sur un financement en partie privé des transitions, via essentiellement le marché volontaire du carbone.

- Au-delà de la seule finance verte, c'est la Responsabilité Sociale des Entreprises (**RSE**) dans son ensemble qui crée de nouvelles opportunités de financements des projets agricoles durables.

A cet égard, il convient de souligner le virage résolument pris en ce sens par de nombreux acteurs économiques du secteur agricole, notamment les coopératives. La mission n'a pas eu la possibilité d'en faire un recensement exhaustif, mais les exemples d'InVivo<sup>75</sup> devenue société de mission depuis fin 2020<sup>76</sup>, d'Eureden, de la Cooperl, de Vivescia et d'Axereal peuvent notamment être cités.

D'où l'enjeu, pour les pouvoirs publics, de créer des cadres normés incitant et facilitant le drainage des financements privés (i.e. LBC, PSE).

- En complément, il semble nécessaire de **mobiliser l'énorme épargne des ménages**, chiffrée à environ 6 000 milliards d'euros<sup>77</sup>, en l'orientant vers le financement de la transition climatique et environnementale.

Tel est d'ailleurs le souhait du Gouvernement au travers du futur projet de loi sur l'industrie verte, présenté le 16/05/2023 en Conseil des ministres<sup>78</sup>, qui prévoit notamment la création d'un plan d'épargne pour les jeunes de moins de 18 ans. Son objectif est de financer des investissements de long terme, notamment dans les énergies renouvelables, la décarbonation de l'industrie ou encore les entreprises innovantes.

La mission estime que la logique de ce projet de plan d'épargne pourrait être élargie au-delà des seuls jeunes de moins de 18 ans. Néanmoins, pour que ce levier fonctionne, il nécessitera une bonification suffisamment attractive... Qui se traduira donc par un coût budgétaire, et renvoie à la question du financement global de la transition.

*In fine*, pour reprendre le rapport PISANI-FERRY / MAHFOUZ, « *La bonne méthode pour piloter la transition doit reposer sur un équilibre entre subventions, réglementation et tarification du carbone.* ».

- Il importe également de considérer la **question d'une diversification de l'activité agricole vers des activités non-agricoles complémentaires**, telles que la production d'énergies renouvelables, notamment dans les zones intermédiaires et les zones méditerranéennes.

---

<sup>74</sup> « Cette révolution pour la finance durable offre une réelle opportunité pour financer la transition agro-écologique en agissant directement ou indirectement sur le financement des entreprises de la filière agroalimentaire. Il ne s'agira plus uniquement pour elles de déclarer et de communiquer sur leurs engagements en faveur de la croissance verte mais de les prouver. L'accès aux financements et la réputation aux yeux des investisseurs sont particulièrement motivants pour une entreprise. ».

<sup>75</sup> <https://www.invivo-group.com/fr/groupe/nos-engagements-rse>

<sup>76</sup> [https://www.invivo-group.com/sites/default/files/documents/2022-11/2022\\_rapport\\_comite\\_mission\\_pages\\_vf\\_0.pdf](https://www.invivo-group.com/sites/default/files/documents/2022-11/2022_rapport_comite_mission_pages_vf_0.pdf)

<sup>77</sup> Selon la Fédération bancaire française, l'épargne est toujours abondante en France : la France fait partie des pays où le taux d'épargne est le plus élevé (16,3% au 4ème trimestre 2022). Au 4ème trimestre 2022, le patrimoine financier des Français se compose de **3.639 milliards d'euros** d'encours de produits de taux (dépôts à vue, épargne réglementée, assurance-vie en euros) et de **2.070 milliards d'euros** d'encours de produits de fonds propres (actions cotées, non cotées, assurance-vie en unités de compte). L'épargne réglementée des ménages (Livrets A, LDDS, LEP, PEL, etc) représente une part importante de l'épargne financière et des ressources bancaires : à la fin du 4ème trimestre 2022, elle atteint **874 milliards d'euros**, dont 510 milliards pour le Livret A et le LDDS et 283 milliards pour le PEL.

<sup>78</sup> <https://www.economie.gouv.fr/industrie-verte/>

Le CEP, dans son document de travail de décembre 2021 « Géographie économique des secteurs agricole et agroalimentaire français : quelques grandes tendances » estime à cet égard que « Pour certains territoires vulnérables économiquement, en particulier ceux faisant partie des « zones intermédiaires », cette diversification pourrait ne pas se limiter aux cultures, mais prendre la forme d'une diversification extra-agricole : en devenant des « agri-énergéticiens », avec l'installation de panneaux photovoltaïques sur les terres les moins fertiles ou les moins accessibles, en développant la fourniture de services écosystémiques tels que le stockage de carbone dans les sols, etc. ».

Le développement des énergies renouvelables (ENR) sur les terres agricoles, notamment la méthanisation et l'agri-voltaïsme, est poussé par les énergéticiens afin de respecter les engagements européens en termes de part d'ENR dans le mix énergétique national. S'il peut générer un revenu complémentaire intéressant, ce développement induit cependant un risque de montée des conflits d'usages entre la production à vocation alimentaire ou énergétique<sup>79</sup>. La prochaine loi de programmation énergie-climat pourrait ainsi se traduire par de nouvelles pressions sur les terres agricoles.

- Enfin, les consommateurs doivent prendre toute leur place dans cette équation complexe.

Il importe en effet qu'ils contribuent au financement des transitions en payant au juste prix leur alimentation afin de mieux rémunérer les producteurs. Le développement en cours d'un étiquetage « carbone » (si tant est qu'il soit validé scientifiquement et normé) peut y contribuer.

S'il est socialement et politiquement sensible, cet élément est néanmoins incontournable : le contexte actuel d'inflation alimentaire risque en effet de s'inscrire dans la durée, du fait de l'impact croissant des aléas climatiques sur la production agricole et de la forte variabilité induite des marchés mondiaux. Cette tendance de fond est, de plus, accentuée par le contexte géopolitique.

**P5.** Examiner la façon d'articuler au mieux l'ensemble des outils de « l'économie des externalités » avec les dispositifs publics, afin d'aboutir à un cadre global cohérent, efficace et efficient... Et si possible simplifié.

### **3.4. L'accompagnement des transitions ne devra pas être que financier, mais également technique.**

Le rapport CGAAER n° 21044 préconise la généralisation d'un diagnostic portant sur la vulnérabilité des exploitations afin de définir les adaptations nécessaires en termes de changements d'itinéraires techniques, de modifications de pratiques et d'investissements, avec un appui financier public.

A cet égard, les chambres d'agriculture, en partenariat avec les instituts techniques, les coopératives, les Organismes Nationaux à Vocation Agricole et Rurale (ONVAR), l'enseignement agricole et l'INRAE, ont signé à l'occasion du dernier salon international de l'agriculture un protocole avec le ministère en charge de l'agriculture pour tester sur trois ans les premiers leviers d'adaptation au changement climatique dans les exploitations agricoles (cf. synthèse en annexe 14). Il s'agit d'un

<sup>79</sup> « Chez Sylvain Raison, qui accueille en test sur son exploitation d'Amance (Haute-Saône), 3 hectares d'ombrières voltaïques fabriquées par TSE, le loyer atteint 1700 euros par an et par hectare. Certes, cela ne permet pas de se passer de l'activité agricole, mais, « rapporté à l'hectare, ce sont des niveaux de revenus que je n'ai jamais atteints avec des productions agricoles ces dernières années, explique l'éleveur et producteur. » (article du Figaro « Quand les agriculteurs produisent de l'énergie » du 29/05/2023). Un article de Ouest France du 14/06/2023 fait état d'une estimation du groupe Ferme solaire qui annonce des rentes annuelles entre 1 000 et 5 500 €/ha/an.

programme CASDAR, qui devrait démarrer à l'automne 2023 et qui vise, à l'issue des trois années de sa durée, un déploiement à l'échelle de 10 000 exploitations par an d'ici 2030.

Le volet « transition » de la prochaine loi d'orientation et d'avenir agricole et du Pacte associé est cependant susceptible d'affecter ce programme. Le ministère en charge de l'agriculture souhaite en effet profiter du changement de génération en cours dans la profession agricole pour inciter à la transition, via un diagnostic à 360° lors de l'installation-transmission.

### **3.5. Ces leviers devront être mobilisés au plus près des acteurs de terrain.**

L'adaptation au changement climatique se joue avant tout au niveau des territoires. L'approche territoriale permet en effet de prendre en compte les facteurs pédoclimatiques et la situation des ressources naturelles, l'eau en particulier, mais également la structuration des filières, notamment le maillon de la collecte, voire de la transformation.

A cet égard, l'étude de « *La logistique des légumineuses en France : enjeux et perspectives* » de novembre 2021, réalisée par Ceresco, Circoé, Terres Inovia pour le compte du CEP (cf. note n°180 de novembre 2022) donne un aperçu des grandes dynamiques territoriales à l'œuvre. Douze bassins, présentant une homogénéité des systèmes de production et des voies de valorisation, ont été définis. Pour chacun, ont été décrits leurs caractéristiques générales (rotations, grandes tendances), les processus à l'œuvre (évolution des surfaces, dynamiques territoriales, positionnement des opérateurs économiques, freins) et les perspectives de diversification.

Dans ce cadre, une question se pose : produire dans chaque territoire ce qui est le plus adapté ne serait-il pas plus pertinent ? Telle est la conclusion, au demeurant de bon sens, de récents travaux sur le déplacement des cultures à l'échelle mondiale, avec une spécialisation géographique, présenté dans la revue *Nature*. Il en ressort en substance que l'impact climatique et environnemental des cultures pourrait être considérablement réduit en les relocalisant dans les zones qui leur sont propices<sup>80</sup>. Ce raisonnement peut, selon le CIRAD, être transposé à l'échelle de l'Hexagone.

Le cas des zones intermédiaires est à cet égard éloquent. Caractérisées par des sols superficiels, plus ou moins caillouteux, de faible réserve hydrique, elles ont vu ces dernières années se développer la culture de légumineuses en complément du système dominant colza-blé-orge. Or, selon Terres Inovia, « *ces nouvelles zones de production présentent des sols moins profonds et paraissent plus exposées à la sécheresse et à un climat beaucoup plus chaud très tôt dans le cycle, notamment durant la floraison (phase sensible du cycle). Les cultures sont ainsi soumises plus fréquemment à des stress hydriques et thermiques plus ou moins précoce et intenses, occasionnant des variations importantes entre régions et entre années de leur rendement et des composantes (nombre de graines/m², poids de mille grains ou PMG), mais également de la teneur en protéines des graines.* ». Cette situation peut même aller jusqu'au paradoxe évoqué dans la contribution de la filière grandes cultures au GT2 du « Varenne », concernant le tournesol : ses qualités de résistance au stress hydrique accroissent « *son exposition au stress, car de plus en plus positionné sur des terres à faibles potentiels* ».

---

<sup>80</sup> Relocating croplands could drastically reduce the environmental impacts of global food production \_ Robert M. Beyer, Fangyuan Hua, Philip A. Martin, Andrea Manica & Tim Rademacher \_ Nature, 10/03/2022.

Enfin et surtout, l'activité agricole et son évolution pour s'adapter au changement climatique doivent être pensées à l'échelle territoriale la plus pertinente. Ce peut être dans le cadre des démarches et documents de planification urbaine et stratégique à différentes échelles : les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme communaux ou intercommunaux (PLU PLUi). Ces outils, portés par des collectivités d'échelles différentes et destinés à traduire les projets de territoires, mettent en cohérence les multiples enjeux thématiques de ces derniers, notamment la promotion des activités agricoles et forestières, ainsi que la gestion économe de l'espace et la lutte contre l'artificialisation des sols<sup>81</sup>.

