FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

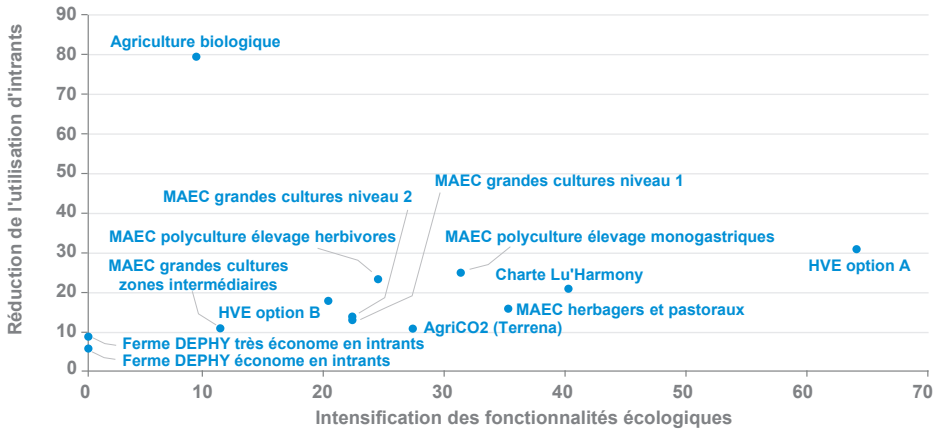
Les performances économiques et environnementales de l'agroécologie

Face au double constat des effets négatifs de l'agriculture sur l'environnement et de la faiblesse des revenus des agriculteurs, l'agroécologie est une des solutions portées par les pouvoirs publics pour assurer la transition de l'agriculture vers la durabilité. Mais l'agroécologie est-elle rentable pour les agriculteurs ? L'agroécologie regroupe toutes les pratiques agricoles fondées sur une utilisation optimale des ressources naturelles pour réduire au minimum le recours aux intrants de synthèse – engrais chimiques et produits phytosanitaires – et accroître la résilience et l'autonomie des exploitations. De nombreux référentiels publics ou privés se rattachent à ces pratiques ou s'en réclament : agriculture biologique (AB), mesures agro-environnementales et climatiques systèmes (MAEC), haute valeur environnementale (HVE), fermes Dephy, etc. Nous avons fait le choix d'analyser l'ensemble de ces cahiers des charges, malgré la diversité des modalités de leur application et de leur contrôle. Certains impliquent de repenser l'ensemble du système de production, tandis que d'autres nécessitent uniquement de faire évoluer les pratiques, avec des cahiers des charges plus ou moins exigeants ; certains bénéficient d'aides publiques spécifiques, d'autres non.

L'analyse de la littérature scientifique permet de décomposer les coûts et bénéfices de ces référentiels[1]. Pour l'AB, l'utilisation moindre des intrants de synthèse induit certes une baisse de rendements et le désherbage mécanique nécessite un surcroît de main-d'œuvre. Mais ces coûts sont compensés par des prix moins volatils et plus élevés. La transition agroécologique apparaît dès lors rentable à moyen terme. Ces résultats sont confirmés par un modèle d'exploitation agricole céréalière permettant de simuler un changement de système : le référentiel AB est le seul à apporter des bénéfices à moyen terme parmi les cinq testés.

Si la rentabilité économique des référentiels n'est pas toujours corrélée aux exigences environnementales, l'agriculture biologique est néanmoins la plus performante d'un point de vue économique et en termes d'exigences environnementales. L'agriculture HVE présente également un très haut niveau d'exigences environnementales. Le développement de l'agroécologie apparaît possible et souhaitable pour accélérer la transition de notre système alimentaire vers la durabilité, notamment *via* les cahiers des charges les plus exigeants (AB et HVE). Il conviendrait donc de proportionner les aides publiques allouées aux exploitations agricoles – notamment les aides de la politique agricole commune – aux efforts des agriculteurs pour réduire leur impact sur l'environnement ou pour fournir des services environnementaux. Les pouvoirs publics devraient soutenir en priorité les labels présentant à la fois de hauts scores d'exigence environnementale et des bénéfices économiques, comme l'AB, et mieux informer les exploitants agricoles comme les consommateurs de ces bénéfices conjoints.

Typologie des cahiers des charges étudiés



Lecture : en haut à gauche, l'agriculture biologique (AB) est de loin le référentiel le plus exigeant en matière de réduction des intrants de synthèse ; à droite, la certification HVE option A a un cahier des charges qui met clairement l'accent sur la préservation de la biodiversité, des sols et de l'eau.

Source : France Stratégie

1. Voir Grémillet A. et Fosse J. (2020), « Améliorer les performances économiques et environnementales de l'agriculture : les coûts et bénéfices de l'agroécologie », *Document de travail*, n° 2020-13, France Stratégie, août.

LA NOTE D'ANALYSE

AOÛT
2020
n° 94

Alice Grémillet
et Julien Fosse
Département Développement durable et numérique

La *Note d'analyse* est publiée sous la responsabilité éditoriale du commissaire général de France Stratégie. Les opinions exprimées engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement.

www.strategie.gouv.fr

INTRODUCTION

L'agriculture française assure à notre pays une autosuffisance alimentaire relative. Elle n'en est pas moins à l'origine d'atteintes à l'environnement et se caractérise par la faiblesse des revenus de nombreux agriculteurs. Ces écueils mettent en question la durabilité du modèle agricole prédominant ou « conventionnel ». L'agroécologie est une des solutions portées par les pouvoirs publics pour assurer la transition de l'agriculture vers la durabilité et ainsi répondre aux défis du changement climatique et de l'érosion de la biodiversité. Elle répond également aux attentes des consommateurs en matière d'alimentation durable et de « naturalité » de l'offre alimentaire. Mais cette transition est-elle rentable pour les agriculteurs ? Cette note et le document de travail qui l'accompagne apportent des éléments de réponse en évaluant les performances environnementales et économiques d'exploitations agroécologiques, sur la base de l'analyse des données économiques issues de la littérature scientifique, complétée par l'élaboration d'un modèle à l'échelle d'une exploitation céréalière type[2].

UN CONCEPT GLOBAL POUR DES PRATIQUES MULTIPLES

L'agroécologie repose sur l'utilisation optimale des ressources apportées par la nature pour développer une agriculture recourant le moins possible aux intrants de synthèse, qu'il s'agisse d'engrais, de pesticides ou d'antibiotiques[3], et ainsi accroître l'autonomie des exploitations agricoles[4]. Notre étude a analysé vingt-trois cahiers des charges ou référentiels français – publics et privés – pouvant se rattacher à ces grands principes[5]. L'agroécologie ne se limite pas à ces cahiers des charges, certaines exploitations pouvant mettre en œuvre des pratiques agroécologiques sans pour autant s'inscrire dans un label ou souscrire de MAEC. Ne sont présentés ici que les six référentiels regroupant le plus d'exploitations agricoles en France. Leurs ambitions en matière d'intensification des services écosystémiques et de réduction de l'utilisation des intrants sont très variables. Certains prévoient des conditions d'élevage en plein air contribuant au bien-être animal, mais peu inscrivent explicitement cet enjeu parmi leurs objectifs. Seuls les deux premiers – agriculture biologique (AB) et MAEC – bénéficient de soutiens financiers publics spécifiques versés aux exploitations. Certains donnent lieu à des signes reconnaissables par les consommateurs présents sur les produits alimentaires (AB, HVE, Lu'Harmony) quand d'autres non (MAEC systèmes, Dephy).

L'agriculture biologique

L'AB est une certification européenne et nationale qui relève des signes officiels de qualité (voir encadré 1). Pour les productions végétales, le cahier des charges intègre des interdictions d'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse. Ces exigences impliquent en pratique des modifications du système de production pour gérer la fertilisation et protéger les plants des bioagresseurs. Pour les élevages, le cahier des charges impose une alimentation exclusivement issue de l'agriculture biologique et la limitation des traitements vétérinaires, ainsi que des parcours extérieurs de plein air. La transition vers l'agriculture biologique est financée par des aides spécifiques de la politique agricole commune (PAC) appelées « aides à la conversion » (voir encadré 2). Après la conversion, l'agriculteur peut bénéficier d'une aide spécifique dite « au maintien », financée depuis 2017 par les Régions et les agences de l'eau et mise en œuvre de manière ciblée sur certains territoires, ainsi que par un crédit d'impôt. Fin 2018, 41 600 exploitations représentant 2 millions d'hectares étaient cultivées en bio, soit 7,5 % de la surface agricole utile (SAU) française[6] – en hausse d'un point par rapport à l'année précédente –, environ 9,5 % des exploitations agricoles nationales et 14 % des emplois agricoles nationaux[7].

Les MAEC systèmes

Les « mesures agro-environnementales et climatiques » (MAEC) s'inscrivent dans la politique agricole commune, avec une logique de compensation des coûts et manques à gagner. Elles prennent la forme de contrats d'engagement pluriannuels, le plus souvent pour une durée de cinq ans[8]. Certaines sont liées à des enjeux localisés comme la préservation de la qualité de l'eau, d'autres à des enjeux spécifiques comme la préservation des ressources génétiques. Nous nous intéressons ici aux « MAEC systèmes », destinées aux exploitations agricoles qui souhaitent s'engager dans des pratiques agroécologiques en menant une réflexion à l'échelle de leur propre agroécosystème. Six cahiers des charges différents[9] font porter les exigences sur la réduction de l'usage des pesticides et engrais ou sur l'autonomie alimentaire des élevages. Les aides publiques reçues de la PAC dans ce cadre ne sont pas cumulables avec les aides à l'AB (voir encadré 2). D'autres MAEC répondant à des enjeux localisés peuvent néanmoins être cumulées avec les aides à l'AB.

2. Nous avons fait le choix de modéliser une exploitation céréalière parce que les impacts environnementaux des pratiques agricoles, notamment en termes d'utilisation d'engrais et de pesticides, sont importants et que les exploitations céréalières constituent la première orientation des exploitations agricoles françaises.
3. Claveirole C. (2016), *La transition agroécologique : défis et enjeux. Avis présenté par la rapporteure au nom de la section de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation du Conseil économique, social et environnemental*, novembre ; David C., Wezel A., Bellon S., Doré T. et Malézieux E. (2011), « Agroécologie », article des *Mots de l'agronomie*, novembre.
4. Schaller N. (2013), « L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs », *Analyse*, n° 59, MAA-SSP, https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/Ana59/Ana59.pdf
5. Ces référentiels sont détaillés dans le document de travail.
6. https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2019/06/DP-AGENCE_BIO-4JUIN2019.pdf
7. Quatre référentiels privés – Demeter, Nature et Progrès, Biocohérence et Permaculture – ajoutent des contraintes supplémentaires aux exigences de l'AB.
8. Ce n'est pas strictement une aide à la transition car au terme de la période de cinq ans l'exploitation peut revenir à son mode de production antérieur.
9. http://agriculture.gouv.fr/les-mesures-agroenvironnementales-guide-feader
https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/supima/0a952603-5af4-43ad-ab24-639e09fe8148

Encadré 1 – Signes officiels de qualité et certifications privées

Certains produits alimentaires portent sur leur emballage un signe officiel de la qualité du produit. Sous ce terme, on regroupe un ensemble de démarches volontaires, encadrées par les pouvoirs publics dans le Code rural et de la pêche maritime (CRPM). Les consommateurs ont ainsi la garantie d'acquérir des produits répondant à des caractéristiques particulières prédéfinies par un cahier des charges contrôlé par la puissance publique. Ces signes sont gérés par les ministères chargés de l'agriculture et de la consommation ainsi que par l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO), sous la tutelle du ministère chargé de l'agriculture. La surveillance de l'utilisation de ces signes de qualité est assurée :

- *au premier niveau, par des organismes certificateurs travaillant sous la responsabilité de l'INAO. Ceux-ci sont accrédités par le Comité français d'accréditation (COFRAC) et agréés par l'INAO. Ils sont chargés de contrôler le respect du cahier des charges avant la mise sur le marché des produits enregistrés en France ;*

- *au second niveau, par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) qui exerce un contrôle des produits mis sur le marché.*

Il existe quatre signes officiels de qualité encadrés par la réglementation européenne. Les trois premiers sont définis par le règlement (UE) n°1151/2012 du 21 novembre 2012 et portent sur le lien entre un produit alimentaire, son origine géographique et sa typicité :

- ***l'appellation d'origine protégée (AOP)**, créée en 1992 à l'initiative de la France, garantit un lien très fort du produit avec son terroir. La qualité résulte exclusivement du milieu naturel et du savoir-faire des hommes. Pour bénéficier de l'AOP, la dénomination du produit doit préalablement avoir été reconnue au niveau national comme une appellation d'origine contrôlée (AOC), puis enregistrée par la Commission européenne ;*

- ***l'indication géographique protégée (IGP)** a aussi été créée en 1992. La relation entre le produit et son origine est moins forte que pour l'AOP mais suffisante pour conférer une caractéristique ou une réputation à un produit. La procédure d'enregistrement communautaire est la même que pour les AOP ;*

- ***la spécialité traditionnelle garantie (STG)**, créée en 1992, atteste qu'un produit alimentaire a été fabriqué selon une recette considérée comme traditionnelle ;*