C'est justement pour rapprocher l'agriculture et l'alimentation au plan territorial que sont nés les Projets Alimentaires Territoriaux (PAT) par la loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014.

La question de la multiplicité des plans, programmes, projets, schémas est souvent critiquée. Une mise en cohérence est donc souhaitable comme l'appelle de ses vœux le sénateur Frédéric MARCHAND dans son rapport « projets alimentaires territoriaux, plus vite, plus haut, plus fort » de juillet 2022.

Un point de vigilance s'impose néanmoins : éviter le « relocalisme » à tout va, comme le pointe un rapport de septembre 2022 de l'observatoire du réseau national des PAT. Au risque sinon de trop réduire l'efficience des productions françaises, en contradiction avec la question soulevée précédemment, à savoir « produire dans chaque territoire ce qui est le plus adapté » dans un objectif de sobriété pour la gestion de la ressource en eau.

Ainsi donc, l'échelle optimale pour opérer les évolutions de l'agriculture et de son aval n'existe pas dans l'absolu. Comme souvent, tout est affaire de juste milieu, d'intelligence et de compromis... Enfin, s'agissant des collectivités territoriales mentionnées plus haut, il convient naturellement d'associer les régions en tant qu'acteurs politiques et économiques majeurs sur ces questions.

L'adaptation se joue donc à l'échelle des territoires, mais sans forcément disposer d'une bonne visibilité des principales initiatives locales. La mission suggère donc, en s'appuyant sur le présent rapport ainsi que sur les travaux en cours de la " Mission d'appui à l'élaboration de la vision stratégique pour l'agroalimentaire français" du CGAAER, de réaliser des travaux complémentaires afin de mieux cerner et documenter les évolutions à l'œuvre en régions, puis en tirer des enseignements s'agissant de l'orientation des futures politiques prioritaires et des moyens afférents.

**P6.** Identifier les principales initiatives territoriales en matière d'adaptation au changement climatique afin de les faire bénéficier en priorité des dispositifs d'aides publiques dans une approche ascendante.

---

<sup>81</sup> <https://outil2amenagement.cerema.fr/planification-urbaine-et-strategique>

## **CONCLUSION**

Compte tenu de la nature du sujet et de son extrême complexité, les travaux conduits par la mission ne sont évidemment ni exhaustifs, ni conclusifs. Ils permettent néanmoins de dégager de grandes tendances, et d'identifier de grands questionnements qui nécessiteront, pour avancer, des travaux complémentaires. Ces derniers devront être engagés rapidement.

La plupart des constats et des pistes de solutions mentionnés par la mission sont en forte résonance avec les synthèses des propositions issues de la concertation sur le pacte et la loi d'orientation et d'avenir agricoles rendues publiques le 08/06/2023 par le Ministère chargé de l'agriculture.

Cela peut apparaître à la fois rassurant... et décevant : « tout ça pour ça ? ». En définitive, la mission s'est attachée à objectiver un certain nombre d'éléments qui, s'ils n'ont rien de nouveau, ont au moins le mérite d'être dits explicitement et d'ouvrir un débat sur des questions de fond qui nécessitent d'être mises en lumière, au risque de gêner.

Compte tenu de l'accélération et de l'ampleur du changement climatique, il y a urgence à agir, et à agir fort dès aujourd'hui, car demain il sera trop tard ! La situation des pays voisins plus méridionaux qui pourrait préfigurer celle du sud de la France à terme, doit nous pousser en ce sens.

**« Nous n'héritons pas de la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants. »**  
(Antoine de Saint-Exupéry).

## **Signatures des auteurs**

**Christine GIBRAT**

**Eric ZUNINO**

## **ANNEXES**



## Annexe 1 : Lettre de mission



Paris, le 05 JAN. 2023

Le Directeur de Cabinet du Ministre  
de l'Agriculture et de la Souveraineté  
alimentaire

à

Monsieur le Vice-Président  
du Conseil général de l'Alimentation,  
de l'Agriculture et des Espaces Ruraux

**Objet : appui au Délégué interministériel pour le Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique / Appui à des travaux prospectifs d'identification de productions agricoles à forte résilience climatique dans les territoires.**

La récurrence des épisodes de sécheresse, et également l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des autres aléas climatiques, révèle de manière exacerbée la nécessité et l'urgence d'engager une adaptation profonde des exploitations et des filières agricoles au changement climatique, permettant à la fois une gestion reconnue et un partage équilibré des ressources en eau et, plus largement, une meilleure résilience.

En effet, si l'accès à la ressource en eau focalise les débats « court-termistes », à l'exemple de l'actualité des « bassines », l'enjeu majeur à moyen-long terme réside dans l'adaptation des exploitations agricoles au travers des évolutions, voire des changements, de systèmes.

A cet égard, le Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique (VAECC) a, par sa thématique 2, lancé d'importants travaux visant à renforcer la résilience de l'agriculture dans une approche globale en agissant notamment sur les sols, les espèces et variétés, les pratiques culturales et d'élevage, les infrastructures agro-écologiques et l'efficience de l'eau d'irrigation.

Dans ce cadre, les interprofessions et les chambres régionales d'agriculture ont été chargées d'élaborer des documents de filières ou de territoires à fin d'adaptation de l'agriculture au changement climatique. Ces documents prennent diverses formes (stratégies, feuilles de route, plans d'actions) et sont plus ou moins approfondis. Tous ont cependant en commun de se situer essentiellement dans le registre de l'adaptation incrémentielle ou systémique, c'est-à-dire en s'en remettant essentiellement aux progrès technologiques, techniques et génétiques. Autrement dit, ils franchissent difficilement le pas de la transformation, peu abordée et peu spécifiée dans les documents de filières.

Dans une perspective d'anticipation, le Délégué interministériel pour le Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique (DIVAE) sollicite l'appui du CGAAER pour la conduite d'une première réflexion exploratoire sur des scénarii de transformation en étudiant notamment les potentialités d'implantation de nouvelles productions, ou de migration/relocalisation de productions déjà présentes sur le territoire, dans la perspective de développement de nouvelles filières à terme. Des

78, rue de Varenne  
75348 PARIS 07 SP  
Tél : 01 49 55 49 65

analyses de marché ne sont pas demandées dans un premier temps, mais pourront faire l'objet d'un deuxième temps de la réflexion lorsque les productions *ad hoc* auront été pré-identifiées.

Les productions étudiées pourront concerner des filières à part entière (exemple : la filière viticole), et également des productions-clés de certaines filières (exemple : nouvelles ressources fourragères pour la filière laitière, comme le sorgho).

Pour l'implantation de nouvelles productions, la pré-identification mobilisera un ensemble de critères :

- critères génétiques et physiques de résilience des cultures aux principaux aléas climatiques (gels, canicules, sécheresse) ;
- critères géophysiques de faisabilité de leur implantation (présence, sur tout ou partie du territoire, de conditions agropédoclimatiques favorables ou qui pourraient le devenir à moyen terme) ;
- critères de souveraineté alimentaire (ces nouvelles productions permettraient-elles de réduire directement, ou indirectement par des mécanismes de substitution aux importations, des postes de déficits du commerce extérieur ?) ;
- critères de transition énergétique et climatique (réduction de l'empreinte carbone de productions alimentaires ou non alimentaires).

Pour les deux premières catégories de critères, un rôle d'experts agronomiques (auprès d'INRAE, de l'ACTA ou du CIRAD) sera sans doute nécessaire. Pour les critères macro-économiques, il sera utile d'expliquer le besoin auquel la nouvelle culture vise à répondre et le cadre concurrentiel dans laquelle elle s'insérera (autres cultures, importance des importations et quelles importations).

Pour la migration/relocalisation de productions déjà existantes, il s'agira d'identifier celles où la question de la relocalisation devient pertinente en croisant deux catégories de critères :

- critères de départ : le climat régional devient de moins en moins propice et la question de l'arrêt de la production actuelle dans ces régions finit par se poser ;
- critères d'accueil : le climat régional devient plus favorable à l'implantation de ces productions.

Des productions totalement relocalisées pourront être étudiées (disparition dans la zone traditionnelle d'implantation et relocalisation dans une autre région), ainsi que des productions qui s'étendent sur le territoire (la production persiste dans la zone de production traditionnelle, mais s'étend dans de nouvelles zones de production).

Dans les deux cas (nouvelles productions et migration/relocalisation), ce travail visera à pré-identifier cinq à dix productions d'intérêt.

Pour chacune de ces productions, il conviendra d'identifier d'éventuelles correspondances avec les plans d'adaptation réalisés par les filières et les plans régionaux élaborés sous l'égide des chambres régionales d'agriculture, afin de faciliter des solutions opérationnelles sur le terrain.

Ces travaux précéderont la mission visant à identifier les besoins quantitatifs en eau de l'agriculture métropolitaine transformée à horizon de dix ans.

Afin de conduire ce travail, je vous demande de bien vouloir désigner des membres du CGAAER et organiser, dans le cadre d'une mission d'appui au DIVAE et sous son égide, un groupe de travail exploratoire. Ce dernier associera notamment FranceAgriMer (en charge du pilotage de l'élaboration des feuilles de route filière issues du VAECC) et ses comités spécialisés, l'INRAE, Chambre d'agriculture France (qui a piloté la réalisation des diagnostics régionaux durant le VAECC et pilote l'élaboration des plans d'actions régionaux qui en découlent), les services (centraux et déconcentrés) du ministère, ainsi que tout autre acteur qui vous apparaîtra pertinent.

Un retour d'expériences, par exemple sous forme d'entretiens avec quelques acteurs-clés, pourra également apporter un éclairage sur quelques productions en plein développement comme par exemple le sorgho, le miscanthus ou encore le chanvre (situation actuelle, besoins couverts, perspectives de développement...).

Un rapport devra m'être remis dans un délai de 6 mois.

Fabrice RIGOLET ROZE

## Annexe 2 : Note de cadrage



**Appui au Délégué interministériel pour le  
Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au  
changement climatique**  
**Appui à des travaux prospectifs  
d'identification de productions agricoles à forte  
résilience climatique dans les territoires.**

Mission n° 23021

### Note de cadrage

établie par

Christine GIBRAT

Ingénierie générale des ponts, des eaux et des forêts

Eric ZUNINO

Inspecteur général de santé publique vétérinaire

Février 2023



## SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET MOTIVATION .....	3
2. RAPPEL DE LA COMMANDE .....	3
3. REFORMULATION DE LA PROBLÉMATIQUE (CONTEXTUALISATION DE LA MISSION).....	3
4. OBJET ET PERIMETRE DE LA MISSION, EXCLUSIONS NOTOIRE.....	4
5. DOCUMENTATION DISPONIBLE.....	4
6. DEMARCHE ET PHASAGE, JALONS .....	4
6.1. Phases de travail.....	5
6.2. Méthodologie .....	5
7. PARTIES PRENANTES A RENCONTRER.....	5
8. SUIVI ET LIVRABLES.....	6
9. CALENDRIER D'EXECUTION .....	6
Annexe 1 : Lettre de mission .....	8

## **1. CONTEXTE ET MOTIVATION**

Le Ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (MASA) a, par courrier du 5 janvier dernier, confié au Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux (CGAAER) une mission d'appui au Délégué Interministériel pour le Varenne Agricole de l'Eau et de l'adaptation au changement climatique (DIVAE) relative à des travaux prospectifs d'identification de productions agricoles à forte résilience climatique dans les territoires.

## **2. RAPPEL DE LA COMMANDE**

Le Varenne Agricole de l'Eau et de l'Adaptation au Changement Climatique (VAECC) a, dans sa thématique 2 relative à l'adaptation de l'agriculture au changement climatique, lancé des travaux visant à renforcer la résilience de l'agriculture dans une approche globale en agissant notamment sur les sols, les espèces et variétés, les pratiques culturelles et d'élevage, les infrastructures agro-écologiques et l'efficience de l'eau d'irrigation.

Les interprofessions agricoles ont ainsi chacune élaboré des feuilles de route, identifiant les enjeux et les perspectives en matière d'adaptation. Les Chambres d'agriculture ont réalisé des diagnostics régionaux et initié un travail de terrain devant aboutir, d'ici fin 2023, à des plans d'actions régionaux. Les documents produits ont tous en commun de privilégier les progrès technologiques, techniques et génétiques. Ils abordent moins la question de la transformation des pratiques ou des systèmes cultureaux.

Dans une perspective d'anticipation, le DIVAE sollicite l'appui du CGAAER pour la conduite d'une première réflexion exploratoire sur des scénarios de transformation.

## **3. REFORMULATION DE LA PROBLÉMATIQUE (CONTEXTUALISATION DE LA MISSION)**

Face à l'urgence en termes d'adaptation induite par le changement climatique, les travaux conduits jusqu'à présent, notamment dans le cadre du VAECC, mettent globalement en évidence que les acteurs institutionnels du monde agricole misent avant tout sur les progrès des sciences et des techniques. Sont également avancées des solutions de court terme telles que la construction de réserves d'eau, plutôt que sur des évolutions remettant plus ou moins fondamentalement en question les pratiques actuelles.

Ces dernières ne font pas forcément appel à des innovations technologiques, mais relèvent davantage de changements de systèmes, de méthodes et/ou de types de productions. Ces modifications peuvent naturellement affecter sensiblement les productions et les filières concernées.

Afin de répondre à la demande d'appui au DIVAE, la mission mènera les travaux suivants :

Dans un premier temps, la mission établira un point de situation des bénéficiaires du dispositif des calamités agricoles pour motif de sécheresse des dernières années afin de cerner les systèmes, les productions et les territoires les plus affectés par le changement climatique. Elle examinera également les travaux déjà engagés par les acteurs économiques (tels que les filières, les coopératives) et aussi les structures de recherche-développement, pour s'adapter aux nouvelles conditions climatiques locales.

Il s'agira ensuite d'examiner les éventuelles possibilités de relocalisation de ces systèmes ou de ces productions, mais, également d'envisager des productions de substitution ou des évolutions de systèmes.

Dans un deuxième temps, la question de l'organisation économique des filières concernées sera abordée.

Quelques systèmes « productions x territoires », en nombre limité, pourront utilement être retenus à cet effet.

Ces travaux consisteront en un travail de prospective, en appui au DIVAE et sous son pilotage opérationnel.

#### **4. OBJET ET PERIMETRE DE LA MISSION, EXCLUSIONS NOTOIRES**

Le 3 février 2023, Christine GIBRAT, Ingénieure générale des ponts, des eaux et forêts, et Eric ZUNINO, Inspecteur général de santé publique vétérinaire, ont été désignés pour conduire cette mission.

Ils n'ont pas identifié d'exclusion notable à proposer par rapport au périmètre de la lettre de mission.

#### **5. DOCUMENTATION DISPONIBLE**

Dossier de presse du VAECC.

Articles de presse sur les nouvelles productions agricoles.

Travaux d'organismes de recherche et Instituts techniques

Rapports du CGAAER et autres Inspections notamment l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable.

#### **6. DEMARCHE ET PHASAGE, JALONS**

Le Ministre décladera de l'opportunité et des modalités de diffusion du rapport.

## **6.1. Phases de travail**

Réunion de cadrage initiale avec la Délégation Interministérielle pour le Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique.

Prise de connaissance de la bibliographie (cf. ci-dessus point 5).

Prise de contact avec les participants pressentis pour participer au groupe de travail (cf. point 6.2 ci-après), puis invitation formelle.

Mise en place des instances de pilotage et de travail (voir point 6.2 ci-après), avec une première réunion de lancement.

Déroulé des travaux au sein de ces instances.

Organisation des entretiens notamment avec des acteurs de terrain.

## **6.2. Méthodologie**

Sous le pilotage du DIVAE et avec l'appui du CGAAER, un groupe de travail sera mis en place. Il associera notamment FranceAgriMer, en charge du pilotage de l'élaboration des feuilles de route des filières issues du VAECC et ses comités spécialisés, l'INRAE, Chambres d'agriculture France qui a piloté la réalisation des diagnostics régionaux durant le VAECC et conduit l'élaboration des plans d'actions régionaux qui en découlent, l'ACTA - les Instituts techniques agricoles, la Coopération agricole, les services du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, notamment le Centre d'étude et de prospective, le Ministère en charge de l'environnement – Commissariat général au développement durable.

Les premiers contacts avec les partenaires précités permettront d'affiner et compléter en tant que de besoin la composition de ce groupe de travail.

Le DIVAE rendra compte régulièrement des travaux de ce groupe de travail au comité de pilotage du VAECC.

Dans ce cadre, les missionnés apporteront leur appui au DIVAE, en termes de méthodologie, d'organisation et de conduite des travaux, et rédigent le rapport de mission.

## **7. PARTIES PRENANTES A RENCONTRER**

Au-delà des membres du groupe de travail et du comité de pilotage, des entretiens avec quelques acteurs-clés pourront être conduits afin d'apporter un éclairage complémentaire sur quelques productions en plein développement, telles que le sorgho, le miscanthus ou encore le chanvre. Seront notamment développées la situation actuelle, les besoins couverts, les perspectives de développement.

## **8. SUIVI ET LIVRABLES**

Tout au long de la mission, les productions feront l'objet d'une supervision par la Présidente de la section « forêts, ressources naturelles et territoires », en association avec le Président de la section « économie agricole et agroalimentaire » du CGAAER.

Les livrables seront constitués du rapport de mission et d'une présentation sous forme de diaporama. Si besoin, une réunion d'étape pourra être proposée au cabinet.

## **9. CALENDRIER D'EXECUTION**

Janvier :

- cadrage de la mission avec le DIVAE ;

Février – début mars :

- désignation des missionnés ;
- Identification et prise de connaissance de la bibliographie ;
- constitution du comité de pilotage et du groupe de travail, puis première réunion de ces 2 instances.

Mars à mai : travaux de fond, via le groupe de travail et d'éventuels entretiens ciblés avec des acteurs.

Juin : rédaction et remise du rapport.

### Annexe 3 : Liste des personnes rencontrées

Nom Prénom	Organisme	Fonction
Jean-Paul BORDES	ACTA	Directeur général
Mathieu IRSCHY	ACTA	Ingénieur - Direction Scientifique, Technique & Numérique
Patrick AIGRAIN	FranceAgriMer	Chef du service "Analyses et Fonctions Transversales et Multi-filières(AFTM)"
Françoise BRUGIERE	FranceAgriMer	Mission prospective
Virginie Charrier	La Coopération Agricole	Responsable environnement et énergie
Eric COLLIN	Chambres d' agriculture France	Directeur Entreprises et Conseil
Thierry FELLMANN	Chambres d' agriculture France	Directeur Economie des agricultures et des territoires
Frédéric ERNOU	Chambres d' agriculture France	Responsable service Politiques et Actions Agri-environnementales
Thierry CAQUET	INRAE	Directeur scientifique environnement

<b>Nom Prénom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Fonction</b>
Patrick FLAMMARION	INRAE	Directeur général délégué
Stefano MIGLIORE	RMT CLIMA / CdA FR	Qualité et Projets transverses Direction Générale
Jean-Pierre COHAN	RMT CLIMA / ARVALIS	
Norbert BENAMOU	ARVALIS	Directeur général
Jean-Marc BOURNIGAL	SEMAE	DG
Benoit PIETREMENT	FranceAgriMer	Président du conseil spécialisé grandes cultures
Marie-Agnès OBERTI	FranceAgriMer	Déléguée filière grandes cultures
Sébastien VIDAL	LIMAGRAIN	Président
Eric GRELICHE	LIMAGRAIN	Vice-Président et administrateur grandes cultures
Maud ROBERT	LIMAGRAIN	Responsable Relations Territoriales

<b>Nom Prénom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Fonction</b>
Benjamin Perdreau	La Coopération Agricole	Directeur Compétitivité et Transition écologique
Guillaume DYRSKA	La Coopération Agricole	Coopération agricole Fédération Occitanie
Audrey TERLYNCK	La Coopération Agricole	Responsable développement / projets CASDAR
Bruno BOUVAT MARTIN	AXEREA	1er Vice-Président
Hubert DUNANT	AXEREA	Directeur de la Transition et de l'Innovation
Pierre TOUSSAINT	AXEREA	Directeur du Développement Durable
Vincent MARCHAL	AXA Climate	Chef de la transition agricole
Claire BILLOT	CIRAD	Directrice de l'UMR AGAP Institut
Christian CORNIAUX	CIRAD	Directeur adjoint de l'unité SELMET
Olivier ROUPSARD	CIRAD	chercheur basé au Sénégal
Nadine ZAKHIA-ROZIS	CIRAD	conseillère auprès du DG
Caroline LEJARS	CIRAD	Directrice adjointe UMR G-EAU
Denis GAUTIER	CIRAD	Directeur adjoint environnement et société
Pascal HENDRIKX	MASA / CGAAER	Membre du CGAAER

Nom Prénom	Organisme	Fonction
Lilian PUECH	MASA / CGAAER	Membre du CGAAER
Jean-François QUERE	MASA	Ingénieur général de bassin Rhin Meuse
Gilles COLLET	MASA	Ingénieur général de bassin Seine Normandie
Laurent WALCH	MASA	Ingénieur général de bassin Loire-Bretagne
Pierre-Philippe FLORID	MASA	Ingénieur général de bassin Artois Picardie
Christian SCHWARTZ	MASA	Ingénieur général de bassin Adour Garonne
Thierry PONCET	MASA	Ingénieur général de bassin Rhône Méditerranée Corse
Arnaud DUNAND	MASA / DGPE	Sous-directeur de la performance environnementale
Sébastien BOUVATIER	MASA / DGPE	Adjoint au sous-directeur de la performance environnementale
Laurent AUGIER	Pôle de compétitivité agri Sud-Ouest innovation	Directeur général
Nicolas FREBAULT	LEVY- Chanvre Nouvelle-Aquitaine	Président
Stéphanie SAUVEE	Chanvre Nouvelle-Aquitaine	
Corentin HUGAULT	Chanvre Nouvelle-Aquitaine	
Virginie THOMAS	Conseil régional Nouvelle-Aquitaine	Pôle économie-environnement

<b>Nom Prénom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Fonction</b>
Freddy POIRIER	Grand Poitiers	
Serge ZAKA	Docteur en agroclimatologie	Consultant
Nathalie BIGONNEAU	ARVALIS	Directrice interrégionale Ile-de-France, Centre-Val-de-Loire, Auvergne et Limousin
Antoine PISSIER	Fédération nationale du n égoce agricole (FNA)	Président
Nina RABOURDIN	Terres Inovia	Responsable Zone Centre et Ouest Direction Actions régionales et Transfert