- ***l'agriculture biologique** est quant à elle définie par le règlement communautaire n° 834/2007 du 28 juin 2007. Elle vise à établir un système de gestion durable de l'agriculture, notamment par une amélioration de la qualité du sol, de l'eau, des végétaux et des animaux et d'un développement de la biodiversité.*

*En complément de ces signes européens, il existe un signe de qualité national, le **Label Rouge**. Créé dans les années 1960, le Label Rouge est défini dans le Code rural et de la pêche maritime. Il atteste qu'une denrée alimentaire ou un produit agricole non alimentaire et non transformé possède des caractéristiques spécifiques, préalablement fixées dans un cahier des charges établissant un niveau de qualité supérieur par rapport au produit courant. Ces produits se distinguent des produits similaires par leurs conditions particulières de production et de fabrication. Des tests organoleptiques – portant sur l'aspect, le goût, la consistance – doivent être réalisés afin de démontrer la qualité du produit candidat. Les bénéfices sur l'environnement des pratiques agricoles liées aux productions Label Rouge ne font pas explicitement partie des cahiers des charges, ce qui justifie qu'ils n'aient pas été inclus dans la suite de notre analyse. Le cahier des charges d'un Label Rouge est homologué par arrêté interministériel (ministère chargé de la consommation et ministère chargé de l'agriculture), sur proposition de l'INAO. Un organisme certificateur travaillant sous la responsabilité de l'INAO est chargé de faire respecter ce cahier des charges. Les agents de la DGCCRF réalisent un contrôle de deuxième niveau, par sondage, des produits mis sur le marché.*

*Enfin, en dehors des signes de qualité européens et nationaux, il existe une **certification de conformité de produits (CCP)**. Créée en 1988, cette démarche peut être individuelle ou émaner d'un groupement de professionnels. La certification de conformité garantit le respect des caractéristiques certifiées (par exemple, porc nourri à 70 % de céréales). Ces caractéristiques doivent être significatives, objectives et mesurables et permettre de distinguer le produit du standard. Un cahier des charges, élaboré par l'opérateur, précise comment sont mises en œuvre les exigences et recommandations choisies et les principaux points à contrôler. Les exigences et recommandations par produit sont validées par les ministres chargés de l'agriculture et de la consommation. Le contrôle est effectué par un organisme certificateur accrédité par le COFRAC. Les agents de la DGCCRF assurent, par sondage, un contrôle de deuxième niveau sur les produits mis sur le marché.*

La certification environnementale

Mise en place à la suite du Grenelle de l'environnement pour reconnaître les exploitations engagées dans des démarches respectueuses de l'environnement, la certification environnementale est construite autour de quatre thématiques : la biodiversité, les produits phytosanitaires, la fertilisation et l'eau. Le niveau 1 consiste à respecter la réglementation et à s'engager à réaliser des évaluations de sa mise en œuvre. Le niveau 2 correspond à l'application d'un cahier des charges comportant 16 exigences : environ 17 500 exploitations sont aujourd'hui engagées dans cette démarche[10]. Le niveau 3, correspondant à la certification environnementale *stricto sensu*, est une obligation de résultats sur les quatre thématiques, qui donne droit à la certification « haute valeur environnementale » ou HVE[11], détenue par 5 399 exploitations au 1er janvier 2020, contre 2 772 exploitations au 1er juillet 2019[12]. Les exploitations engagées dans la certification environnementale ne bénéficient pas d'aides publiques dédiées mais elles peuvent obtenir des aides associées aux autres dispositifs, notamment les MAEC et éventuellement les aides à l'AB.

Fermes Dephy

Le réseau Dephy – réseau de démonstration, expérimentation et production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires – constitue une action majeure du plan Ecophyto qui vise à diminuer le recours aux produits phytosanitaires tout en maintenant la production. Ce réseau a vocation à mutualiser et à diffuser les expériences réussies en la matière. Les 3 000 fermes du réseau Dephy sont des exploitations volontaires partenaires[13]. Elles sont dites « économes » si leur indice de fréquence de traitement (IFT) est inférieur à 50 % de la référence régionale et « très économes » lorsqu'il est inférieur à 70 %[14].

Encadré 2 – Les subventions spécifiques à l'agriculture biologique et aux MAEC systèmes

Agriculture biologique

Depuis 2011, durant la phase de conversion, l'agriculteur peut bénéficier d'aides spécifiques qui s'ajoutent aux aides au revenu versées à tous les agriculteurs (aides directes ou droit à paiement de base). Après la conversion, l'agriculteur peut bénéficier d'une aide spécifique dite « au maintien », financée depuis 2017 par les Régions et les Agences de l'Eau, les autorités de gestion ayant la possibilité de les mettre en œuvre de manière ciblée, en s'appuyant sur des critères de priorisation des dossiers. Les aides à la conversion et au maintien sont financées par le deuxième pilier de la PAC. En outre, les exploitations biologiques en conversion peuvent également bénéficier depuis 2017 d'un crédit d'impôt de la part de l'État. Les activités entrant dans ce champ sont décrites dans l'article 63 du Code général des impôts. Les entreprises agricoles doivent avoir un minimum de 40 % de leur recette qui relève de la production biologique. Le crédit d'impôt s'applique à l'impôt sur les bénéfices, peu importe le régime d'exploitation. Son montant a été fixé pour les années 2018- 2020 à 3 500 euros par an. L'aide à la conversion vise à accompagner la phase de transition et l'aide au maintien à rémunérer les éventuels surcoûts post-transition, c'est-à-dire le manque à gagner lié au changement de système.

MAEC systèmes

Les exploitations souscrivant des MAEC systèmes reçoivent aussi des subventions du deuxième pilier de la PAC. En contractualisant avec l'État, elles reçoivent une aide durant cinq années afin de rémunérer le manque à gagner lié au respect du cahier des charges. Les aides octroyées varient en fonction du système étudié (grandes cultures, polyculture-élevage, élevage herbager) et du niveau exigé dans le cahier des charges ou des risques auxquels sont soumis les systèmes. Pour certains systèmes (grandes cultures, herbager et polyculture-élevage monogastriques[15]), les niveaux de soutien sont définis au niveau national par des plafonds minimaux et maximaux. Cela constitue un encadrement des aides versées pour les régions qui fixent ensuite les montants qu'elles souhaitent accorder. Pour d'autres systèmes, la région ne dispose pas de marge de manœuvre budgétaire et le montant est directement imposé au niveau national (systèmes en grandes cultures zones intermédiaires). Enfin, pour d'autres, la région détermine totalement le montant, sans encadrement national (polyculture- élevage herbivores).

D'autres aides publiques soutenant l'agroécologie peuvent être mobilisées, notamment dans le cadre du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER). Leur mise en œuvre est néanmoins conditionnée au cofinancement par les conseils régionaux. Il s'agit par exemple des aides à l'investissement, de la majoration de l'aide à l'installation pour les jeunes agriculteurs au titre de l'agroécologie.

10. De nombreuses démarches possèdent la certification environnementale de niveau 2 par équivalence, comme la filière culture raisonnée contrôlée (CRC). Voir les chiffres clés et les démarches sur le site du ministère de l'Agriculture.
11. La HVE peut s'obtenir de deux façons. La première consiste à calculer un score pour chacune des quatre thématiques à l'aide de plusieurs indicateurs : l'exploitation doit avoir partout une note supérieure à 10. La seconde consiste à utiliser des indicateurs globaux, en posant deux conditions : i) que le pourcentage de la surface agricole utile (SAU) en infrastructures agroécologiques soit supérieur ou égal à 10 ou le pourcentage de la SAU en prairies permanentes soit supérieur ou égal à 50 ; ii) que le poids des intrants dans le chiffre d'affaires soit inférieur ou égal à 30 %. Notre analyse considère ces deux méthodes comme deux référentiels distincts.
12. https://agriculture.gouv.fr/la-haute-valeur-environnementale-une-mention-valorisante-pour-les-agriculteurs-et-leurs-pratiques
13. On peut voir leur localisation sur le site du ministère de l'Agriculture.
14. http://www.ecophytopic.fr/tr/agenda/colloque-dephy-en-marche-vers-une-agriculture-%C3%A9conome-en-phytosanitaires
15. Les monogastriques sont les animaux ne possédant qu'un seul estomac (porcs ou volailles notamment), par opposition aux ruminants.

LU'Harmony

Le programme LU'Harmony est une initiative privée lancée par la marque LU avec 1 700 agriculteurs. Elle implique le respect d'exigences en matière de choix des parcelles agricoles et d'implantation des cultures, de biodiversité et de paysage, de nutrition et de santé des cultures.

AgriCO$_2$

Enfin, la démarche AgriCO$_2$ a été mise en place par la coopérative Terrena. Elle comprend sept leviers pour réaliser des économies de gaz à effet de serre qui portent sur l'adaptation des rations des animaux d'élevage, la modification de l'assolement, la formation à l'éco-conduite des tracteurs ou la mise en place de haies et de couverts végétaux[16]. Environ 2 800 agriculteurs sont engagés dans cette démarche.

Typologie des cahiers des charges

Une typologie fondée sur la réduction de l'utilisation d'intrants et sur l'intensité des pratiques favorables à la préservation de la biodiversité, des sols et des ressources en eau (voir encadré 3) permet de distinguer deux grandes familles d'exploitations agroécologiques. La première comprend les exploitations où l'ensemble du système de production a été repensé, avec un niveau d'exigences élevé en termes de réduction des intrants ou d'intensité des pratiques favorables à l'environnement. Figurent ici en tête l'agriculture biologique ou la certification HVE. Leurs cahiers des charges bénéficient d'une reconnaissance du consommateur grâce à des labels officiels. Le second groupe comprend les exploitations dont le système de production, malgré des engagements supplémentaires, reste le plus souvent fondé sur les principes de l'agriculture conventionnelle : ce sont les MAEC systèmes, les fermes Dephy, des chartes privées telles que Lu'Harmony, etc. (voir graphique en page 1).

UNE TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE RENTABLE POUR L'AGRICULTEUR

La rentabilité des exploitations agricoles peut s'évaluer à l'aide de différents indicateurs économiques, en excluant les aides de la PAC car leur prise en compte biaiserait les calculs.

De meilleurs résultats économiques

Les exploitations agroécologiques 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) qui affichent le plus souvent un gain économique au terme de

Encadré 3 – Méthodologie de comparaison des référentiels

Comparaison des cahiers des charges

La recherche par mots clés dans les bases de données scientifiques et internet nous a permis d'identifier la bibliographie consacrée aux méthodes et indicateurs existants pour l'évaluation des performances environnementales d'exploitations. Nous avons sélectionné la littérature relative à l'évaluation de ce type de performances puis nous avons retenu les différents critères ou indicateurs présents à la fois dans ces méthodes d'évaluation et dans les clauses de nos référentiels. Nous avons ensuite comparé les critères utilisés dans les cahiers des charges. Ces critères sont regroupés sous quatre rubriques : biodiversité de l'agroécosystème, préservation des ressources, intrants utilisés en production végétale, intrants utilisés en production animale (voir tableau 1).

Scoring

Pour chaque critère, un score a été attribué à chaque cahier des charges, ce qui permet de mesurer le niveau d'exigence imposé pour un critère donné. Puis nous avons additionné les scores des quatre rubriques pour obtenir un score total par cahier des charges, ce qui permet de les situer les uns par rapport aux autres.

Tableau 1 – Les critères des cahiers des charges, par rubrique

BIODIVERSITÉ	Conserver la biodiversité naturelle	Maintenir les prairies permanentes	Diversifier l'élevage	**Diversifier les cultures**				Utiliser des semences de ferme adaptées aux terroirs et pas d'OGM	
				Diversifier assolement	Allonger les rotations				
RESSOURCES		**Sol**				**Eau**			
		Limiter le travail du sol	Couvrir les sols			Préserver l'eau en qualité et quantité			
INTRANTS PRODUCTIONS VÉGÉTALES		**Limiter la fertilisation…**				**Limiter le recours aux phytosanitaires**			
		Globale	Minérale	Azotée	Organique				
INTRANTS PRODUCTIONS ANIMALES		**Alimentation**				**Santé**			
		Améliorer l'autonomie alimentaire	Valoriser les fourrages			Interdire certains produits	Limiter le recours aux antibiotiques	Limiter le recours aux antiparasitaires	Limiter le recours aux vaccins	Augmenter le délai d'attente

Source : France Stratégie

16. https://www.terrena.fr/une-innovation-de-terrena-retenue-par-le-pavillon-france/

leur transition, au regard d'exploitations conventionnelles comparables. Nous avons d'abord analysé les données économiques publiées dans la littérature scientifique (voir tableau 2). Puis nous avons constaté que, dans la plupart des contextes étudiés, l'AB présentait d'importants bénéfices économiques (voir tableau 3). Le principal élément expliquant le bénéfice observé est la réduction des charges liées à l'achat et à l'utilisation d'engrais et produits phytosanitaires de synthèse, ainsi que les prix de commercialisation des produits bio, plus élevés.

Tableau 2 – Les données utilisées et leurs caractéristiques pour estimer les coûts et bénéfices post-transition vers l'agriculture biologique

Étude	Échelle temporelle	Échelle spatiale	Filière	Données échantillon	Méthode : utilisation des données	Indicateurs retenus	Résultats post-transition
Ecophyto R&D (INRA)	2006	3 zones : Centre Poitou Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc-Sud-Est	Céréales	Économiques des niveaux de rupture 0 (intensif) et 3 (AB) pour plusieurs rotations et plusieurs régions	Moyenne des performances sur plusieurs rotations par région puis calcul du différentiel entre les moyennes	MB, MD	Bénéfice
CERFRANCE Agri'Scopie Occitanie	Moyennes sur 4 campagnes 2011-2014	Région Occitanie	Céréales	54 exploitations bio et 54 en conventionnel, certaines exploitations en conversion	Calculs de différentiels de rentabilités	MB, MD, RC	Dépend de l'indicateur
CERFRANCE L'Observatoire économique	2016	Réparties sur 11 départements pour le bio, Champagne Nord-Est Île-de-France conventionnel	Lait	61 exploitations bio	Calculs de différentiels de rentabilités	MB, MD, EBE, RC	Bénéfice
		5 départements pour le bio, Bourgogne conventionnel	Spécialisées viande bovine	30 exploitations bio			Coût
		Principalement Bourgogne Franche-Comté et 2 structures des Ardennes	Polyculture élevage viande bovine	29 exploitations			Bénéfice
		Départements des régions Champagne-Ardenne et Bourgogne	Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)	70 exploitations, 1 926 en conventionnel			Bénéfice
Dossier INSEE	2013	France métropolitaine, quelques détails par région	Viticulture	3 861 exploitations = 3 538 conventionnelles + 323 bio	Calculs de différentiels de rentabilités	EBE	Bénéfice
			Maraîchage	646 exploitations = 527 conventionnelles + 119 bio			Bénéfice
			Lait	3 357 exploitations = 3 163 conventionnelles + 194 bio			Bénéfice
CERFRANCE Adheo	Évolution 2009 à 2016	Meurthe-et-Moselle et Meuse	Pas de distinction mais part importante d'exploitations en élevage	~ 50 exploitations bio	Calculs de rentabilité moyenne sur la période 2009 à 2016 puis calcul du différentiel entre AB et conventionnel	EBE	Bénéfice

MB = marge brute = produit brut (hors aides PAC) – charges opérationnelles - **MD = marge directe** = MB – charges de mécanisation et de main-d'œuvre.

EBE = excédent brut d'exploitation = MB – coûts fixes (loyers et fermages) – charges de main-d'œuvre salariée – taxe. L'EBE représente le profit restant lorsque toutes les charges directes imputables à la production sont déduites. Il est utilisé pour rémunérer les exploitants, rembourser les annuités d'emprunt, constituer une réserve pour l'autofinancement et une marge de sécurité.

RCAI = résultat courant avant impôt = EBE – dotations aux amortissements + résultat financier. Obtenu après déduction de toutes les charges, y compris de capital en propriété, le RCAI sert à rémunérer le travail familial.

Références complètes des études mobilisées :

Brunet N. *et al.* (2009), Ecophyto R&D, vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures, Étude financée par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche et par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

Dubosc N., Glandières A. et Roubière M. (2016), Les dossiers d'Agri'Scopie : « Analyse économique des exploitations en grandes cultures bio », Étude réalisée par Cerfrance Midi-Pyrénées en collaboration avec la chambre régionale d'agriculture Occitanie avec la participation financière des crédits État Animation Bio.

Cerfrance (2018), « Exploitations en agriculture biologique. Résultats 2016, Prévisions 2017-2018 », L'Observatoire économique, édition 2018.

Dedieu M.-S., Lorge A., Louveau O. et Marcus V. (2017), « Les exploitations en agriculture biologique : quelles performances économiques ? », *in* « Les acteurs économiques et l'environnement », *Insee Références* – édition 2017, Dossier : Les exploitations en agriculture biologique, p. 35-44.

Cerfrance ADHEO (2018), « Les fermes bio plus résistantes à la crise ? », Numéro spécial Agriculture biologique, Note de conjoncture agricole, janvier.

Source : France Stratégie

Pour l'agriculture biologique, les bénéfices observés compensent le plus souvent les coûts induits. L'utilisation réduite des engrais et produits phytosanitaires de synthèse entraîne de fait une baisse des rendements et donc un volume de production plus faible[17]. En outre, les herbicides de synthèse sont remplacés par un recours plus important au désherbage mécanique, ce qui suppose des charges supplémentaires liées à la mécanisation et à la main-d'œuvre[18]. À la meilleure rentabilité finale de l'AB s'ajoute le plus souvent une moindre dispersion et une meilleure stabilité du résultat d'exploitation des entreprises agricoles au sein des échantillons d'études. Cela s'explique notamment par une plus grande régularité des rendements globaux, sur l'ensemble de l'exploitation, sur le long terme et par des prix des produits qui sont moins volatils car le plus souvent contractualisés sur le moyen terme. La meilleure stabilité globale des rendements est due à la diversité des productions[19] et à la culture de variétés rustiques qui rendent le système moins dépendant de la conjoncture climatique et moins soumis aux attaques des bioagresseurs – la pousse des plantes adventices étant notamment favorisée par les retours fréquents d'une même culture sur une même parcelle. Les résultats économiques sont d'autant plus favorables à l'AB que les prix des produits en conventionnel sont faibles et que la conjoncture climatique est difficile.

Tableau 3 – Estimation des coûts et bénéfices post-transition vers l'agriculture biologique (toutes subventions exclues)

Étude	Filière		Coûts et bénéfices €/ha/an MB	MD	EBE	RC
Ecophyto R &D (INRA)	Céréalier Intensif	Centre Poitou	398 (+ 96 %)	385 (+ 274 %)	x	x
		Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc	348 (+ 75 %)	331 (+ 170 %)	x	x
		Sud-Est	215 (+ 36 %)	227 (+ 4 %)	x	x
	Céréalier mixte Extensif	Centre Poitou	207 (+ 50 %)	309 (+ 221 %)	x	x
		Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc	157 (+ 34 %)	255 (+ 131 %)	x	x
		Sud-Est	24 (+ 176 %)	151 (+ 51 %)	x	x
CERFRANCE Agri'Scopie Occitanie		Céréales	40 (+ 6 %)	-30 (- 20 %)	x	-70 (- 52 %)
CERFRANCE L'Observatoire économique		Lait	514 (+ 88 %)	241 (+ 225 %)	302 (+ 2 517 %)	142 (+ 51 %)
		Spécialisée viande bovine	- 197 (- 36 %)	-202 (- 109 %)	-178 (- 223 %)	-173 (- 124 %)
		Polyculture élevage viande bovine	123 (+ 28 %)	57 (+ 104 %)	177 (+ 5 900 %)	124 (+ 54 %)
		Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)	126 (+ 35 %)	97 (+ 86 %)	133 (+ 124 %)	133 (+ 37 %)
Dossier INSEE		Viticulture	x	x	2 506 (+ 72 %)	x
		Maraîchage	x	x	594 (+ 29 %)	x
		Lait (€/VL)	x	x	100 (+ 12 %)	x
CERFRANCE Adheo		Pas de distinction mais part importante d'exploitations en élevage	x	x	64 (+ 33 %)	x

MB = marge brute **MD = marge directe** **EBE = excédent brut d'exploitation** **RC = résultat courant**

Lecture : le tableau présente les bénéfices ou les coûts globaux estimés post-transition en valeur (€/ha/an) et en pourcentage. Les bénéfices les plus importants en valeur sont estimés à partir du plus grand échantillon (échelle France métropolitaine) pour des exploitations viticoles. Ce gain d'EBE est estimé à 2 506 €/ha/an, soit plus de 4 fois celui estimé en maraîchage et 25 fois celui estimé en bovins lait pour des échantillons couvrant la France métropolitaine également. Les bénéfices les plus faibles en valeur sont estimés pour les exploitations en polyculture élevage viande bovine de Bourgogne et de Franche-Comté. Certaines valeurs peuvent paraître surprenantes. On calcule par exemple un bénéfice global sur l'EBE en €/ha hors aides pour 2016 de 2 517 % en lait et de 5 900 % en polyculture élevage viande bovine. Cela s'explique par les performances économiques particulièrement basses des exploitations conventionnelles cette année-là, avec des résultats courants avant impôt négatifs : l'EBE hors aides PAC pour 2016 n'est que de 12 €/ha en conventionnel, contre 314 €/ha en bio pour les exploitations laitières de l'échantillon. En viande bovine polyculture élevage, ce même indicateur atteint 3 €/ha en conventionnel et 180 €/ha en bio. En d'autres termes, hors aides PAC, ces exploitations conventionnelles issues des échantillons dégagent très peu de valeur pour rémunérer l'exploitant, rembourser les annuités d'emprunt et constituer une réserve pour l'autofinancement. Notons que ce résultat est lié à l'année considérée (2016).

17. Une méta-analyse conduite en 2014 estimait à 19 % la baisse moyenne de rendements observée en agriculture biologique en comparaison de l'agriculture conventionnelle, toutes productions confondues.
18. Dedieu M.-S., Lorge A., Louveau O. et Marcus V. (2017), *op. cit*.
19. Chavas J. P., Posner J. et Hedtcke J. L. (2009), « Organic and Conventional Production Systems in the Wisconsin Integrated Cropping Systems Trial: II. Economic and Risk Analysis 1993-2006 », *Agronomy Journal*, 101 (2), p. 288-295. Fondée sur un modèle économétrique utilisant des séries de données comprises entre 1993 et 2006 selon la localisation, cette étude permet d'apprécier l'impact de l'effet « année » sur les performances économiques des exploitations du Wisconsin *via* l'exposition au risque. Les auteurs montrent que les rotations plus diversifiées présentent une variabilité modérée du risque (primes de risques ne dépassant pas 5 % du profit estimé). Or les rotations pratiquées en AB sont plus diversifiées, ce qui nous amène à affirmer que les exploitations en AB font face à un risque plus modéré.

La généralisation de ces résultats est néanmoins délicate. Tous les référentiels n'ont pas fait l'objet d'autant d'analyses économiques que l'AB. Nous identifions cependant d'autres référentiels rentables à moyen terme : certaines MAEC systèmes en grandes cultures, certaines fermes du réseau Dephy. Contrairement à ce qu'on observe pour l'AB, les prix ne permettent pas de dégager de bénéfices propres car ces référentiels ne sont pas associés à des marques repérables par les consommateurs. En agriculture biologique, les économies réalisées sur les charges, notamment sur les intrants, permettent cependant de compenser les pertes de rendements et autres coûts, une fois la transition réalisée.

Enfin, la modélisation d'une exploitation céréalière type (voir encadré 4) montre que le référentiel AB est le seul parmi les référentiels agroécologiques testés – AB, Dephy économe et très économe en intrants, HVE B, Lu'Harmony – à apporter des bénéfices à moyen terme à l'exploitant (voir tableau 4). Il s'agit également du référentiel le plus exigeant concernant la réduction de l'utilisation d'intrants.

Des bénéfices économiques hétérogènes

Selon les productions et les régions, le facteur explicatif du gain diffère : soit l'augmentation des prix, soit la réduction des charges. Ainsi, selon l'Insee, en viticulture[20], le fort bénéfice observé s'explique principalement par le différentiel de prix de vente de produits. La très bonne valorisation des produits bio compense en effet largement ces coûts supplémentaires que sont l'augmentation des charges intermédiaires[21] et la réduction de rendement (voir tableau 5). En revanche, pour les autres productions, les prix des produits bio seuls ne permettent pas de compenser la réduction de rendement. En maraîchage ou en élevage bovin laitier, ce sont les bénéfices de réduction des charges opérationnelles[22] qui compensent les pertes de production et garantissent un bénéfice global post-transition.