## Annexe 4 : Liste des sigles utilisés

<b>AB</b>	Agriculture biologique
<b>ACTA</b>	Association de coordination technique agricole
<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>AGPB</b>	Association Générale des Producteurs de Blé
<b>ANR</b>	Agence nationale de la recherche
<b>BRGM</b>	Bureau de recherches géologiques et minières
<b>CAF</b>	Conseil de l'agriculture française
<b>CASDAR</b>	Compte d'affectation spécial « Développement agricole et rural »
<b>CCR</b>	Caisse centrale de réassurance
<b>CEP</b>	Centre d'études et de prospective
<b>CGAAER</b>	Conseil général de l'agriculture de l'alimentation et des espaces ruraux
<b>CGEDD</b>	Conseil général de l'environnement et du développement durable, aujourd'hui inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD)
<b>CIRAD</b>	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
<b>CNTE</b>	Conseil national de la transition écologique
<b>COP</b>	Conferences of the parties
<b>CPSE</b>	Contrats de Paiement pour Services Environnementaux
<b>CRPM</b>	Code rural et de la pêche maritime
<b>DGPE</b>	Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
<b>DGEC</b>	Direction générale de l'énergie et du climat
<b>DGPE</b>	Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
<b>DIVAE</b>	Délégation ( ou délégué) interministérielle (ou –el) au Varenne de l'eau et l'adaptation au changement climatique
<b>ENR</b>	Energies renouvelables
<b>ESR</b>	Effort Sharing Regulation (règlement sur la répartition de l'effort)
<b>ETS</b>	Emissions Trading Schemes (système d'échange de quotas d'émission)
<b>FAM</b>	FranceAgriMer
<b>FEADER</b>	Fonds européen agricole pour le développement rural

<b>FNSEA</b>	Fédération nationale des exploitants agricoles
<b>GATT</b>	General agreement on tariffs and trade
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre
<b>GIEC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
<b>GNR</b>	Gazole non routier
<b>HMUC</b>	Hydrologie, Milieux, Usages et Climat
<b>IDDRI</b>	Institut du développement durable et des relations internationales
<b>INRAE</b>	Institut national de la recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
<b>ISOP</b>	Informations et suivi objectif des prairies
<b>LBC</b>	Label bas carbone
<b>LPEC</b>	Loi de programmation énergie climat
<b>MAEC</b>	Mesures agro-environnementales et climatiques
<b>MASA</b>	Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire
<b>MTECT</b>	Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires
<b>NBT</b>	New breeding technologies
<b>OMM</b>	Organisation météorologique mondiale
<b>ONERC</b>	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
<b>ONVAR</b>	Organisme national à vocation agricole et rurale
<b>PAC</b>	Politique agricole commune
<b>PAT</b>	Projets alimentaires territoriaux
<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>PLU / PLUi</b>	Plans locaux d'urbanisme communaux / intercommunaux
<b>PNGRAT</b>	Programme national de gestion des risques et d'assistance technique
<b>PSE</b>	Paiements pour services environnementaux
<b>PSN</b>	Plan stratégique national
<b>RF</b>	Régions fourragères
<b>RIT</b>	Cellule recherche innovation transfert
<b>RSE</b>	Responsabilité sociale des entreprises
<b>SAGE</b>	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
<b>SDPE</b>	Sous-direction de la performance environnementale et de la valorisation des territoires
<b>SEQE</b>	Système d'échange de quotas d'émission

<b>SGPE</b>	Secrétariat général pour la planification écologique
<b>SNANC</b>	Stratégie nationale alimentation, nutrition et climat
<b>SNBC</b>	Stratégie nationale bas carbone
<b>SCoT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>SRADDET</b>	Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
<b>TAE</b>	Transition agro-écologique
<b>UE</b>	Union européenne
<b>UTCAF</b>	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
<b>VAECC</b>	Varenne agricole de l'eau et d'adaptation au changement climatique

## **Annexe 5 : Bibliographie**

Académie d'Agriculture de France : contribution au projet de loi d'avenir agricole (mai 2023)

ADEME : prospective "Transition(s) 2050" (2021)

AGRESTE : statistiques agricoles

Agronomie Environnement et société "Politique agricole commune, lectures et propositions agronomiques" (juin 2013)

CAP Protéines "innovons pour notre souveraineté protéique" (2021-2022)

Carrefour pois féveroleTerre Inovia (22/11/2022)

Cellule RIT : inventaire des leviers disponibles

CEP : document de travail « Géographie économique des secteurs agricole et agroalimentaire français : quelques grandes tendances » indique que l'« on observe depuis une vingtaine d'années un « plateau des rendements » (décembre 2021)

CEP : étude "Agriculture, forêt, climat : vers des stratégies d'adaptation. Résultats clés de la prospective AFClim" (2013)

CEP : étude "Eau, agriculture et changement climatique en Bourgogne-Franche-Comté : éléments de prospective" (novembre 2022)

CEP : étude "L'agriculture dans la zone "intermédiaire" du Nord-Bourgogne : difficultés, ressources et dynamiques à l'horizon 2030 (décembre 2019)

CEP : étude N°180 "La logistique des légumineuses en France : enjeux et perspectives (Novembre 2022)

CGAAER : rapport n° 20028 - IGF n° 2020-M-014-02 « Evaluation des actions financées par le CASDAR et scénarios d'évolution » (juin 2021)

CGAAER : rapport n° 21042 « Leviers d'adaptation de l'élevage des ruminants et des systèmes fourragers au changement climatique : état des lieux et propositions Réévaluer les efforts de transition des filières bovine, ovine et caprine dans l'enjeu climatique » (Octobre 2021)

CGAAER : rapport n° 21044 « Evaluation du coût du changement climatique pour les filières agricoles et alimentaires » (avril 2022)

CGAAER : rapport n° 21065 « Décarbonation de l'énergie utilisée en agriculture à l'horizon 2050 »

CGAAER : rapport n°16072 « Eau, agriculture et changement climatique : Statu quo ou Anticipation ? » (juillet 2017)

CGAAER : rapport n°21035 « Politique RSE des entreprises et transition agro-écologique » (septembre 2021)

CGAAER-CGEDD : rapport n° 19056 « Changement climatique, eau, agriculture - Quelles trajectoires d'ici 2050 ? » (Juillet 2020)

Conseil national de la transition écologique : délibération n°2023-03 du 04/05/2023

Cour des comptes : rapport « Les soutiens publics aux éleveurs de bovins » (mai 2023)

Cour des comptes : « La gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique » (juillet 2023).

European Geosciences Union (octobre 2022)

FNSEA : propositions sur le Pacte et la loi d'orientation et d'avenir agricoles (juin 2023)

France stratégie : note d'analyse "Les performances économiques et environnementales de l'agroécologie" (Août 2020)

GIEC : rapport de synthèse de son 6ème rapport d'évaluation (mars 2023)

Gouvernement : plan eau (30/03/2023)

Haut Conseil pour le climat : rapport annuel 2023 "Acter l'urgence. Engager les moyens" (juin 2023)

IDDR : étude « Biomasse et neutralité climat en 2050 : gérer la rareté pour maintenir des écosystèmes productifs et résilients » (mars 2023)

MASA : synthèses des propositions issues de la concertation sur le Pacte et la loi d'orientation et d'avenir agricoles (juin 2023)

MTECT : consultation publique lancée le 23/05/2023 pour la préparation du nouveau plan d'adaptation au changement climatique (juin 2023)

Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement cLimatiquE (ORACLE)

Organisation météorologique mondiale : bulletin de mai 2023

Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2023-2032 (juillet 2023)

PISANI-FERRY / MAHFOUZ : rapport sur « Les incidences économiques de l'action pour le climat » (mai 2023)

PISANI-FERRY / MAHFOUZ : rapport thématique « Dommages et adaptation » (mai 2023)

Projet CLIMASSOL (2021)

Projet CLIMATOR (2012)

Projet SYPPRE (2015 - 2025)

Relocating croplands could drastically reduce the environmental impacts of global food production \_ Robert M. Beyer, Fangyuan Hua, Philip A. Martin, Andrea Manica & Tim Rademacher \_ Nature, 10/03/2022

SOLAGRO : prospective Afterre 2050 (2016)

Terres Inovia : Carrefour pois et féverole (22/11/22)

VAECC : contribution de la filière des huiles et protéines végétales aux travaux de la thématique 2 (2022)

VAECC : contribution de la filière grandes cultures à la thématique 2 (2022)

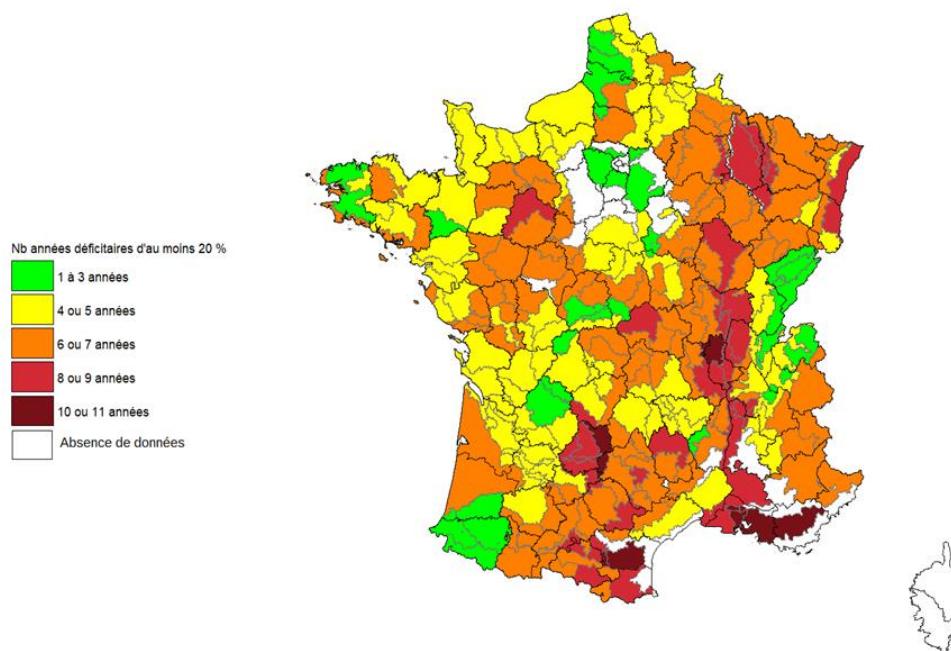
VAECC : ensemble des publications (2022)



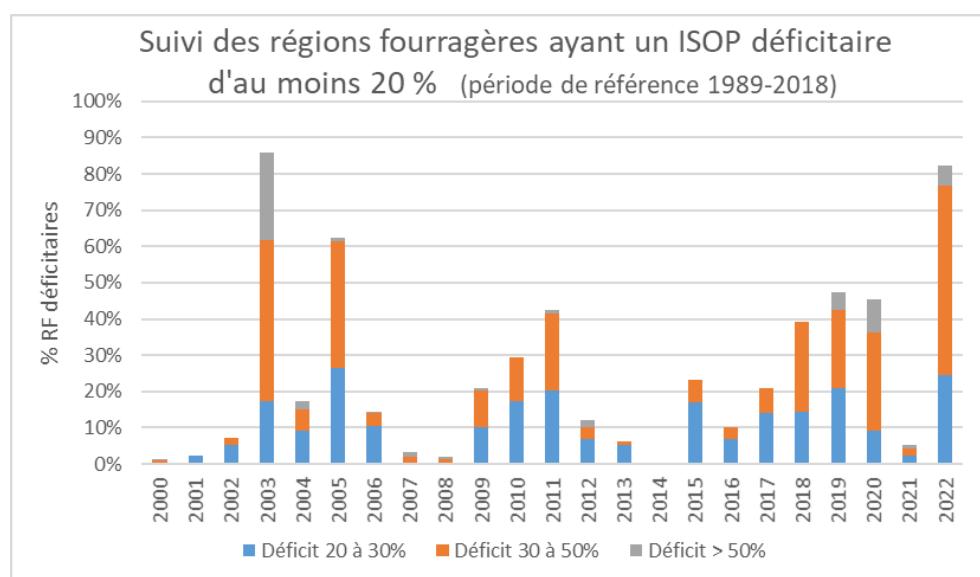
## Annexe 6 : Synthèse des données ISOP sur la période 200 - 2022

(Source : MASA / SSP)

Nb années avec ISOP déficitaires d'au moins 20 % sur la période 2000-2022



Source : Isop - Météo-France - INRAE - SSP



**Part des régions fourragères déficitaires sur la période 2000-2022 :**

<b>Régions</b>	<b>déficit &gt; 20%</b>
Île-de-France	13,0%
Nouvelle-Aquitaine	20,2%
Hauts-de-France	20,3%
Bretagne	20,4%
Centre-Val de Loire	21,7%
Normandie	22,1%
Bourgogne-Franche-Comté	24,2%
Pays de la Loire	25,5%
Auvergne-Rhône-Alpes	26,2%
Grand Est	28,8%
Occitanie	31,8%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	32,6%
<b>France</b>	<b>25,3%</b>

## **Annexe 7 : Les principaux aléas climatiques survenus en France sur la période 2016 - 2022**

- 2016 : une crue exceptionnelle de la Seine survient en mai et juin, au cours d'une période caractérisée par une pluviométrie exceptionnelle jusqu'à fin juin, qui a entraîné un excès d'eau persistant causant des dommages importants aux cultures de plein champ dans la moitié nord.
- 2017 : un important épisode de gel printanier cause des dommages aux vignobles et aux cultures fruitières dans une grande partie du territoire, notamment en région bordelaise, ainsi qu'aux grandes cultures ; des épisodes de grêle se manifestent en juin, puis en août, ainsi qu'une sécheresse débutée à l'automne 2016 qui se poursuit jusqu'à l'été.
- 2018 : une sécheresse de grande ampleur de la fin du printemps jusqu'à l'automne sur la quasi-totalité du pays affecte fortement les cultures fourragères (prairies), des épisodes de grêle marquants surviennent en Rhône-Alpes en mai puis durant l'été, et des excès d'eau au printemps.
- 2019 : un nouvel épisode de sécheresse dans le nord-est, affecte encore une fois les prairies, des épisodes de gel printaniers en avril-début mai touchent l'arboriculture et la viticulture dans le centre et le nord-est, ainsi que des orages violents accompagnés de grêle détruisent les productions arboricoles et les vignes.
- 2020 : une sécheresse débute au printemps et se poursuit durant l'été, affectant les grandes cultures et les prairies particulièrement dans le grand-est et la Bourgogne, puis s'étend sur la moitié du pays conduisant à une baisse de presque 20% de la production céréalière. C'est une des pires années après 2003 et 2016., des épisodes de grêle localisés affectant l'arboriculture dans la vallée de la Drôme.
- 2021 : tout le territoire métropolitain connaît des records de douceur, néanmoins sans aléa climatique majeur pour l'agriculture.
- 2022 : une sécheresse exceptionnelle sur les trois quarts du territoire, qui se poursuit pendant l'automne et l'hiver.

## Annexe 8 : Les principaux leviers d'adaptation des productions végétales (Cellule RIT)

Leviers	Technique	Mécanisme d'action
	Comment mettre en place ce levier ?	Par quel mécanisme ce levier agit-il sur le stress hydrique ou thermique ?
Choisir des espèces ou des variétés adaptées aux stress hydrique ou thermique	<p>Choisir des espèces ou des variétés capables de résister aux stress hydrique ou thermique : Certaines espèces présentent des capacités de tolérance au déficit hydrique (c'est-à-dire qu'en cas de stress hydrique, elles maintiennent leurs fonctions, notamment leur croissance foliaire ou reproductrice), comme le tournesol ou le sorgho.</p> <p>D'autres espèces peuvent mettre en place une stratégie d'évitement du stress (cette stratégie correspond à des adaptations des plantes, via des modifications de croissance foliaire ou racinaire, pour résister au déficit hydrique ou au stress thermique, moyennant un coût en terme de productivité), c'est le cas de la luzerne ou de la vigne (développement d'un système racinaire profond). Au sein des différentes variétés d'une espèce, les traits conférant aux plantes des capacités plus ou moins importantes de tolérance ou d'évitement présentent une grande variabilité, qu'il est possible d'exploiter.</p>	<p>Plusieurs mécanismes peuvent agir :</p> <p>Pour la tolérance, les plantes maintiennent leurs fonctions reproductrice et/ou foliaire en cas de stress : le but est de chercher à maintenir le rendement maximal (en prenant le risque d'une perte totale de rendement). Le maintien de la croissance foliaire réduit par ailleurs les risques d'évaporation au sol. Ces plantes peuvent présenter des capacités à faire des ajustements osmotiques et à conserver une stabilité de la membrane cellulaire pour limiter la déshydratation. Elles peuvent aussi être capables de synthétiser des molécules les protégeant contre le stress oxydant (qui est l'une des conséquences du stress hydrique, néfaste au bon développement des plantes).</p> <p>Pour l'évitement, la stratégie consiste à accepter de réduire le rendement maximal pour sécuriser le rendement en conditions sèches. Pour cela, certaines plantes ont une croissance racinaire accrue pour puiser des ressources d'eau complémentaires, ou une transpiration réduite (du fait d'une conductance stomatique faible ou d'une croissance foliaire réduite).</p>
Optimiser le choix de la précocité des variétés	<p>Adapter le choix de la précocité pour adopter une stratégie d'esquive. Ce choix est dépendant des espèces considérées.</p> <p>Les variétés précoces ont un cycle cultural plus court : l'objectif est de parvenir à la récolte avant la période de chaleur. C'est une stratégie conservatrice, qui consiste à accepter de réduire le rendement maximal afin de sécuriser le rendement en conditions sèches.</p> <p>Pour certaines espèces, comme la vigne, il vaut mieux des variétés tardives pour retarder la maturation des raisins en période plus fraîche.</p>	<p>Permet la réduction de la consommation totale d'eau. Permet que les derniers stades du cycle végétatif se produisent avec une humidité du sol encore élevée (esquive de la contrainte hydrique de fin de cycle).</p>
Décaler la date de semis ou de plantation	Avancer la date de semis des cultures de printemps. Cela peut être fait en utilisant des variétés tolérantes aux températures plus basses ou en "profitant" d'une augmentation des températures.	C'est une stratégie d'esquive, qui consiste à contourner les périodes où les risques de stress hydrique et thermique sont importants.
Optimiser la part de cultures d'hiver dans la rotation	Cultiver des cultures d'hiver (colza, blé, orge, pois d'hiver).	
Diversifier les espèces et les variétés cultivées	Diversifier les espèces et les variétés cultivées, compte tenu des conditions pédo-hydro-climatiques. La diversification peut être faite à l'échelle de l'exploitation ou à l'échelle de la parcelle via des mélanges variétaux ou des associations d'espèces.	La diversification des cycles culturels et des espèces permet de répartir les risques climatiques et offre des solutions d'esquive. Il constitue un levier de sécurisation des revenus. Pour les prairies, jouer sur la composition (espèces et variétés) permet d'étaler le pic de production et ainsi de limiter les risques d'un aléa de printemps.

## Annexe 9 : Synthèse de l'analyse des cultures d'intérêt conduite par le DIVAE, avec l'appui de la mission

Afin d'évaluer la capacité d'adaptation des cultures, la DIVAE a analysé les principaux facteurs liés à la production (agronomiques, génétique, sanitaires, économiques) pour 19 cultures : sorgho, tournesol, soja, lentille, pois chiche, blé dur, pistaches, prairies multi-espèces, chanvre, miscanthus, silphie, méteils, luzerne, pois protéagineux / féveroles, lin textile, lin oléagineux, maïs grain non irrigué, colza, blé tendre d'hiver). L'objectif a été d'identifier les nouvelles cultures ou les cultures migrantes avec le changement climatique, et de les localiser territorialement.

Sur ces bases, 5 cultures d'intérêt prioritaires ont été retenues afin d'illustrer les enjeux de l'adaptation au changement climatique, d'identifier et de caractériser les questions-clés transversales afin de préparer de futurs travaux d'approfondissement : sorgho, tournesol, soja, pois chiche, chanvre.

Il en ressort les principaux éléments suivants :

L'adoption et la migration de nouvelles cultures ne sont pas dictées uniquement par les évolutions climatiques, mais également par de nombreux autres paramètres : des conditions pédoclimatiques en premier lieu, mais également du fonctionnement du système de production, de l'accès à l'eau, des conditions de marché, des soutiens publics, etc. ➔ Autrement dit, ce n'est pas parce que l'évolution des conditions pédoclimatiques est favorable à la culture d'une plante qu'elle sera nécessairement cultivée.

**L'analyse des évolutions en cours dans la sole français<sup>82</sup>**, a permis d'identifier :

- Les dynamiques globales en termes de surfaces : en augmentation pour le tournesol, le soja et le pois chiche (voire aussi lentille, chanvre) ; *a contrario*, en baisse pour le blé dur et le maïs (irrigué et pluvial).
- Les cultures déjà largement présentes en France qui migrent vers le nord : maïs grain (surtout non irrigué) ; tournesol (forte progression des surfaces en , en lien avec celle des prix), blé dur.
- Les cultures qui étaient moins présentes il y a une vingtaine d'années et qui se développent également (essentiellement des cultures de printemps, dont les protéagineux) :
  - sur tout le territoire : sorgho, soja (majoritairement dans le sud-ouest où il est irrigué), lentilles, mélanges de céréales hors méteil (orge-avoine, blé-avoine, etc.), autres céréales non mélangées (sarrasin, alpiste, millets, quinoa, etc.), fève et féverole, luzerne, prairies multi-espèces ;
  - surtout au Sud : pois sec (dont pois chiche, notamment en Occitanie), lin oléagineux ;
  - surtout au Nord : chanvre, lin textile, miscanthus, silphie.

---

<sup>82</sup> à partir des données de la statistique agricole annuelle entre 2000 et 2020, complétée par des données prévisionnelles pour 2021 à 2023, ainsi que des données RPG pour quelques cultures spécifiques (ex : chanvre)

Globalement :

- les surfaces sont majoritairement corrélées à l'évolution des prix de chaque production, mais également des prix des autres productions (par exemple en 2022 la hausse plus importante des prix du maïs a certainement participé à la baisse des surfaces en sorgho) ;
- les prix des productions étudiés sont globalement orientés à la hausse ; les rendements en revanche sont au mieux stables, voire à la baisse (pois protéagineux notamment)  
➔ les produits bruts sont donc à la baisse pour le pois protéagineux / les féveroles et le sorgho grain ;
- l'évolution des surfaces des protéagineux est directement corrélée à celle des soutiens publics.

L'étude des **principaux facteurs de production** a permis de dégager les **cultures** qui paraissaient **les plus résilientes** :

- au regard du **facteur sécheresse** : le **tournesol**, le **sorgho**, le **pois chiche** et le **chanvre** ;
- au regard des **facteurs agronomiques** (fertilisation, utilisation de produits phytosanitaires) : 1/ les prairies multi-espèces, le miscanthus, la luzerne et le **chanvre** et 2/ les légumineuses (**soja**, **pois chiche** notamment)<sup>83</sup> ;
- au regard des **seuls facteurs économiques** : le **blé tendre d'hiver**, **maïs**, **blé dur** et **colza**<sup>84</sup> sont sans surprise les plus intéressants ; pour les autres cultures, **tournesol**, **sorgho**, **soja**, chanvre, pois chiche peuvent offrir des marges brutes intéressantes, voire très importantes pour le lin textile (mais les conditions de culture le limitent à certaines régions).