Tableau 4 – Estimation des coûts ou bénéfices de marge directe par modélisation pour cinq cahiers des charges

Cahier des charges	Coût ou bénéfice de MD post-transition		Comparaison avec les données économiques de la littérature
	Prix bas (2006)	Prix hauts	
AB	52 €/ha (+ 26 %)	190 €/ha (+ 24 %)	Les bénéfices estimés varient dans un intervalle de 24 à 398 €/ha selon les études (même indicateur et mêmes productions).
Dephy économe en intrants	0	- 5 €/ha (- 1%)	La thèse de Lechenet[23] montrait que 67 % des fermes Dephy ne subissent pas de perte de rentabilité en réduisant leur utilisation de produits phytosanitaires.
Dephy très économe en intrants	0	- 13 €/ha (- 2%)	
HVE option B	- 71 €/ha (- 36 %)	- 134 €/ha (- 17%)	Pas de données économiques de la littérature.
LU'Harmony	- 3 €/ha (- 1%)	- 21 €/ha (- 3 %)	

Source : France Stratégie, calculs des auteurs

Tableau 5 – Détails des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition

Indicateur économique (€)	Viticulture (€/ha)			%	Maraîchage (€/ha)			%	Bovins lait (€/vache)			%
	Conv	Bio	Écart		Conv	Bio	Écart		Conv	Bio	Écarts	
CA (Produit brut)	12 000	17 000	5 000	42	12 500	10 900	-1 600	-13	3 740	3 400	-340	-9
Subventions d'exploitations	218	412	194	89	436	642	206	47	582	739	158	27
Consommations intermédiaires	5 926	7 111	-1 185	20	8 100	6 300	-1 800	-22	2 640	2 200	-440	-17
EBE AVEC AIDES	**3 700**	**6 400**	**2 700**	**73**	**2 500**	**3 300**	**800**	**32**	**1 419**	**1 677**	**258**	**18**
EBE SANS AIDES	**3 482**	**5 988**	**2 506**	**72**	**2 064**	**2 658**	**594**	**29**	**838**	**938**	**100**	**12**

CA = chiffre d'affaires **EBE** = excédent brut d'exploitation

Source : France Stratégie, d'après *Insee Références* (2017)

20. Dedieu M.-S., Lorge A., Louveau O. et Marcus V. (2017), *op. cit*.
21. L'étude précitée de l'INSEE ne permet pas de décomposer les différents types de charges (opérationnelles et de structure). Nous ne pouvons donc pas évaluer le bénéfice de réduction des intrants de synthèse. L'étude précise toutefois que les frais de personnel en viticulture en AB sont une fois et demi supérieurs à ceux du conventionnel.
22. En maraîchage en AB par rapport au conventionnel : coût de réduction du produit brut = 1 600 €/ha et bénéfice de réduction des consommations intermédiaires = 1 800 €/ha. Le bénéfice de réduction des charges intermédiaires est principalement imputable à la réduction des produits phytosanitaires car les frais de personnel en viticulture sont « importants quel que soit le mode de production ».
23. Lechenet M. (2017), *Peut-on concilier un faible usage de pesticides, une bonne performance économique et environnementale ? Analyse d'un réseau national de fermes de démonstration Ecophyto*, Thèse de doctorat, université de Bourgogne.

Encadré 4 – Modélisation économique de l'exploitation agricole : principes et hypothèses

Choix du type d'exploitation modélisé

Nous avons choisi de modéliser une exploitation en grandes cultures en prenant pour exemple les conditions de la région Centre qui est statistiquement représentative de l'ensemble de la production nationale. En France, la pression phytosanitaire varie selon les secteurs. 68 % des dépenses totales sont imputables au secteur de grandes cultures en 2006 (Brunet et al.*, 2009). Les recensements agricoles montrent en effet que les exploitations les plus nombreuses sont celles spécialisées en grandes cultures.*

Hypothèses

Nous posons les hypothèses suivantes : l'agriculteur n'a pas recours au marché pour les ressources (terre, main-d'œuvre) ; les cultures ne sont pas irriguées ; les rotations sont toujours les mêmes et les parcelles de même taille, ce qui nous permet d'imposer des contraintes de rotations dans un modèle statique sous la forme de contraintes annuelles de limites supérieures des surfaces (contrainte d'assolement) ; l'agriculteur n'est soumis à aucune contrainte institutionnelle ; les prix des intrants agricoles sont fixes.

Fonctionnement du modèle en conditions initiales (exploitation en conventionnel)

En conditions initiales, notre modèle simule le comportement d'un agriculteur possédant une exploitation agricole de 100 hectares, sur laquelle il peut cultiver huit cultures différentes : blé tendre d'hiver, colza, orge d'hiver, orge de printemps, tournesol, triticale, pois, chanvre. Chaque culture peut être conduite selon cinq modes de production distincts correspondant aux niveaux de rupture (0, 1, 2a, 2c, 3) définis dans le rapport Ecophyto R&D de l'INRA caractérisant cinq niveaux d'utilisation des produits phytosanitaires : « pratiques intensives », « agriculture raisonnée », « itinéraire technique économe en pesticides », « système de culture intégré » et « agriculture biologique ». L'agriculteur peut choisir de conduire certaines cultures de manière intensive et d'autres de manière plus extensive, voire adopter des modes de culture différents pour une même culture (ce qui signifie qu'il conduit des parcelles d'une même culture de façon différente).

En situation initiale, à partir d'un certain nombre d'entrées et de contraintes, le logiciel que nous utilisons (General Algebraic Modeling System) applique la règle d'optimisation qui consiste à maximiser la marge directe globale (MDG) et renvoie en sortie la MDG, les surfaces cultivées par culture et par technique de production et l'indice de fréquence des traitements (IFT) moyen à l'hectare. Les prix des produits sont fixés et nous utilisons le modèle pour deux situations de prix (prix bas et prix hauts). Nous obtenons donc deux situations initiales, une pour chaque scénario de prix retenu.

Modélisation des référentiels agroécologiques

Nous modélisons les états « post-transition » en introduisant dans le modèle conventionnel de base des variables et contraintes supplémentaires afin de respecter les clauses relatives au cahier des charges. Le coût ou bénéfice post-transition estimé correspond alors au différentiel de marge directe globale entre les deux états. Les variables supplémentaires introduites et sur lesquelles portent les nouvelles contraintes sont : la surface en infrastructures agroécologiques, les prix de vente des produits bio, la surface totale cultivée, les charges opérationnelles totales, le chiffre d'affaires. Selon le système agroécologique modélisé, une ou plusieurs de ces variables interviennent et contraignent le modèle à des niveaux différents, propres à chaque cahier des charges.

Le montant total du bénéfice, évalué par année en euros par hectare ou par unité de travail annuel, varie aussi d'une exploitation à l'autre. Il dépend du référentiel agroécologique, de la spécialisation de l'exploitation, de sa localisation géographique et de la conjoncture climatique. Il ne semble en revanche pas dépendre du niveau d'exigences environnementales des référentiels. En agriculture biologique, l'examen des données de la littérature scientifique montre des gains de marge directe[24] très variables en fonction des types de production, variant de – 109 % à + 274 %, avec une moyenne à + 103 % (voir tableau 3).

L'exercice de modélisation montre pour sa part un gain de marge directe de l'ordre de 25 % au terme de la transition par rapport à la situation initiale, hors aides publiques (voir tableau 4). Pour les autres référentiels, des bénéfices ne sont observés au terme de la transition que pour les mesures agro-environnementales et climatiques système, avec des gains de 10 % à 76 % selon les exploitations étudiées, ainsi que pour 11 % des fermes du réseau Dephy.

Des bénéfices qui ne reposent parfois que sur les aides PAC

Sans aide spécifique de la PAC, certaines exploitations bio ne présentent pas de bénéfices. C'est le cas notamment d'exploitations spécialisées en viande bovine en Bourgogne en 2016 et d'exploitations céréalières en Occitanie sur la période 2011-2014 (voir tableau 3). Ces résultats s'expliquent par une conjoncture défavorable ou par le choix de l'indicateur utilisé (marge brute ou marge directe).

24. La marge directe correspond au produit brut d'exploitation (hors aides PAC) auquel sont soustraites les charges opérationnelles et les charges de mécanisation et de main-d'œuvre.

Des coûts de transition difficiles à quantifier

Même si la transition 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'AB bénéficie d'une aide à la transition *sensu stricto*. Cela peut expliquer le faible déploiement de certains référentiels agroécologiques.

DES AIDES DE LA PAC TROP DÉCONNECTÉES DES EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

Les subventions de la PAC assurent la rentabilité des exploitations, qu'elles soient agroécologiques ou conventionnelles. Certains cahiers des charges ou référentiels agroécologiques comme les MAEC systèmes et l'AB bénéficient de subventions spécifiques (voir encadré 2). Les montants rémunèrent-ils uniquement un manque à gagner (coût post-transition), comme le prévoit le cadre de versement des aides du deuxième pilier de la politique agricole commune et la politique de concurrence, ou également un service environnemental rendu ?

Des aides déconnectées des services environnementaux

Nous avons attribué à chaque référentiel un score d'exigence environnementale tenant compte de l'intensification des services environnementaux et de la réduction de l'utilisation des intrants. Lorsqu'on confronte ces scores aux montants d'aides attribués, on constate que les niveaux de rémunération ne sont pas proportionnés aux exigences environnementales. Certaines exploitations appartenant au même référentiel, avec le même niveau d'exigence environnementale (AB), reçoivent des montants différents selon le type de productions, qu'il s'agisse des aides à la conversion ou des aides au maintien mises en œuvre historiquement. De la même façon, des exploitations bénéficiant de MAEC disposent de subventions variables non proportionnées au niveau d'exigences environnementales. Enfin, pour une même production (grandes cultures) mais à référentiels différents (AB, MAEC), les montants d'aides totaux à l'hectare sont plus importants pour une production moins exigeante du point de vue environnemental.

Des aides qui ne rémunèrent pas parfaitement un manque à gagner

Les aides à l'AB, et plus particulièrement les aides au maintien mises en œuvre de manière ciblée depuis 2017[25], permettent de compenser le manque à gagner que peuvent subir certaines exploitations au terme de leur transition. Dans les quelques cas identifiés plus haut comme moins rentables par rapport au conventionnel – notamment certains éleveurs en viande bovine en Bourgogne en 2016 –, ces subventions à l'AB ont garanti un bénéfice, malgré des pertes de rendements et des prix qui ne sont pas beaucoup plus élevés que le conventionnel.

Les aides à l'AB ne sont cependant pas proportionnées aux coûts ou bénéfices économiques que nous avons pu observer. Même si elles assurent la rentabilité des exploitations les plus en difficulté, ces exploitations ne bénéficient pas des montants d'aides les plus élevés. En AB, ce sont ainsi les exploitations en viticulture et en maraîchage qui reçoivent le plus d'aides à l'hectare au total, alors même qu'elles présentent les bénéfices économiques les plus importants.

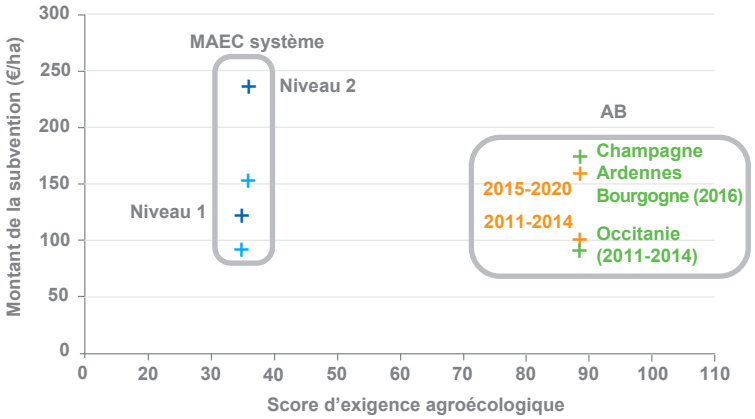
En ce qui concerne les grandes cultures, les subventions de la PAC apparaissent aussi décorrélées des exigences environnementales. On peut le vérifier en comparant les montants de subventions versés pour les différentes MAEC à ceux versés en agriculture biologique en fonction du score d'exigence agroécologique ; ou le surplus d'aides totales perçues pour ces deux exemples en intégrant l'ensemble des aides de la PAC (droits à paiement de base – DPB[26], aides à l'AB ou MAEC) (voir graphique 2 page suivante).

RECOMMANDATIONS

En 2017, l'atelier 11 des États généraux de l'alimentation (EGAlim) intitulé « Réussir la transition écologique et solidaire de notre agriculture en promouvant une alimentation durable » a conclu à la nécessité de faire de la France le leader européen de l'agroécologie, en visant la conversion d'un tiers des exploitations agricoles à l'AB et d'un tiers à la HVE d'ici à 2030[27]. Au regard de notre analyse, ces deux cahiers des charges apparaissent clairement comme les deux référentiels les plus exigeants d'un point de vue environnemental. Pour atteindre cette ambition, il convient d'accélérer la diffusion des pratiques et modes de production agroécologiques les plus bénéfiques pour l'environnement et de mobiliser les acteurs de l'aval des filières (industriels de la transformation, coopératives, distributeurs, commerces, consommateurs), ainsi que d'assurer un soutien public proportionné aux services environnementaux[28] rendus. Dans le prolongement des EGAlim, un certain nombre de dispositifs de soutien à l'agroécologie ont ainsi été mis en œuvre par les

25. Voir https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/08_aides_a_la_conversion_et_au_maintien_de_lab.pdf
26. Les DPB dépendent des surfaces agricoles déclarées et de références historiques.
27. Assemblée nationale (2018), États généraux de l'alimentation : restitution des conclusions des quatorze ateliers ; (http://www2.assemblee-nationale.fr/static/15/commissions/CAffEco/egalim-atelier11.pdf).
28. Les paiements pour services environnementaux permettent de rémunérer les usagers du sol pour les services qu'ils produisent et de faire payer les bénéficiaires de ces services. Ces bénéficiaires peuvent être la société dans son ensemble lorsque des biens publics globaux sont produits (séquestration de carbone dans les sols ou filtration des eaux, par exemple).