En ce qui concerne **l'utilisation de l'eau par les plantes**, il ressort que :

- en matière d'efficience économique de l'eau<sup>85</sup>, le pois chiche et le chanvre, qui ont des résistances importantes à la sécheresse et ne sont pas irriguées, sont très intéressants économiquement pour des régions où la ressource en eau est rare.
- En matière d'efficacité économique de l'eau utilisée pour l'irrigation<sup>86</sup>, ce sont le tournesol, le maïs, le sorgho et le soja qui valorisent le mieux l'eau.

Le développement constaté de certaines cultures n'est pas lié à leur résistance (pas forcément très importante) à la sécheresse et aux températures élevées, mais à d'autres facteurs :

- Pour le **miscanthus et la silphie**, à leurs atouts environnementaux exploités en zone de captage, et au développement de la méthanisation pour la silphie ;
- Pour le **lin textile ou oléagineux**, à un contexte économique favorable.

Malgré des facteurs de résilience favorables, certains **freins** ont été identifiés :

---

<sup>83</sup> Les légumineuses ont des atouts environnementaux importants : absence de fertilisation, amélioration de la structure du sol du fait de leur réseau racinaire, très bons précédents culturaux, fourniture de protéines végétales pour l'alimentation humaine et animale...

<sup>84</sup> Le colza présente à la fois une certaine résilience en tant que culture d'hiver (même si sa sensibilité à la sécheresse en début de cycle constitue sa principale fragilité face au changement climatique selon CLIMATOR) et un intérêt économique.

<sup>85</sup> Valeur ajoutée créée à partir de la totalité de l'eau utilisée par la plante [marge brute (€/ha) / besoins totaux en eau de la plante (m<sup>3</sup>/ha)].

<sup>86</sup> MB pluvial – MB sec / eau d'irrigation.

- Des freins agronomiques :
  - La pression adventice en début de période de production pour les cultures de printemps.
  - La nécessité de trouver un compromis entre date de semis, précocité de la culture et date de récolte. Entrent en effet en jeu plusieurs paramètres : sensibilité au gel, implantation de la culture, récolte qui doit se faire dans des conditions pas trop humides, implantation de la culture d'hiver suivant la culture de printemps dans de bonnes conditions, équilibre entre précocité de la culture et baisse de rendement.
  - Une inoculation des sols est nécessaire pour les légumineuses afin de rendre possible la captation d'azote atmosphérique, notamment dans le nord.
- Des facteurs pédo climatiques limitants :
  - La résistance à la sécheresse est un facteur complexe, pas « absolu » :
    - La résistance à la sécheresse des cultures étudiées est majoritairement due à un système racinaire développé.
    - Il n'y a pas forcément de corrélation entre besoin en eau et résistance à la sécheresse : *i.e.* les pois protéagineux semblent peu résistants à la sécheresse, bien que nécessitant relativement peu d'eau.
    - Des périodes de sensibilité différentes peuvent permettre de mieux répartir l'utilisation de l'eau en cas d'irrigation : si la plupart des cultures sont sensibles pendant la période estivale, certaines le sont un peu plus tardivement (des besoins plus étalés pour le soja que pour le maïs ; ou plus précoce pour les cultures d'hiver ou la silphie).
  - Si les fortes chaleurs ne sont pas encore un facteur limitant trop important, en revanche, la résistance au gel est encore un facteur déterminant, notamment pour le pois chiche très sensible au gel printanier et, dans une moindre mesure, pour des légumineuses comme le soja, le pois et les lentilles, voire le sorgho en début de cycle. En revanche, ce n'est pas le cas pour la silphie.
- Le frein économique, avec des marges brutes inférieures aux cultures traditionnelles (notamment le système blé-orge-colza)<sup>87</sup>.
 

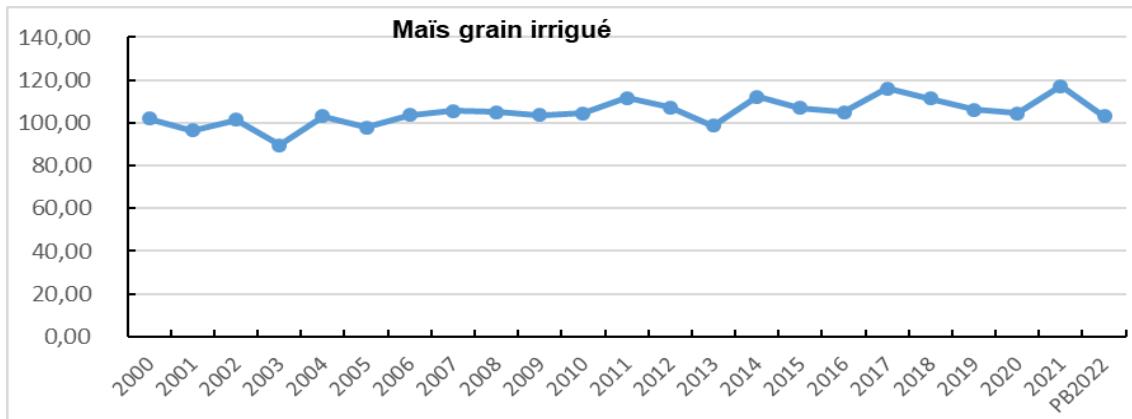
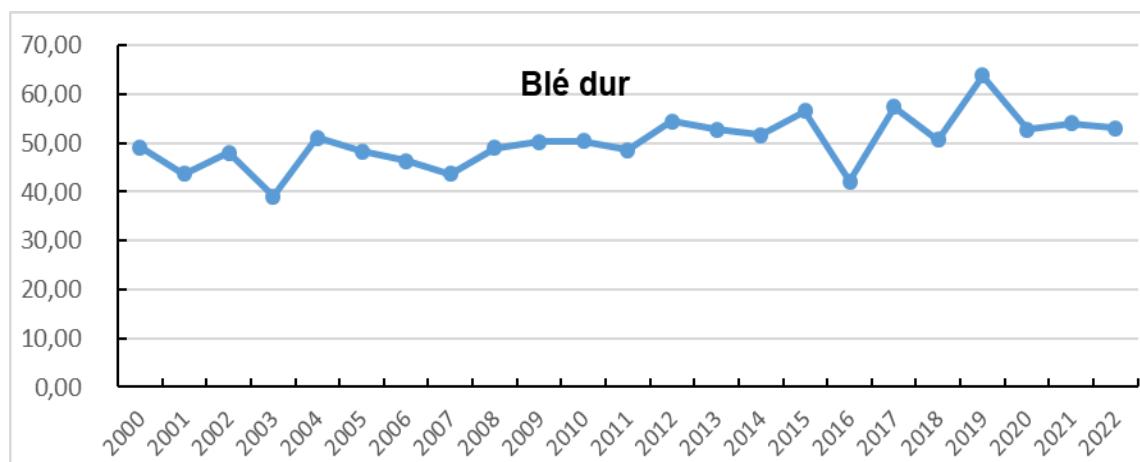
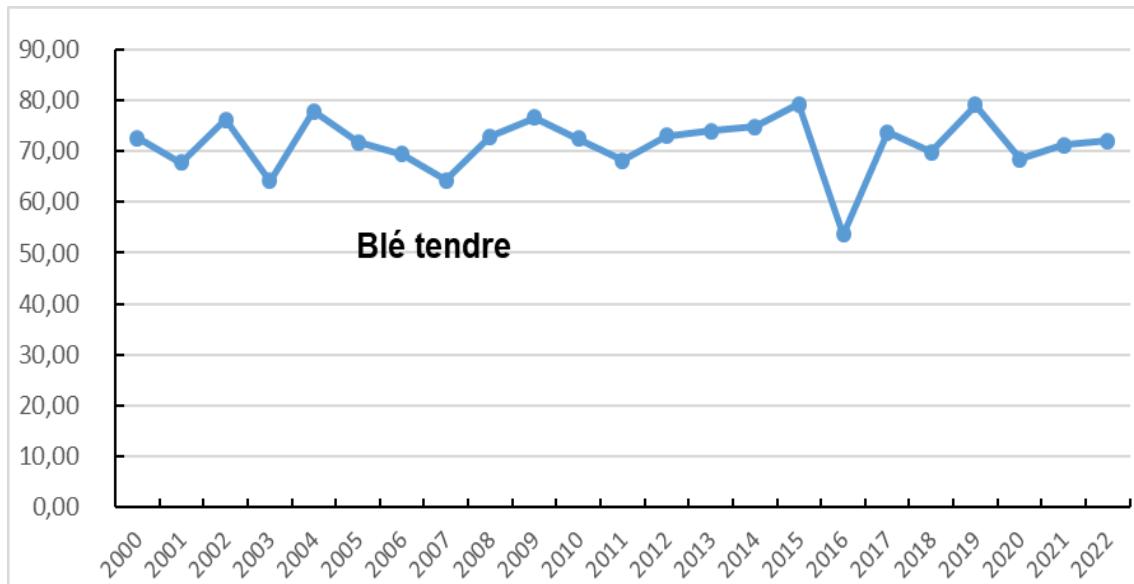
Les marges brutes sont cependant sous estimées pour les légumineuses, leur apport favorable en tant que précédent cultural étant attribué à la culture suivante. On observe aussi des marges assez dégradées du fait de rendements faibles, notamment dans le cas du pois par exemple.