Graphique 2 – Les montants d'aides accordés en grandes cultures en fonction du score d'exigence agroécologique



+ Surplus d'aides totales observé par rapport au conventionnel
+ Montant maximal + Montant minimal + Aides au maintien

Lecture : les montants d'aides théoriques fixés par l'État apparaissent en bleu sur le graphique. En vert figurent deux exemples observés dans deux zones géographiques différentes et dont les surplus d'aides totales sont estimés sur des périodes différentes. En grandes cultures, le surplus d'aides totales perçues par les exploitations en AB en Champagne-Ardennes-Bourgogne en 2016 se situe au niveau de la borne inférieure du montant accordé aux MAEC de niveau 2, malgré leur écart en termes d'exigence environnementale. Sur la période 2011 à 2014, le bénéfice d'aides effectivement perçues par les exploitations céréalières de la région Occitanie est inférieur au montant d'aide au maintien théorique et au montant d'aides perçues en MAEC grandes cultures niveau 2. Ce bénéfice est égal à la borne inférieure du montant de la MAEC grandes cultures niveau 1.

Source : France Stratégie

ministères chargés de l'agriculture et de la transition écologique et solidaire (voir encadré 5).

Afin d'accélérer la transition agroécologique de la « Ferme France » et réduire les externalités négatives de l'agriculture, la combinaison de leviers d'actions portant sur l'offre et la demande apparaît nécessaire. Concernant l'offre, nous proposons soit d'ajuster réellement les aides publiques versées aux manques à gagner potentiels, soit de changer d'approche en rémunérant les externalités environnementales positives de l'agroécologie à l'aide de bonus-malus portant sur les principaux leviers de préservation de la biodiversité et du climat (maintien de prairies permanentes et d'infrastructures agroécologiques, rotations des cultures). La taxation des externalités négatives liées à l'utilisation d'intrants – pesticides et engrais notamment – et la réaffectation du produit de cette taxe au financement de la transition des exploitations contribuent également à cette dynamique. Une première étape en ce sens a été engagée en 2019 avec l'augmentation de la redevance pour pollutions diffuses, annoncée lors des états généraux de l'alimentation, dont les recettes seront utilisées pour la conversion en bio, et le financement de paiements pour services environnementaux (150 millions d'euros) dans le cadre du plan biodiversité, annoncés en 2018. Ces propositions font écho aux pistes d'évolution de la politique agricole commune proposées en 2019 par France Stratégie[29]. Pour certaines, elles pourraient être intégrées à l'éco-régime (« eco-scheme ») du futur plan stratégique national. Afin de soutenir la demande et accroître le consentement à payer des produits agro- écologiques, une information renforcée des consommateurs sur les exigences environnementales des différents cahiers des charges apparaît nécessaire. Dans cette perspective, quatre leviers sont à privilégier :

Levier 1 – Internaliser les externalités positives pour les cahiers des charges à scores d'exigences élevés présentant des coûts. Il s'agirait d'intégrer une partie du coût lié au changement de système dans les prix. Pour ce faire, il est possible de :

- systématiser les exigences agroécologiques dans les signes officiels de qualité, référentiels reconnus pour lesquels les consommateurs sont prêts à payer plus (Label Rouge, AOP, IGP, etc.), comme proposé lors des États généraux de l'alimentation ;

L'INAF est par ailleurs complétée par différents appels à projets, dont « Agriculture et alimentation de demain », qui soutient des projets d'innovation (démonstration ou mise au point d'un nouveau produit, procédé, service ou modèle économique) d'un coût total minimal de 2 millions d'euros. L'un des quatre axes de cet appel à projets cible spécifiquement la transformation des modèles agricoles vers l'agroécologie.

Par ailleurs, depuis février 2020, 150 millions d'euros sont mobilisés par les agences de l'eau pour la rémunération des services environnementaux rendus par les agriculteurs, notamment lorsqu'ils créent une structure paysagère pour la biodiversité ou font évoluer leurs pratiques agronomiques pour en améliorer la performance environnementale.

Encadré 5 - Quelques dispositifs financiers récents en faveur du développement de l'agroécologie

Certains dispositifs de financement, spécifiques ou génériques, peuvent contribuer au développement de l'agroécologie, dont ceux prévus par le Grand Plan d'Investissement lancé fin 2018[30]. Il inclut l'Initiative nationale pour l'agriculture française (INAF), qui mobilise des fonds nationaux et des ressources du Fonds européen pour les investissements stratégiques (FEIS) pour garantir les premières pertes d'un portefeuille de prêts. Ces garanties peuvent notamment soutenir la montée en gamme, la création de valeur ajoutée et la transition des systèmes de production vers l'agroécologie.

29. Fosse J. (2019), *Faire de la politique agricole commune un levier de la transition agroécologique*, rapport, France Stratégie, octobre.
30. https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-le-volet-agricole-du-grand-plan-dinvestissement

- renforcer les coordinations entre acteurs des filières, comme ce qui existe en agriculture biologique notamment grâce au « fonds avenir bio[31] », pour développer des contractualisations à long terme garantissant une relative stabilité de revenus aux agriculteurs s'engageant dans cette transition. Les contrats de filière mis en œuvre à la suite des États généraux de l'alimentation peuvent constituer une base de coordination dans ce sens ;

- renforcer la reconnaissance par le consommateur de la certification HVE pour permettre un consentement à payer rémunérant justement l'agriculteur et faire reconnaître la HVE au niveau européen dans une logique d'harmonisation des pratiques ;

- conforter les aides à la transition vers des systèmes agroécologiques (agriculture biologique, HVE), évaluer l'impact du crédit d'impôt pour les exploitations en agriculture biologique et favoriser les paiements pour services environnementaux en réponse à des enjeux territoriaux particuliers.

Levier 2 - Soutenir les cahiers des charges présentant des bénéfices économiques pour les exploitations agricoles à hauts scores d'exigences environnementales, notamment l'agriculture biologique et le HVE. Pour cela, il est possible de :

- tenir compte de la plus grande intensité en main-d'œuvre de l'agroécologie, à l'origine de surcoûts, dans le paramétrage des dispositifs d'aides publiques ;

- dans le prolongement de l'appel à projets « agriculture et alimentation de demain », accroître l'investissement public en R & D pour favoriser l'innovation et les gains de productivité, par exemple dans les filières des protéines végétales, les semis sous couverts et les techniques de conservation des sols ;

- une communication renforcée sur ces référentiels rentables à moyen terme (par cahier des charges, par production).

Levier 3 - Mieux communiquer sur les référentiels à faibles scores d'exigences mais présentant des coûts faibles ou nuls (cas de certaines fermes Dephy économes en intrants). Cela implique :

- à court terme, de communiquer et diffuser les performances des fermes économes et très économes en intrants qui ne présentent pas de coûts à la transition ;

- à moyen terme, de généraliser les bonnes pratiques et mettre en place les instruments économiques conduisant à réduire l'usage des pesticides pour atteindre les niveaux des fermes Dephy (taxation des pesticides et utilisation des produits de cette taxe pour financer la transition agroécologique).

Levier 4 - Étudier plus spécifiquement les coûts de mise en œuvre des référentiels agroécologiques en développant un système de suivi longitudinal des exploitations en transition.

CONCLUSION

La mobilisation conjointe de ces leviers pourrait contribuer à un développement de l'agroécologie compatible avec l'amélioration de la situation économique des exploitations agricoles. Néanmoins, comme le soulignent de nombreux exercices de prospective[32], ces évolutions des pratiques au niveau des exploitations agricoles devront être prolongées par l'évolution des pratiques alimentaires des consommateurs, afin d'assurer la transition de notre système alimentaire vers la durabilité, de manière globale. La réduction du gaspillage alimentaire et un rééquilibrage du panier de consommation des ménages pourraient permettre de compenser le prix généralement plus élevé des aliments issus de l'agriculture biologique ou HVE en comparaison des produits issus de l'agriculture conventionnelle[33]. Enfin, le rôle des entreprises de transformation et de distribution, ainsi que des donneurs d'ordre de la restauration collective, est déterminant dans le soutien aux productions issues des exploitations à haut score d'exigences environnementales.

Mots clés : agroécologie, agriculture biologique, transition agroécologique, politique agricole commune, intrants de synthèse

31. Quelin C. (2010), *Agriculture biologique : La fin du retard français ?*, coll. Les Études de l'ASP, ASP, Limoges.
32. Poux X. et Aubert P.-M. (2018), « Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine », *IDDRI Study*, n° 08-18, septembre.
33. https://www.famillesrurales.org/sites/multisite.famillesrurales.org._www/files/ckeditor/actualites/fichiers/DP%20Observatoire%20des%20Prix%20FL%20%202019_0.pdf et https://www.lyonne.fr/auxerre-89000/actualites/quelle-difference-de-prix-entre-des-courses-bio-ou-conventionnelles-nous-avons-fait-le-test-dans-l-yonne_13522159/

Directeur de la publication : Gilles de Margerie, commissaire général ; directeur de la rédaction : Cédric Audenis, commissaire général adjoint
secrétaires de rédaction : Olivier de Broca, Valérie Senné ; dépôt légal : août 2020 - N° ISSN 2556-6059 ;
contact presse : Matthias Le Fur, directeur du service Édition-Communication-Événements, 01 42 75 61 37, matthias.lefur@strategie.gouv.fr

RETROUVEZ LES DERNIÈRES ACTUALITÉS DE FRANCE STRATÉGIE SUR :
www.strategie.gouv.fr @Strategie_Gouv france-strategie FranceStrategie @FranceStrategie_ StrategieGouv

Institution autonome placée auprès du Premier ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement. Les résultats de ses travaux s'adressent aux pouvoirs publics, à la société civile et aux citoyens

Document de travail

N°2020-13
août

Améliorer les performances économiques et environnementales de l'agriculture : les coûts et bénéfices de l'agroécologie

Alice Grémillet
Julien Fosse

FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

Les documents de travail de France Stratégie présentent les travaux de recherche réalisés par ses experts, seuls ou en collaboration avec des experts extérieurs. L'objet de leur diffusion est de susciter le débat et d'appeler commentaires et critiques.
Les documents de cette série sont publiés sous la responsabilité éditoriale du commissaire général. Les opinions et recommandations qui y figurent engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du Gouvernement.

www.strategie.gouv.fr

Table des matières

Résumé **3**

Introduction : l'agroécologie, une réponse aux limites du modèle agricole conventionnel **5**

1. L'agroécologie en France : de nombreuses pratiques, des ambitions très variables **7**

2. Au terme d'une transition vers des systèmes agroécologiques, des bénéfices contrastés pour les agriculteurs **16**

2.1. Une analyse des données scientifiques publiées 18

2.2. Des estimations par modélisation 31

3. Des montants de subventions publiques indépendants des exigences environnementales et des coûts ou bénéfices estimés **35**

3.1. Des montants de subvention accordés au sein d'un même référentiel très hétérogènes 37

3.2. Des aides ne reflétant pas le niveau d'exigences environnementales 39

3.3. En agriculture biologique, des aides ne reflétant pas les coûts ou bénéfices post-transition 43

3.4. Bilan 46

4. Des coûts de mise en œuvre à éclairer **46**

4.1. Des coûts de mise en œuvre difficile à quantifier 46

4.2. Un exemple de suivi longitudinal d'une exploitation en transition vers la permaculture 47

4.3. Des subventions à la transition 48

Conclusion : recommandations de politiques publiques **50**

Bibliographie **55**

Annexes

Annexe 1 – Méthodologie et détails des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir du rapport Ecophyto R&D pour l'agriculture biologique 59

Annexe 2 – Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Dubosc *et al*, 2016 (exploitations céréalières région Occitanie, données moyennes 2011-2014) 62

Annexe 3 – Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de l'étude du Cerfrance 2018 (données 2016, trois OTEX : lait, viande bovine et cultures de vente) 63

Annexe 4 – Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Insee Références, 2017 (données 2013, France métropolitaine, 3 OTEX : maraîchage, lait et viticulture) 65

Annexe 5 – Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Cerfrance ADHEO, 2018 (données 2009 à 2016, Meurthe-et-Moselle et Meuse) 66

Annexe 6 – Calculs des écarts d'aides totales perçues entre exploitations biologiques et conventionnelles des départements de Meurthe-et-Moselle et de la Meuse à partir de Cerfrance ADHEO, 2018 67

Annexe 7 – Résultats du modèle 68

Glossaire et définitions 69

Résumé

L'agriculture française assure à notre pays une autosuffisance alimentaire relative. Néanmoins, elle se caractérise aujourd'hui par des externalités environnementales négatives, ainsi que par la faiblesse des revenus de nombreux agriculteurs. La crise du Covid-19 interroge également les impacts sur l'environnement de notre système alimentaire à l'échelle mondiale et pose la question de notre autonomie alimentaire. Face à ce constat, l'agroécologie constitue l'une des solutions portées par les pouvoirs publics pour assurer la transition de l'agriculture vers la durabilité, et ainsi répondre aux défis du changement climatique et de l'érosion de la biodiversité. Mais l'agroécologie est-elle rentable pour les agriculteurs ? Cette étude apporte des éléments de réponse, en évaluant les performances environnementales et économiques de l'agroécologie à l'échelle des exploitations agricoles.

Nous proposons une définition positive de l'agroécologie en recensant les référentiels, publics ou privés, répondant aux principes de l'agroécologie définis par la communauté scientifique : agriculture biologique (AB), mesures agro-environnementales et climatiques systèmes (MAEC), haute valeur environnementale (HVE), fermes Dephy, etc. Nous avons fait le choix d'analyser l'ensemble de ces cahiers des charges, malgré la diversité des modalités de leur application et de leur contrôle. Certains impliquent de repenser l'ensemble du système de production, tandis que d'autres nécessitent uniquement de faire évoluer certaines pratiques, avec des cahiers des charges plus ou moins exigeants ; certains bénéficient d'aides publiques spécifiques, d'autres non. Nous avons établi une typologie de référentiels en fonction de leurs exigences environnementales. Celles-ci sont évaluées par un scoring combinant des critères d'intensification des services écosystémiques et de réduction de l'utilisation des intrants.

En employant deux méthodes complémentaires, nous avons ensuite comparé les performances économiques de certains systèmes agroécologiques par rapport à l'agriculture conventionnelle. À partir de résultats d'études existantes sur les performances économiques des exploitations, nous avons quantifié et décomposé les coûts et bénéfices de l'agroécologie pour différents contextes (filières, échelles temporelles et spatiales), les aides de la Politique agricole commune (PAC) étant exclues de nos calculs. Nous avons par ailleurs élaboré un modèle statique d'exploitation agricole représentatif d'une exploitation moyenne. À partir d'une situation initiale « conventionnelle », nous avons simulé des changements de systèmes vers des états finaux correspondant à des référentiels agroécologiques étudiés. Les coûts ou bénéfices relatifs estimés correspondent aux différentiels de marge brute au terme de la transition agroécologique. Ceux-ci ont ensuite été confrontés aux exigences environnementales des différents référentiels.

Cette étude montre qu'à l'échelle des exploitations agricoles, la transition agroécologique est rentable à moyen terme pour certains des référentiels étudiés, malgré la diminution des rendements observés. Les montants des coûts ou bénéfices estimés varient d'un référentiel à l'autre pour un même contexte (filières, échelles temporelles et spatiales) et d'un contexte à l'autre pour un même référentiel. Par ailleurs, ces coûts et bénéfices ne sont pas corrélés aux exigences environnementales. L'agriculture biologique apparaît clairement comme la plus

performante d'un point de vue économique et en termes d'exigences environnementales. L'agriculture HVE présente également un très haut niveau d'exigences environnementales.

L'analyse des subventions versées pour l'agriculture biologique et certaines mesures agro-environnementales et climatiques systèmes a permis d'évaluer la correspondance entre les montants d'aides et les coûts ou bénéfices étudiés ainsi que les exigences environnementales de ces référentiels. La dernière partie de cette étude donne en outre un éclairage sur certains coûts que subissent les exploitations agricoles à court terme lors de leur transition.

Les résultats obtenus conduisent à formuler des recommandations en faveur du développement de l'agroécologie en France, plus particulièrement en termes de calibrage des aides publiques. Ces recommandations permettraient de rémunérer plus justement les services environnementaux rendus par l'agriculture, notamment dans la perspective de la prochaine PAC, en proportionnant les aides versées aux exigences environnementales.

Mots clés : agriculture, agroécologie, agriculture biologique, alimentation

Améliorer les performances économiques et environnementales de l'agriculture : les coûts et bénéfices de l'agroécologie

Alice Grémillet[1]

Julien Fosse[2]

Introduction : l'agroécologie, une réponse aux limites du modèle agricole conventionnel

Depuis les années 1950, les progrès techniques en agriculture ont conduit à une forte augmentation de la production alimentaire en Europe pour répondre à l'objectif d'autonomie alimentaire du continent. L'évolution des techniques de production a ainsi progressivement substitué les facteurs « chers » que sont la terre et le travail par les intrants[3] et le capital, ce qui fut à l'origine de l'intensification et de la mécanisation des pratiques agricoles, ainsi que de la spécialisation des exploitations et des territoires (Le Goffe, 2014). Ce modèle agricole prédominant, qualifié de « conventionnel[4] », a atteint ses limites avec le plafonnement des rendements, la dégradation des milieux (eau, air, etc.), l'épuisement des ressources nécessaires à la production agricole (phosphore, énergie, sols, biodiversité, etc.) et d'importants impacts climatiques. La faiblesse des revenus de nombreux agriculteurs, dépendant des aides de la Politique agricole commune (PAC), constitue par ailleurs une

[1] Département Développement durable et numérique, France Stratégie.
[2] Département Développement durable et numérique, France Stratégie.
[3] On appelle intrants les amendements, engrais minéraux, pesticides, aliments du commerce, mécanisation, énergie, etc., importés sur l'exploitation dans le but d'en faciliter ou d'en augmenter la production (Féret *et al*., 2001).
[4] On qualifie de « conventionnelle » l'agriculture issue de la transformation technologique et structurelle des années soixante. Elle se caractérise par l'emploi de variétés végétales à haut rendement, l'utilisation massive d'engrais et de produits phytosanitaires, ce qui la rend intensive en intrants chimiques, quelquefois intensive en irrigation, presque toujours utilisatrice de crédits de campagne (financement des intrants) et d'équipement ce qui la rend intensive en capitaux. Elle se base également en élevage sur des races améliorées et une protection médicamenteuse et sanitaire étendue. Dans tous les cas, les techniques sont fondées sur un forçage des systèmes écologiques et biologiques par des intrants externes ayant un contenu élevé en produits de synthèse et en énergie (Griffon, 2013).

préoccupation récurrente. Tout cela amène à s'interroger sur la durabilité de l'agriculture française.

Pour faire évoluer nos systèmes alimentaires[5] vers plus de durabilité, le développement de l'agroécologie constitue une réponse. En 2012, le ministère de l'Agriculture a lancé le projet agroécologique pour la France. Deux ans plus tard, la notion d'agroécologie est introduite dans le droit par la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt qui a fait de l'agroécologie l'un des piliers de la politique agricole et alimentaire française, désormais inscrit à l'article 1 du code rural et de la pêche maritime : « *Les politiques publiques visent à promouvoir et à pérenniser les systèmes de production agroécologiques, dont le mode de production biologique, qui combinent performance économique, sociale, notamment à travers un haut niveau de protection sociale, environnementale et sanitaire. Ces systèmes privilégient l'autonomie des exploitations agricoles et l'amélioration de leur compétitivité, en maintenant ou en augmentant la rentabilité économique, en améliorant la valeur ajoutée des productions et en réduisant la consommation d'énergie, d'eau, d'engrais, de produits phytopharmaceutiques et de médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques. Ils sont fondés sur les interactions biologiques et l'utilisation des services écosystémiques et des potentiels offerts par les ressources naturelles, en particulier les ressources en eau, la biodiversité, la photosynthèse, les sols et l'air, en maintenant leur capacité de renouvellement du point de vue qualitatif et quantitatif. Ils contribuent à l'atténuation et à l'adaptation aux effets du changement climatique* ».

L'agroécologie constitue donc un objet de politique publique. Cependant, elle reste définie par ses objectifs et grands principes, et non par une liste positive de pratiques encadrées par la réglementation ou par une charte privée. Ce faisant, il est difficile de mesurer les effets propres de la politique agroécologique. Définir l'agroécologie par les pratiques qu'elle recouvre constitue le préalable à une évaluation de ses impacts économiques et environnementaux.

Si l'agroécologie constitue un mode de production à atteindre pour réaliser la transition écologique de l'agriculture, nous sommes amenés à nous interroger sur les coûts et bénéfices économiques de cette transition pour les exploitations agricoles. Pour un agriculteur, l'agroécologie est-elle rentable à moyen terme ? Après avoir proposé une définition positive de l'agroécologie en France à partir des exigences environnementales, nous abordons la dimension économique en comparant la rentabilité de systèmes conventionnels et agroécologiques à partir de la littérature dans un premier temps, puis à partir d'un modèle dans un deuxième temps. Ensuite, nous confrontons ces résultats aux montants de subventions accordés à ces exploitations agricoles dans le cadre de la PAC. Enfin, nous nous concentrons sur les coûts supportés par les exploitations agricoles lors des phases de transition vers l'agroécologie.

[5] Le système alimentaire correspond à « la manière dont les hommes s'organisent, dans l'espace et dans le temps, pour obtenir et consommer leur nourriture » (Malassis, 1994).

1. L'agroécologie en France : de nombreuses pratiques, des ambitions très variables

Terme polysémique, l'agroécologie (AE) est un concept qui a beaucoup évolué et qui renvoie tout à la fois à une discipline scientifique, à un ensemble de pratiques agricoles et à un mouvement social. D'autres concepts qualifient une agriculture aux impacts moindres sur l'environnement dans une perspective de développement plus viable. Il s'agit par exemple des agricultures raisonnée, intégrée, de conservation ou encore écologiquement intensive (voir encadré 1). Celles-ci correspondent à différents niveaux d'AE.

Encadré 1 – Historique de l'agroécologie

Le terme « agroécologie » a été utilisé pour la première fois dans les années 1930 par Basil Bensin, un agronome russe, pour désigner l'utilisation de méthodes écologiques pour les plantes commerciales. L'AE a ensuite été de plus en plus étudiée, avec une augmentation des travaux sur le sujet dans les années soixante-dix et quatre-vingt[6]. Miguel Altieri et Stephen Gliessman, considérés comme les pères fondateurs, ont précisé les bases théoriques du concept dans les années quatre-vingt-dix en traduisant notamment des pratiques d'Amérique latine. Ces deux biologistes appliquent les principes de l'écologie à la gestion des agroécosystèmes[7]. Initialement rattaché aux sciences biotechniques, le concept de l'AE a beaucoup évolué et est devenu aujourd'hui transdisciplinaire. Les niveaux d'organisation auxquels l'AE s'applique se sont également étendus de l'exploitation agricole au système alimentaire. Malgré la diversité des approches, des principes communs ont été identifiés et permettent de définir l'agroécologie comme un système de production agricole s'appuyant sur les fonctionnalités des écosystèmes, maximisant la biodiversité des écosystèmes et renforçant les régulations biologiques afin de concilier plus durablement les enjeux socioéconomiques et environnementaux de l'agriculture.

La notion d'AE a été introduite dans le droit français en 2014 par la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt. Toutefois, certaines pratiques agroécologiques étaient déjà intégrées dans le droit sous différentes formes. Par exemple, l'agriculture biologique et la lutte intégrée sont définies au niveau européen et l'agriculture à haute valeur environnementale au niveau français depuis 2010. L'agroécologie ne se substitue pas à ces pratiques mais peut avoir une vocation intégratrice notamment des pratiques ne faisant pas l'objet d'un encadrement par le droit comme par exemple l'agroforesterie ou la biodynamie[8]. Il existe donc d'autres concepts qualifiant une agriculture aux impacts moindres sur l'environnement qui correspondent à différents niveaux d'AE.

Ainsi, l'agriculture raisonnée, qui vise le raisonnement de l'utilisation des produits chimiques de synthèse, est apparue dans les années quatre-vingt-dix grâce à l'association interprofessionnelle Farre (Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement). Le concept a ensuite fait l'objet d'un décret du ministère de l'Agriculture en 2002[9]. Le terme d'agriculture écologiquement intensive (AEI), défini par Michel Griffon suite au Grenelle de l'environnement

[6] Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (2013), « L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs », *Analyse du Centre d'études et de prospective*, n° 59, juillet.
[7] David C. *et al.* (2011), « Agroécologie », in Morlon P. (dir.), *Les Mots de l'agronomie – Histoire et critique*, Inrae-Terra, novembre.
[8] Hermon C. (2015), « L'agroécologie en droit : état et perspective », *Revue juridique de l'environnement*, vol. 40, p. 407-422.
[9] Décret n° 2002-631 du 25 avril 2002 relatif à la qualification des exploitations agricoles au titre de l'agriculture raisonnée.

est diffusé à partir de 2008. Ce mode de production repose sur la volonté de combiner productivité élevée et vertu environnementale en intensifiant le facteur de production que constitue l'écosystème[10]. L'agriculture de conservation, définie officiellement en 2001 par la FAO[11], regroupe des formes très diverses d'agriculture visant la conservation de la fertilité des sols grâce à une couverture végétale maximale du sol et la rotation des cultures[12]. Parmi les techniques utilisées, on peut citer les techniques culturales simplifiées (TCS), le semis direct sur couvertures végétales (SCV), le travail du sol sur la ligne.

L'agriculture ou production intégrée se réfère à une approche globale de la production tentant de réduire l'emploi d'intrants externes à l'exploitation et de gérer au mieux les ressources et régulations naturelles. La « lutte intégrée contre les ennemis des cultures » est définie dans la directive 2009 pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable. En effet, elle repose sur « la prise en considération attentive de toutes les méthodes de protection des plantes disponibles et, par conséquent, l'intégration des mesures appropriées qui […] maintiennent le recours aux produits phytopharmaceutiques […] à des niveaux justifiés des points de vue économique et environnemental, et réduisent ou limitent au maximum les risques pour la santé humaine et l'environnement »[13].

Nous définissons ici la notion d'agroécologie à l'échelle de l'exploitation agricole comme un ensemble de pratiques améliorant l'autonomie et la capacité de résilience[14] environnementale de l'agroécosystème en s'appuyant sur les fonctionnalités écologiques plutôt que sur les intrants. Ce concept englobe donc toutes les pratiques qui participent à la préservation, voire l'amélioration, de la biodiversité naturelle et cultivée, la diminution de l'utilisation d'intrants et l'optimisation des interactions biologiques[15] (diversification des productions, économies de ressources ; voir encadré 2).