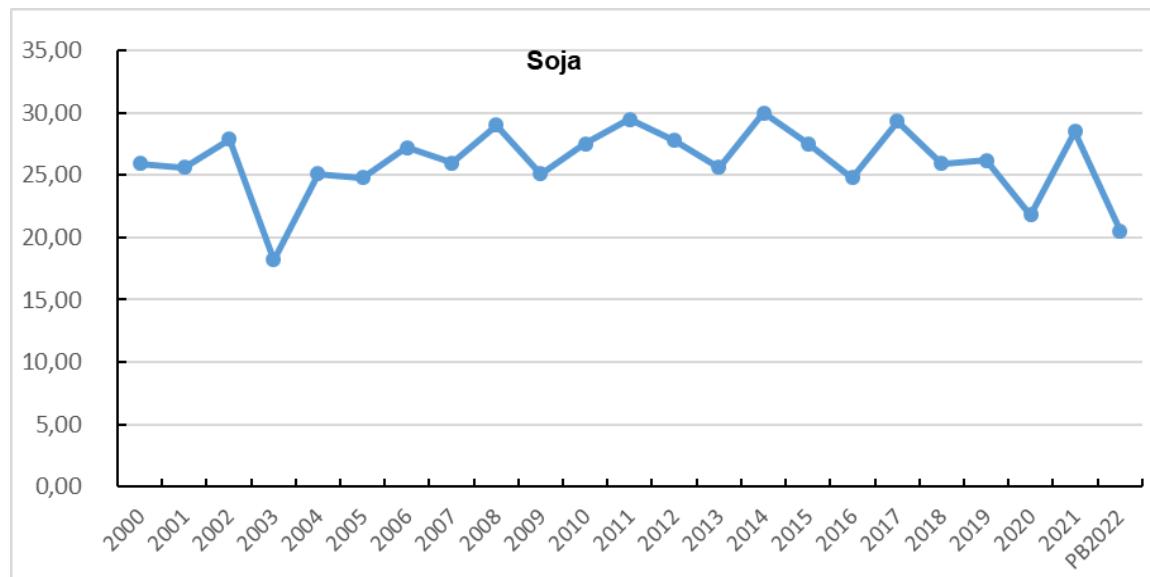
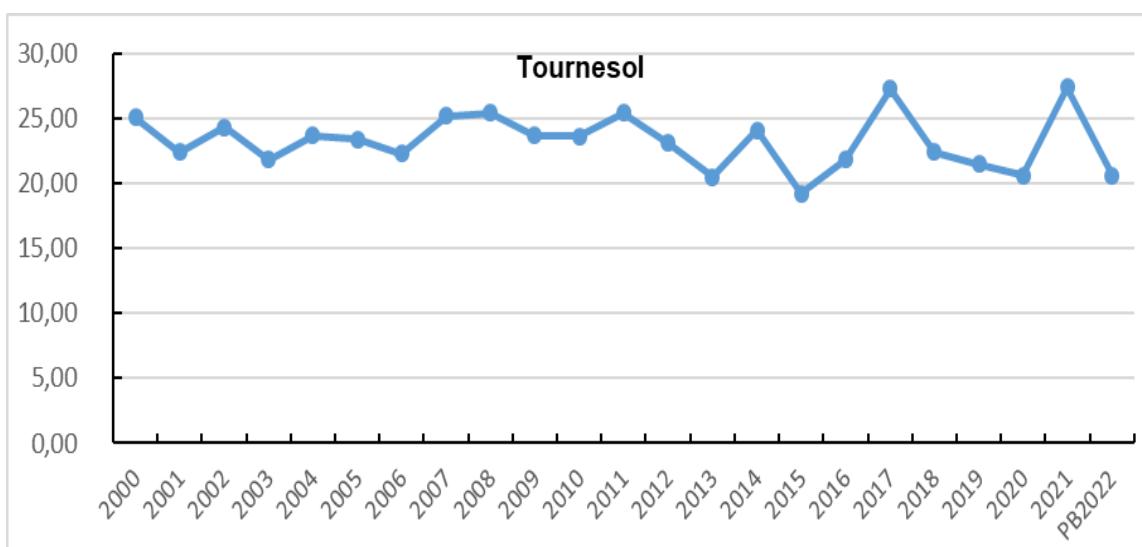
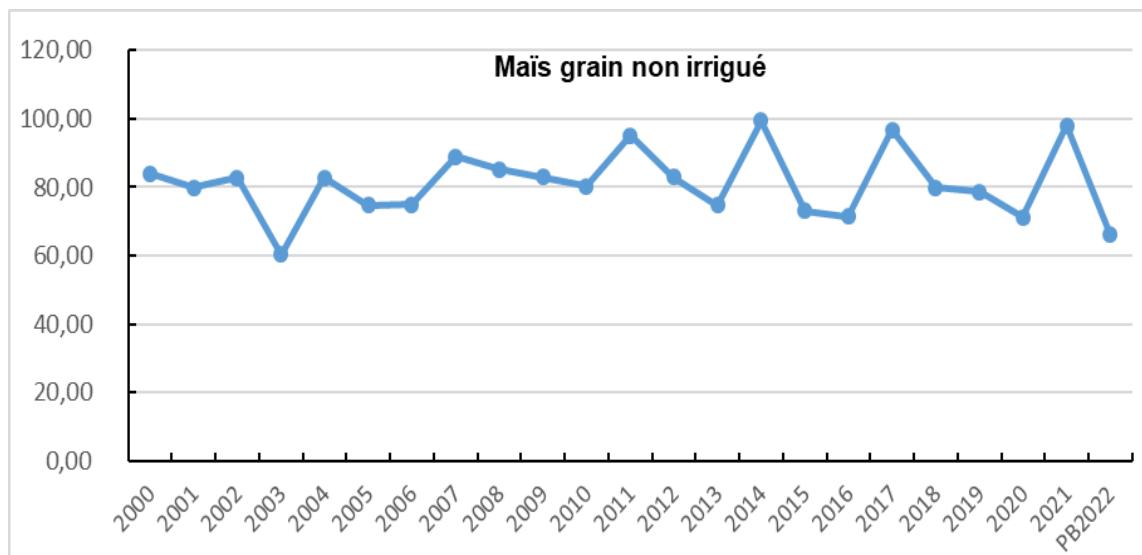
  - Un sous-développement en matière de **recherche** pour les cultures adaptées au changement climatique comparativement aux cultures traditionnelles (colza, blé et maïs), notamment en termes de variétés et de systèmes de production.
  - Des freins liés à l'aval des filières (notamment pour les protéagineux) : logistique, investissement dans du matériel spécifique, volumes de production trop faibles et répartis de façon disparate.

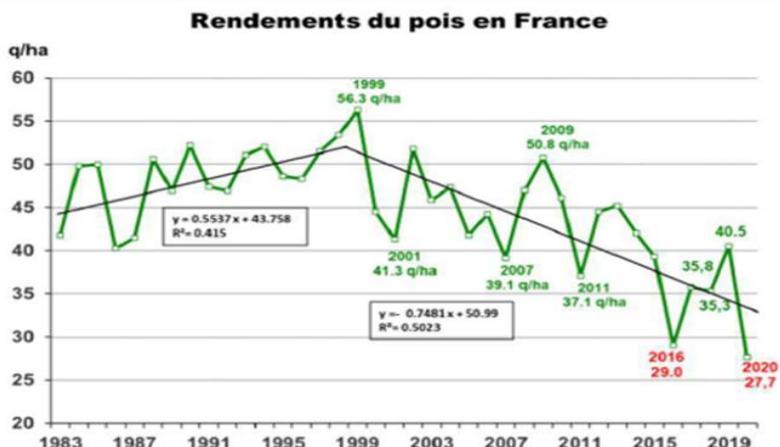
---

<sup>87</sup> Les moins charges de production ne permettant pas de compenser cet écart (notamment avec le maïs grain non irrigué dont le PB reste à environ + 350 €/ha). En cas de conditions limitantes sur l'eau notamment, la marge brute du sorgho peut devenir plus intéressante par rapport au maïs.

## Annexe 10 : Evolution des rendements (qx/ha) des principales grandes cultures « traditionnelles » en métropole







Sources : SCEES puis Unip/Arvalis (jusqu'en 2014) puis Terres Univia/Terres Inovia (2015 et 2016) puis SSP (2017 à 2019 - 2019 : provisoire)

#### Climat :

1999, 2009 : Climat très favorable, pluies régulières et températures douces tout au long du cycle

2001 : Semis tardifs (avril). Sécheresse pendant la floraison et la fin du cycle

2007, 2020 : Sécheresse après les semis, retour des pluies pendant la floraison en 2007 uniquement

2011 : Sécheresse prolongée depuis le semis jusqu'à la fin du cycle.

2003 et 2012 : gel pois d'hiver.

2016, 2017, 2018 : gel tardifs pendant floraison

#### Maladies :

1995 et jusqu'à fin années 2000 : *Aphanomyces euteiches* (=> abandon de parcelles fortement infestées).

2016 : bactériose en pois d'hiver

#### Ravageurs :

2007 et 2020 : arrivée précoce de pucerons

## Annexe 11 : Exemples de projets d'innovations portés dans le cadre de France 2030

Le **projet AlinOVeg** « Innover en alimentation d'origine végétale » (protéines de pois et de féverole), qui réunit Roquette, Agri Obtentions, Eurial, Greencell, Inrae et l'université Lumière Lyon 2.

Il est doté d'un budget de 11,4 M€, dont 8,3 M€ apportés par l'État dans le cadre de France 2030. Il s'agit du plus grand projet d'innovation collaborative soutenu par France 2030 dans le domaine de l'alimentation. Il est labellisé par les pôles de compétitivité Vitagora, Bioeconomy For Change et Clubster Nutrition Santé Longévité.

Le **projet Letsproseed**, coordonné par l'Inrae, lauréat de l'appel à projets ANR France 2030 « Protéines de légumineuses ».

Il se focalise sur les trois légumineuses les plus cultivées en France : le soja, le pois et la féverole. L'accent est notamment mis sur le développement de débouchés de la féverole en tant que source de protéines pour l'alimentation humaine. Les travaux contribueront à l'identification de leviers génétiques, agronomiques et au développement d'ingrédients concentrés en protéines de féverolets, aux propriétés améliorées, afin de concevoir des analogues de produits laitiers.

Le **projet « ARPEGE »** d'AXERREAL en consortium avec Terres Inovia, UniLassale, la start up Genesis, Made in bio, Homme et territoire, Axa Climate, qui est un projet de démarche « agriculture régénérative ».

Il relève d'une approche globale incluant la fertilisation des sols, la biodiversité, l'eau, la baisse intrants chimiques, le carbone, l'allongement des rotations, l'introduction de cultures bas intrants, ainsi que la RSE pour avoir un équilibre économique. Les cultures concernées sont le soja, le pois, le sorgho, le sarrasin, mais également le lin, la luzerne, le tournesol, les lentilles, le blé haute valeur en protéines. Il a été soutenu auprès de BPI fin février-début mars, et est en attente de décision. Objectif : passer de 10 000 à 50 000 ha, ce qui impactera une grosse partie des exploitations membres d'AXERREAL.

Le **projet « Tommates »** (Techniques Outils et Méthanisation pour la Multiperformance Agricole des Territoires Et des Systèmes)<sup>88</sup>, projet Inter-filières « pour une transformation des territoires rhodaniens », est articulé autour de la relance de la production de tomates « industrie » et de la diversification de la production agricole de la région PACA (légumineuses, céréales, riz et CIVE), intégrant la production d'énergie renouvelable avec un méthaniseur qui alimentera les usines de transformation. Ce projet est piloté par la Chambre régionale d'agriculture de PACA, soutenu par la Région, et associe plusieurs partenaires dont ARVALIS et INRAE. Il a été retenu dans le cadre de France 2030 (AMI « Démonstrateurs Territoriaux pour les Transitions Agricoles et Alimentaires »).

---

<sup>88</sup> <https://www.arvalis.fr/recherche-innovation/nos-travaux-de-recherche/tommates>

## Annexe 12 : Soutien publics aux légumineuses depuis 2010

**Avant 2010** : au niveau européen, une rapide ascension portée par le « plan protéines » jusqu'en 1988 pour les oléagineux et jusqu'en 1993 pour les protéagineux ; à partir de 1988, la volonté de maîtrise du budget de la PAC et l'instauration des quantités maximales garanties (QMG) font plafonner les surfaces en oléagineux et protéagineux ; à partir de 1993, le soutien communautaire à l'utilisation des oléagineux et des protéagineux mis en place en 1978 est remplacé par un système d'aide au revenu des producteurs (paiement à l'hectare et non plus à la tonne). En France, une réduction drastique des surfaces de pois à partir de 1994, du fait notamment des évolutions réglementaires directes (disparition des aides aux cultures irriguées) ou indirectes (soutien à la production de biocarburants).

**2010 – 2012** : dans le cadre du bilan de santé de la PAC, mise en place d'un plan de soutien à la filière des protéagineux, d'un montant de **40 M€**, soit une aide indicative de **100 à 150 € / ha complémentaire de l'aide UE de 55,57 € / ha**. Les effets se sont faits sentir rapidement : en 2010, les surfaces de protéagineux ont augmenté de 64 % par rapport à 2009... Pour revenir à leur niveau initial deux ans plus tard, soit à la fin du plan.

**2014 – 2020** : nouveau plan, d'un montant total de **147 M€**, qui mobilise les outils réglementaires et incitatifs de la PAC. Il comprend notamment un volet « productions » de 49 M€, et un volet « autonomie fourragère des élevages » de 98 M€, via les aides couplées grâce à un prélèvement de 2 points sur le budget des aides découpées du 1<sup>er</sup> pilier de la PAC.