Encadré 2 – Les principes des différents référentiels publics ou privés s'inscrivant dans des pratiques agroécologiques

L'agriculture biologique (AB)

L'AB est une certification européenne et relève des signes officiels de qualité. Le cahier des charges comprend des contraintes directes sur les productions végétales concernant principalement l'utilisation des produits de synthèse (produits phytosanitaires et engrais minéraux). Le niveau de contrainte implique en pratique des modifications du système de production afin de gérer la fertilisation et la protection des plantes des bioagresseurs. Le cahier des charges AB impose également aux élevages une alimentation animale exclusivement issue de l'AB et la limitation des traitements vétérinaires.

[10] Griffon M. (2013), *Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ?*, Éditions Quae, février, ISSN 2115-1229.
[11] www.inrae.fr/actualites/dossier-lagriculture-conservation.
[12] http://agriculture-de-conservation.com.
[13] Directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.
[14] Nous considérons ici la résilience comme « la capacité d'un système à absorber les perturbations et à conserver ses fonctions et structures de base » (Walker et Salt, 2006).
[15] Par exemple : présence d'habitats pour des prédateurs de ravageurs, cultures de légumineuses enrichissant le sol en azote, etc.

Quatre référentiels privés ajoutent des contraintes supplémentaires aux exigences de l'AB. Il s'agit des référentiels Demeter, Nature et Progrès, Biocohérence et Permaculture.

Demeter

Cette certification privée est internationale. Elle repose notamment sur la biodynamie, qui s'appuie en particulier sur l'utilisation de « préparations » visant à recoloniser les populations microbiennes du sol. Elle interdit également certaines semences et traitements. Cette certification concerne principalement les productions viticoles.

Nature et Progrès

Cette certification privée est attribuée sur respect d'une charte associative (association de consommateurs et de professionnels). Elle est plus exigeante que l'AB sur les conditions d'élevage notamment le chargement, les modalités d'épandage, la gestion des effluents, la gestion de l'alimentation ainsi que des traitements vétérinaires.

Biocohérence

Il s'agit d'une certification privée qui présente des exigences supplémentaires par rapport à l'AB en termes de fertilisation des cultures, de conditions d'élevage, de préservation de la biodiversité, de traçabilité, de développement des circuits courts.

Permaculture « Fermes d'avenir »

Le concept de permaculture a été créé par deux Australiens en s'inspirant des écosystèmes stables. Il ne se limite pas aux exploitations agricoles, mais vise une démarche plus globale, à l'échelle du système alimentaire, intégrant les enjeux sociaux et consistant à augmenter le capital naturel pour les générations futures. Nous nous intéressons ici à la permaculture mise en place par les exploitations du réseau « Fermes d'avenir ». Une charte portée par le réseau existe actuellement. Ses exigences vont au-delà de celles de l'AB en prenant en compte de nombreux critères[16] visant l'utilisation des services écosystémiques.

La certification environnementale

La certification environnementale a été mise en place suite au Grenelle de l'environnement pour reconnaître les exploitations engagées dans des démarches respectueuses de l'environnement. Elle est construite autour de quatre thématiques : la biodiversité, les produits phytosanitaires, la fertilisation et l'eau. Il en existe trois niveaux :

– le niveau 1 consiste à respecter la règlementation et à s'engager à réaliser des évaluations de sa mise en œuvre ;

– le niveau 2 correspond à une obligation de moyens (16 exigences). De nombreuses démarches possèdent la certification environnementale de niveau 2 par équivalence comme par exemple la filière culture raisonnée contrôlée (CRC) ;

– le niveau 3 est une obligation de résultats et permet de bénéficier de la certification « Haute valeur environnementale » (HVE). Cette dernière peut s'obtenir de deux façons. La première méthode appelée « option A » consiste à calculer un score pour chacune des quatre thématiques à partir de différents indicateurs. La certification HVE est attribuée si l'exploitation présente une note supérieure à 10 points pour chacune des quatre thématiques. La seconde méthode, « option B », consiste à utiliser des indicateurs globaux. La certification est attribuée si deux conditions sont respectées : i) que le pourcentage de la surface agricole utile (SAU) en infrastructures agroécologiques (IAE) soit supérieur ou égal à 10 % ou que le pourcentage de la SAU en prairies permanentes soit supérieur ou égal à 50 ; ii) que le poids des intrants dans

[16] Voir la charte sur le site internet du réseau Fermes d'avenir.

le chiffre d'affaires soit inférieur ou égal à 30 %. Nous considérons ces deux méthodes comme deux référentiels différents dans notre analyse.

Les Mesures agro-environnementales et climatiques systèmes (MAEC systèmes)

Il existe différents types de MAEC. Certaines sont liées à des enjeux localisés (préservation de la qualité de l'eau), d'autres à des enjeux spécifiques (préservation des ressources génétiques). Nous nous intéressons ici à celles s'adressant à des exploitations agricoles souhaitant s'engager dans des pratiques plus agroécologiques en menant une réflexion à l'échelle de l'agroéco-système que constitue leur exploitation: il s'agit des MAEC systèmes. Il existe six cahiers des charges différents[17].

Fermes DEPHY

Le réseau DEPHY, réseau de démonstration, expérimentation et production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires constitue une action majeure du plan Ecophyto qui vise à diminuer le recours aux produits phytosanitaires tout en maintenant la production. Ce réseau a vocation à développer, mutualiser et diffuser les expériences réussies de systèmes de culture réduisant fortement l'usage des produits phytosanitaires. Les fermes du réseau DEPHY (dispositif fermes) sont des exploitations volontaires partenaires. Elles sont désignées comme « économes » si leur indice de fréquence de traitement (IFT) est inférieur à 50 % de la référence régionale et de « très économes » lorsqu'il est inférieur à 70 % de la référence régionale[18]. Ce sont ces deux référentiels que nous avons considérés dans notre analyse.

PSE AGREV

Le programme AGREV (agriculture environnement) mis en place par Vittel est la première initiative reconnue comme étant un PSE (paiement pour service environnementaux) en France. Il s'agit d'un partenariat entre l'entreprise Vittel et les agriculteurs du sud des Vosges. Celui-ci a été mis en place suite au constat de l'impact de l'intensification de l'agriculture dans le bassin versant sur les activités de l'entreprise. Effectivement, l'augmentation des taux de nitrates dans l'eau mettait en péril le label « eau minérale » pour lequel uniquement l'élimination d'éléments naturels instables est autorisée. Ainsi, l'entreprise a proposé une compensation monétaire aux agriculteurs contre le changement de leurs pratiques afin de fournir un haut niveau de qualité de l'eau avec un taux de nitrate inférieur à 4,5 mg/L. L'atteinte de cet objectif implique de respecter un cahier des charges.

LU Harmony

Le programme LU Harmony est une initiative privée lancée par la marque LU avec 1 700 agri-culteurs. Elle implique le respect d'exigences vis-à-vis du choix des parcelles agricoles et de l'implantation des cultures, de biodiversité et de paysage, de nutrition et de santé des cultures.

Le Bœuf d'herbe

Le label « Le Bœuf d'herbe » a été mis en place par des éleveurs bovins allaitants souhaitant valoriser leur production extensive. Il s'agit d'animaux de races rustiques nourris et engraissés à l'herbe exclusivement (en cas d'intempéries atteignant la qualité du foin, les animaux peuvent recevoir au maximum 1 kg de lin mêlé à 2 kg de pois et avoine par jour). Ils ne consomment aucun aliment importé[19].

[17] Voir le guide FEADER sur les mesures agro-environnementales et la liste des aides agro-environnementales et des aides relatives aux contraintes naturelles.
[18] Voir les présentations du colloque DEPHY organisé le 5 novembre 2015 à Paris.
[19] Voir plus de détails sur le site internet du Bœuf d'herbe.

AgriCO2

La démarche AgriCO2 a été mise en place par la coopérative Terrena pour participer à la lutte contre le réchauffement climatique. Elle comprend sept leviers pour réaliser des économies de gaz à effets de serre qui portent sur l'adaptation des rations des animaux d'élevage, la modification de l'assolement, la formation à l'écoconduite des tracteurs, la mise en place de haies et de couverts végétaux[20].

L'AOP « Porc noir de Bigorre »

Le Porc noir de Bigorre est une appellation d'origine protégée visant à valoriser l'élevage extensif d'une race de cochon endémique capable de valoriser des milieux difficilement cultivables. Ce cahier des charges relève de l'agroforesterie, qui regroupe l'ensemble des pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ.

Les pratiques agricoles rendues obligatoires par la règlementation nationale et européenne constituent la ligne de base au-delà de laquelle peuvent être mises en place des pratiques agroécologiques. En d'autres termes, les pratiques relatives à l'écoconditionnalité[21] et au paiement vert[22] de la politique agricole commune ne sont pas considérées ici comme relevant de l'agroécologie. Sur la base de cette définition, l'examen de la littérature scientifique et de la littérature grise nous a permis d'identifier 23 cahiers des charges ou référentiels de pratiques agricoles relevant de notre définition de l'agroécologie. Ceux-ci sont de nature très variée (voir tableau 1). Certains s'inscrivent dans une contractualisation avec des financements publics (mesures agro-environnementales et climatiques) ou privés (paiements pour services environnementaux entre agriculteurs et l'entreprise Vittel). D'autres relèvent de signes officiels de qualité (Agriculture Biologique, AOP « Porc noir de Bigorre »), d'une certification publique (certification environnementale) ou privée (AgriCO_2, Lu Harmony, Demeter). La comparaison entre les indicateurs de performance environnementale des exploitations agricoles recensées dans la littérature scientifique et les obligations des cahiers des charges nous a permis d'identifier des critères d'exigence environnementale, regroupés en quatre rubriques :

– biodiversité de l'agroécosystème ;
– préservation des ressources ;
– intrants utilisés en production végétale :
– intrants utilisés en production animale.

[20] Voir plus de détails sur le site internet de Terrena.
[21] L'écoconditionnalité impose une liste de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) à respecter pour permettre aux agriculteurs de bénéficier des aides de la PAC.
[22] Trois conditions sont à remplir pour recevoir le paiement vert (30 % des paiements directs) : un retournement de 5 % maximum des prairies sur la période 2014-2020 ; un maintien de 5 % de la SAU en surfaces d'intérêt écologique (SIE) et un assolement avec trois cultures au minimum.

Tableau 1 – Référentiels agroécologiques retenus pour l'analyse

Nom du référentiel			Nature du référentiel	Financements accessibles	Obligations de moyens ou de résultats	Affichage sur le produit final
MAEC systèmes		Grandes cultures niveau 1	Contrat public entre l'État et l'agriculteur	Subvention publique du 2e pilier de la PAC pendant 5 ans (les montants attribués varient en fonction des régions pour certains référentiels)	Moyens et résultats	non
		Grandes cultures niveau 2				
		Grandes cultures zones intermédiaires				
		Herbagers et pastoraux				
		Polyculture élevage herbivores				
		Polyculture élevage monogastriques				
Certification environnementale	niveau 2 (agriculture raisonnée)	Filière CRC le blé de nos campagnes (un exemple)	Certification nationale	MAEC éventuelles au cas par cas	Moyens	non
	niveau 3 : HVE	option A			Résultats	oui
		option B			Résultats	oui
Ferme DEPHY		Économe en intrants	Conventions de langage dans le réseau DEPHY	MAEC éventuelles au cas par cas	Résultats	non
		Très économe en intrants			Résultats	
AB			Certification européenne	Aide publique au maintien de l'AB (supprimé depuis 2017) et aides à la conversion dont les montants sont définis au niveau national par OTEX OU aides aux MAEC	Moyens et résultats	oui
Bio cohérence			Certification privée			
Demeter			Certification internationale			
Permaculture du réseau Fermes d'avenir			Charte du réseau de fermes d'avenir			
Nature et Progrès			Charte associative (consommateurs et professionnels)			
Expérimentation INRA blé noyers (agrosylviculture)			Cas type expérimental	non	Moyens	non
Porc ibérique bellota (agropastoralisme)				non	Résultats	oui
Porc noir de Bigorre (agropastoralisme)			Appellation d'origine (AOC)	non	Moyens	oui
Bœuf d'herbe			Charte privée	non	Moyens	oui
AgriCO2			Démarche privée	non	Résultats	non
LU'Harmony			Charte privée	non	Moyens	oui
PSE Vittel			Contrat privé entre agriculteurs et Vittel	Financement privé (Vittel)	Moyens et résultats	non

Source : France Stratégie

La pondération des composantes de ces différents critères et la réalisation d'une analyse de sensibilité permettent de hiérarchiser les 23 cahiers des charges en fonction du nombre et de l'intensité des exigences environnementales. La méthodologie de classement est explicitée dans l'encadré 3.