L'aide couplée à la production se répartit entre 35 M€ pour la production de protéagineux (pois, lupin, féverole), 6 M€ pour la production de soja, et 8 M€ pour la production de légumineuses fourragères déshydratées (luzerne, trèfle, sainfoin, vesce, etc.). Le montant unitaire de l'aide couplée pour les protéagineux et le soja était compris **entre 100 et 200 €/ha**, et entre 100 et 150 €/ha pour la luzerne déshydratée. Si nécessaire, afin de respecter le **niveau minimum de 100 €/ha, si l'enveloppe était insuffisante, seuls les premiers ha de chaque exploitation étaient primés**.

Son assise dans le cadre de la PAC était sensée réduire la dépendance aux écarts de prix relatifs entre les céréales et les oléo-protéagineux, très liés à la conjoncture des marchés.

**2020 - 2022** : dans le cadre du plan de relance, 100 M€, portés par la suite à **150 M€**, ont été consacrés à un nouveau plan protéines, avec pour objectif de doubler les surfaces en les portant à 2 Mha en 2030 (avec cependant un résultat à ce stade décevant). A l'issue de ces deux ans, le relai est pris par la nouvelle **PAC 2023-2027**.

Le **PSN 2023-2027** renforce ainsi les soutiens directs à ce secteur, via :

- La valorisation des légumineuses dans la diversité des assolements requise par l'**écorégime<sup>89</sup>**, et la mise en place de surfaces en légumineuses obligatoires dans le cadre de certaines mesures agro-environnementales et climatique (**MAEC**).
- Le dispositif d'**aides couplées** en faveur des légumineuses à graines et fourragères qui augmentent dès 2023 de 15 % pour atteindre une enveloppe de 237 M€ à l'horizon 2027 (contre 137,6 M€ en 2020). Les légumes secs auront une aide de **104 €/ha**. Les mélanges légumineuses-graminées pourront bénéficier de 150 €/ha l'année de l'implantation.
- Le déploiement d'un **programme opérationnel dédié** à ces filières à partir de 2024, afin d'accompagner leur structuration encore émergente au regard du poids des filières céralières françaises.

---

<sup>89</sup> Deux niveaux, appréciés à l'échelle de l'exploitation, sont rémunérés : un niveau de base (de l'ordre de 60 €/ha), pour lequel l'obtention de 4 points est nécessaire ; et un niveau supérieur (de l'ordre de 80 €/ha), nécessitant l'obtention de 5 points. 5% à 10% des terres arables en légumineuses permettent d'acquérir 2 à 3 points, et donc d'atteindre plus facilement le niveau de base, voire le niveau supérieur.

## **Annexe 13 : La taxonomie verte (Source : DGPE)**

La taxonomie de l'UE est un système de classification établissant une liste d'activités économiques durables du point de vue environnemental, et notamment climatique. L'objectif est d'orienter les investissements vers des activités durables. L'acte de base est le règlement 2020/852 du 18/06/2020 sur l'établissement d'un cadre visant à favoriser les investissements durables est entré en vigueur le 12 juillet 2020. Au titre de son article 9, une activité est classée comme durable si elle correspond à au moins l'un des six objectifs suivants :

- 1. atténuation du changement climatique ;**
- 2. adaptation au changement climatique ;**
3. utilisation durable et protection des ressources aquatiques et marines ;
4. transition vers une économie circulaire ;
5. prévention et réduction de la pollution ;
6. protection et restauration de la biodiversité des écosystèmes.

Des actes délégués sont prévus pour établir les critères de sélection technique des objectifs. Le premier acte délégué relatif aux critères de sélections techniques des deux objectifs climatiques (atténuation et adaptation) a été adopté le 4/06/2021, avec une date d'entrée en vigueur en janvier 2022 (2021/2139). Contrairement à l'ambition initiale de la Commission, il n'intègre finalement pas de critères concernant les activités agricoles, dans l'attente de la fin des négociations PAC.

Pour les activités agricoles, un ou plusieurs actes délégués complémentaires sont donc toujours en attente pour définir les critères de sélection technique des objectifs climatiques et des quatre autres objectifs (ressources aquatiques et marines, économie circulaire, pollution, biodiversité). La France demande à considérer comme durables au titre de la taxonomie les exploitations certifiées en agriculture biologique et celles mettant en œuvre volontairement des pratiques relevant des éco-régimes, des MAEC, ou des engagements au titre de l'agriculture biologique.

Les entreprises concernées sont les grandes entreprises avec un nombre moyen supérieur à 500 salariés, seuil en cours de révision et qui pourrait être ramené à 250 salariés. Les exploitations agricoles ne seraient donc pas directement concernées, mais indirectement via les exigences qu'imposeront les entreprises de l'aval soumises à ces dispositions.

## **Annexe 14 : Projet CasDAR exploratoire de trois ans (2023-2025) / Action commanditée « Plan global d'accompagnement des exploitations agricoles face au changement climatique (adaptation et atténuation) »**

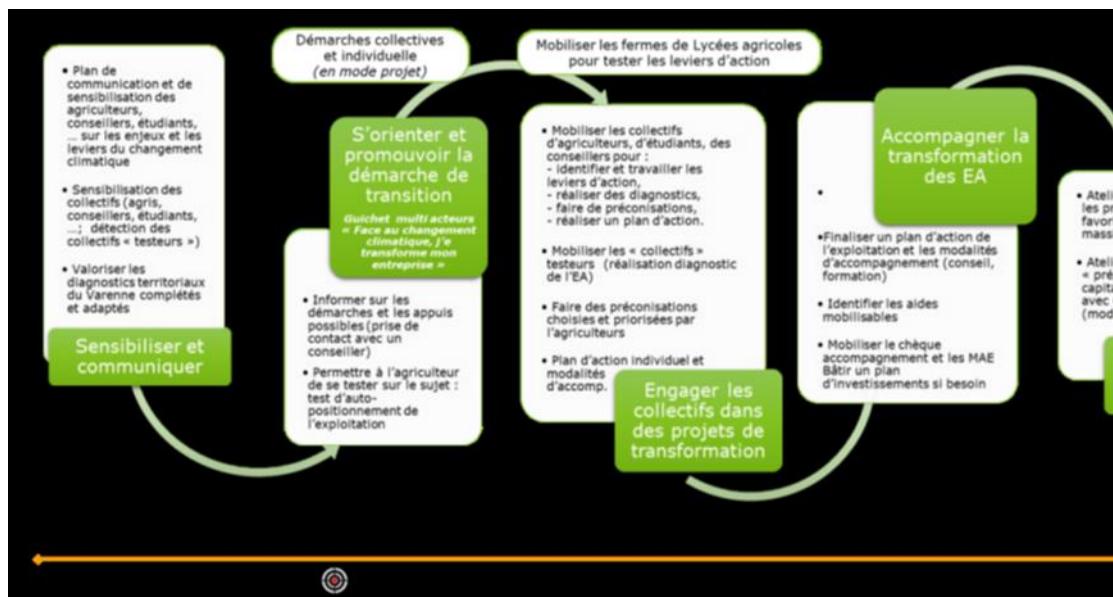
Il s'agit de la préfiguration et de la conception d'un un plan global d'accompagnement des exploitations agricoles, multi-enjeux et multi-acteurs (du développement, de l'enseignement et de la recherche agricole) qui a pour ambition d'accompagner 10 000 agriculteurs par an d'ici 2030 dans la transformation de leurs exploitations pour gagner en résilience(adaptation) tout en réduisant leurs émissions de gaz à effet de serre (atténuation).

Il s'appuie dans un premier temps (objet du projet CasDAR) sur une phase exploratoire de 36 mois, qui se séquence en plusieurs phase :

1. Sensibiliser (10 000 agriculteurs, 1 600 conseillers, 250 établissement d'enseignement agricole) et communiquer sur les enjeux et les leviers du changement climatique.
2. Orienter et promouvoir la démarche de transition : identifier, mettre à disposition et former les agriculteurs à toute méthode et outils existants de sensibilisation et d'auto-positionnement de l'exploitation sur sa vulnérabilité face aux aléas climatiques (adaptation) et son potentiel de réduction des émissions de GES (atténuation) ; identifier les financements mobilisables pour accompagner les transformations des exploitations.
3. Engager les collectifs d'agriculteurs dans la transformation des exploitations : création d'une méthodologie commune pour permettre aux conseillers de fournir des préconisations adaptées aux besoins des agriculteurs (restitution des résultats de diagnostics) ; phase de test d'accompagnement auprès de collectifs d'agriculteurs pour travailler sur un ou plusieurs leviers d'action (adaptation/atténuation), puis mener 1050 projets (dont 5 fermes des lycées agricoles « démonstrateurs ») de transformation des exploitations (avec une phase de diagnostic individuel et un plan d'action : sur la base des leviers proposés par le conseiller, l'agriculteur pourra prioriser ceux à mettre en place au sein de son exploitation et sera accompagné par un conseiller pour ce faire).
4. Accompagner la transformation des exploitations agricoles et suivre sa mise en œuvre : sur les 1050 projets de transformation, 350 exploitations agricoles seront ainsi mobilisées pour la mise en œuvre de leur plan d'action (« stress test »). Cette phase, centrée sur l'appui technique et la recherche de solutions concrètes et reproductibles, vise à faire converger la réduction des émissions de gaz à effets de serre (augmentation du stockage de carbone) et l'adaptation au changement climatique, tout en répondant aux objectifs de production et de viabilité économique des exploitations.

Afin de répondre à la diversité des contextes régionaux et des filières de production, 42 « situations types » représentatives de différentes filières, terroirs ou bassins de production, illustrant également la diversité des systèmes d'exploitation, seront étudiées. Il s'agira, dans un premier temps, de définir les leviers à mettre en œuvre dans un double objectif d'adaptation et d'atténuation du changement climatique, d'analyser les synergies possibles et compromis nécessaires, puis de vérifier l'équilibre et la cohérence du système projeté.

En parallèle, un appui technique sera également proposé aux établissements de l'enseignement agricole dans les 5 « démonstrateurs » des lycées agricoles.



Cette phase exploratoire permettra de :

- disposer des méthodes pour accompagner les agriculteurs à la transformation de leurs exploitations en leur donnant des leviers d'action à prioriser en fonction de leur stratégie d'entreprise ;
- bénéficier d'un retour d'expérience opérationnel afin d'identifier les points de blocage et les facteurs de succès de l'accompagnement des agriculteurs ;
- fournir des préconisations pour favoriser les conditions de réussite de la massification.

Coût du projet : 3,4 M€, dont 80 % (2,8 M€) financés par le CasDAR (sur lesquels les Chambres émargent à hauteur de 1,6 M€). L'intensité de l'aide est de 80 % des dépenses éligibles (100 % pour les établissements d'enseignement agricole). Cette phase exploratoire permettra de :

- disposer des méthodes pour accompagner les agriculteurs à la transformation de leurs exploitations en leur donnant des leviers d'action à prioriser en fonction de leur stratégie d'entreprise ;
- bénéficier d'un retour d'expérience opérationnel afin d'identifier les points de blocage et les facteurs de succès de l'accompagnement des agriculteurs ;
- fournir des préconisations pour favoriser les conditions de réussite de la massification.

Coût du projet : 3,4 M€, dont 80 % (2,8 M€) financés par le CasDAR (sur lesquels les Chambres émargent à hauteur de 1,6 M€). L'intensité de l'aide est de 80 % des dépenses éligibles (100 % pour les établissements d'enseignement agricole).