Les six cahiers des charges qui se caractérisent par le plus haut niveau d'exigences environnementales (score > 88) sont la certification HVE (option A), le label Nature et Progrès, l'Agriculture Biologique (AB) ainsi que les cahiers des charges qui ne labellisent que des productions déjà certifiées en AB (Biocohérence, Permaculture, Demeter). Les trois systèmes qui reposent sur le plus faible niveau d'exigences environnementales (score < 10) sont les fermes Dephy qualifiées d'économes ou de très économes en intrants ainsi que l'expérimentation de l'Inra en agroforesterie intra-parcellaire (voir tableau 2).

Tableau 2 – Scoring des cahiers des charges agroécologiques étudiés

RANG	CAHIERS DES CHARGES	SCORES				
		BIODIVERSITÉ	RESSOURCES	INTRANTS PRODUCTIONS VÉGÉTALES	INTRANTS PRODUCTIONS ANIMALES	FINAL
1	Bio cohérence	19	12	47	68,5	**146,5**
2	Permaculture	60	13	41	32	**146**
3	Demeter	19	24	50	28,5	**121,5**
4	Nature et Progrès	9	0	48	51	**108**
5	HVE option A	38	26	31	0	**95**
6	AB	9	0	40	39,5	**88,5**
7	Charte Lu'Harmony	27	13	21	0	**61**
8	MAEC polyculture élevage monogastriques	31	0	24	1	**56**
9	MAEC herbagers et pastoraux	23	12	16	0	**51**
10	MAEC polyculture élevage herbivores	12	12	8	16	**48**
11	Agroforestrie : porc ibérique bellota	12	0	10	23	**45**
12	Agroforesterie : porc noir de Bigorre	12	0	10	21	**43**
13	Filière CRC le blé de nos campagnes (un exemple)	19	13	3	4,5	**39,5**
14	HVE option B	20	0	16	2	**38**
15	AgriCO2 (Terrena)	14	13	11	0	**38**
16	MAEC grandes cultures niveau 2	22	0	14	0	**36**
17	MAEC grandes cultures niveau 1	22	0	13	0	**35**
18	Bœuf d'herbe	0	0	0	25	**25**
19	MAEC grandes cultures zones intermédiaires	11	0	11	0	**22**
20	AGREV (PSE Vittel)	11	0	10	0	**21**
21	Ferme DEPHY très économe en intrants	0	0	9	0	**9**
22	Expérimentation INRA blé noyers : alignement d'abres	9	0	0	0	**9**
23	Ferme DEPHY économe en intrants	0	0	6	0	**6**

Source : France Stratégie

Le regroupement de ces différents critères permet d'établir une typologie des cahiers des charges selon deux grands axes (voir graphique 1) :

- la réduction des intrants (axe des abscisses) : le positionnement de chaque cahier des charges est déterminé par la somme des scores des items « intrants en productions végétales » et « intrants en production animale » ;
- l'intensification des fonctionnalités écologiques (axe des ordonnées) : le positionnement de chaque cahier des charges est déterminé par la somme des scores des items « biodiversité » et « ressources ».

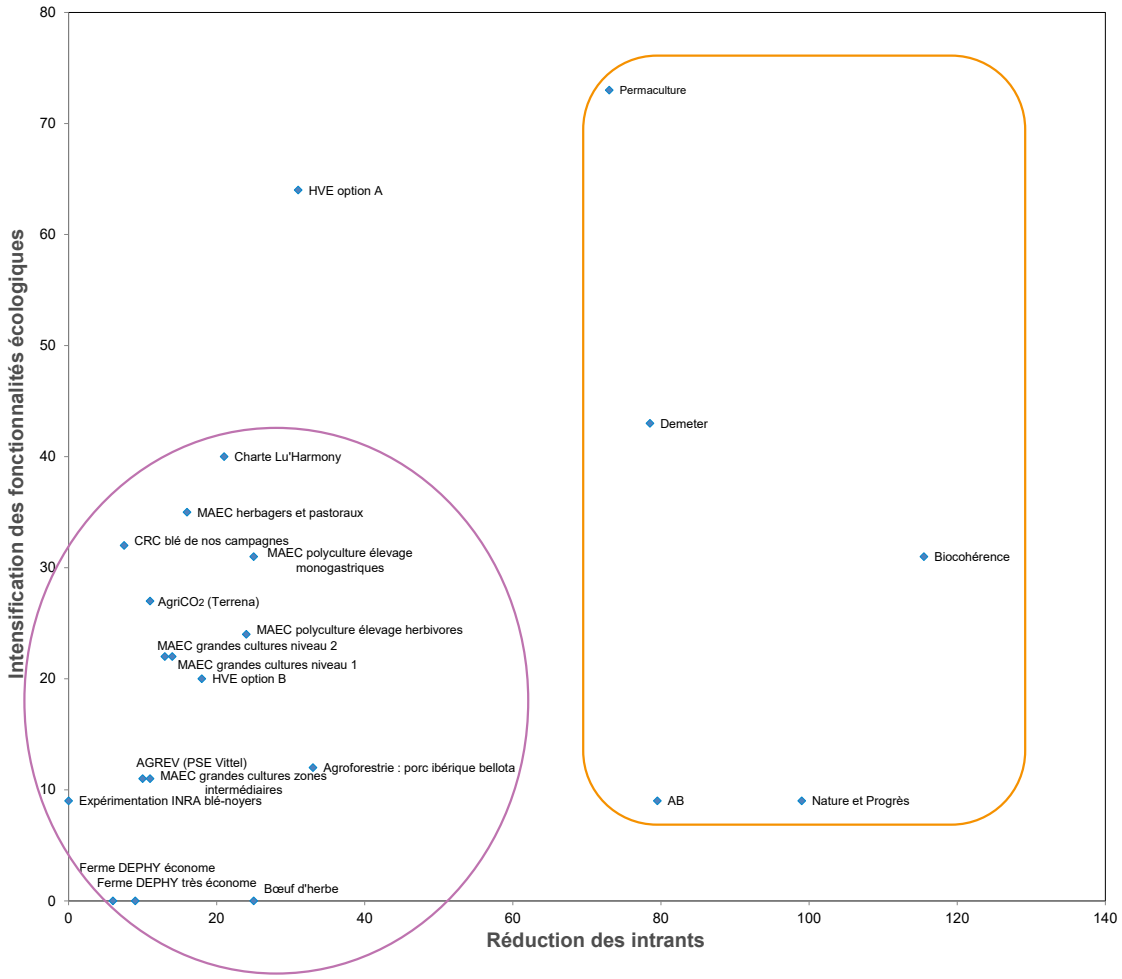
La permaculture se distingue particulièrement des autres cahiers des charges par son haut niveau d'exigence sur les deux dimensions. La certification HVE apparaît également à part du fait de son fort niveau d'exigence relative à l'intensification des fonctionnalités écologiques. Elle est toutefois moins exigeante en termes de réduction des intrants que la permaculture. Cette dimension permet de séparer les autres cahiers des charges en deux groupes assez distincts :

- le premier, en orange sur le graphique, regroupe les cahiers des charges les plus exigeants. Il s'agit de Nature et Progrès et des cahiers des charges exigeant au préalable une certification biologique. Cependant, ces cahiers des charges sont plus dispersés pour l'autre dimension, ce qui témoigne d'un niveau d'exigences hétérogène en termes d'intensification des fonctionnalités écologiques ;
- le second groupe, en rose sur le graphique, constitue un ensemble de 17 cahiers des charges peu exigeants du point de vue des deux dimensions et finalement assez proches les uns des autres. On y retrouve l'ensemble des MAEC étudiées, les systèmes agroforestiers, les fermes Dephy ainsi que d'autres initiatives privées.

Malgré ses limites, cette typologie souligne :

- la grande hétérogénéité des niveaux d'exigence des référentiels pouvant être qualifiés d'agroécologiques. Il existe ainsi différents « degrés » d'agroécologie ;
- la réduction de l'utilisation des intrants ainsi que l'intensification des fonctionnalités écologiques constituent des facteurs de différenciation de ces cahiers des charges, dont l'analyse permet d'identifier des groupes « cohérents ».

Graphique 1 – Typologie des cahiers des charges étudiés



Source : France Stratégie

Cette analyse suggère ainsi une opposition entre deux types d'exploitations agroécologiques : i) les systèmes de production conçus dans leur globalité autour des principes de l'agriculture biologique bénéficiant d'une reconnaissance du consommateur et donc de prix sur les produits plus élevés qu'en conventionnel, ce qui correspond aux six premiers systèmes du classement total ; ii) des exploitations dont le système de production, malgré des contraintes supplémentaires, reste fondé sur les principes de l'agriculture conventionnelle et qui ne bénéficie pas de valorisation par des prix plus élevés.

Encadré 3 – Méthodologie de comparaison des référentiels

Comparaison des cahiers des charges

La recherche par mots clés dans les bases de données scientifiques et internet nous a permis d'identifier la bibliographie consacrée aux méthodes et indicateurs existants pour l'évaluation des performances environnementales d'exploitations. Nous avons sélectionné la littérature relative à l'évaluation de ce type de performances puis nous avons retenus les différents critères ou indicateurs présents à la fois dans ces méthodes d'évaluation et dans les clauses de nos référentiels. Nous avons ensuite comparé les critères utilisés dans les cahiers des charges étudiés. Ces critères sont regroupés en quatre rubriques : biodiversité de l'agroécosystème, préservation des ressources, intrants utilisés en production végétale, intrants utilisés en production animale. Ils sont présentés dans des tableaux suivants.

BIODIVERSITÉ					
Conserver la biodiversité naturelle	Maintenir les prairies permanentes	Diversifier l'élevage	Diversifier les cultures		Utiliser des semences de ferme adaptées aux terroirs et pas d'OGM
			Diversifier l'assolement	Allonger les rotations	

RESSOURCES		
SOL		EAU
Limiter le travail du sol	Couvrir les sols	Préserver l'eau en qualité et quantité

INTRANTS – PRODUCTIONS VÉGÉTALES				
Limiter la fertilisation…				Limiter le recours aux produits phytosanitaires
…globale	…minérale	…azotée	…organique	

INTRANTS – PRODUCTIONS ANIMALES						
ALIMENTATION		SANTÉ				
Améliorer l'autonomie alimentaire	Valoriser les fourrages	Interdire certains produits	Limiter le recours aux antibiotiques	Limiter le recours aux antiparasitaires	Limiter le recours aux vaccins	Augmenter le délai d'attente

Scoring

Pour chaque critère, un score a été attribué à chaque cahier des charges, ce qui permet de mesurer le niveau d'exigence imposé par chaque cahier des charges pour un critère donné. Afin qu'une première place « rapporte » autant de points quel que soit le critère, nous avons décidé d'attribuer 13 points à toute première place, ce qui correspond au plus grand nombre de cahiers des charges possible pour un critère donné (le critère « autonomie alimentaire »). Ainsi, pour chaque critère, 13 points sont attribués au cahier des charges classé à la première place, 12 à celui placé à la deuxième place, puis 11 au troisième, etc. Lorsqu'un cahier des charges ne présente aucune clause concernant le critère, le score attribué est de zéro. Ensuite, nous avons

ajouté les scores de chaque critère au sein de chaque item. Puis, nous avons ajouté les scores des quatre rubriques afin d'obtenir un score total par cahier des charges. Ce score a pour but de positionner les cahiers des charges les uns par rapport aux autres en ayant pris en compte les quatre niveaux d'exigence (biodiversité, ressources, intrants en productions animales, intrants en productions végétales), et par conséquent, l'ensemble des critères retenus.

Analyse de sensibilité

Afin de déterminer si les résultats d'une composante particulière (biodiversité, ressources, intrants PV, intrants PA) influent sur le classement général des cahiers des charges, nous avons réalisé une analyse de sensibilité du classement final aux différentes composantes. Il s'agit de surpondérer le résultat obtenu dans une des composantes puis, après agrégation des résultats des quatre composantes, d'observer si le positionnement relatif des cahiers des charges en est modifié. Chacune des composantes a été surpondérée indépendamment des autres. Quel que soit l'item surpondéré, les six premiers systèmes au classement final sont les mêmes et on constate seulement quelques inversions selon l'item surpondéré.

2. Au terme d'une transition vers des systèmes agroécologiques, des bénéfices contrastés pour les agriculteurs

Après avoir proposé une évaluation des performances environnementales de certains référentiels agroécologiques, nous nous penchons ici sur les performances économiques. Le but étant de tester la double performance de l'agroécologie, nous excluons toutes les aides PAC de cette partie de l'étude. Celles-ci ont en effet pour but de compenser des manques à gagner et/ou de rémunérer les services environnementaux rendus. Leur prise en compte biaise donc la mesure de la rentabilité économique. Ces subventions font l'objet de la partie suivante.

Nous tentons donc de déterminer ici, s'il est rentable à moyen terme pour un agriculteur de réaliser une transition vers certains des référentiels agroécologiques que nous avons étudiés. Nous nous intéressons donc à la rentabilité des exploitations agroécologiques par rapport aux exploitations conventionnelles, toutes aides PAC exclues.

En prenant pour exemple l'agriculture biologique, un des systèmes agroécologiques que nous avons présenté dans la partie précédente, la littérature nous permet déjà d'identifier différents postes à l'origine de coûts ou de bénéfices. En effet, de nombreuses données montrent que l'agriculture biologique présente de plus faibles rendements que les systèmes conventionnels (Guyomard *et al*, 2013). La production étant moins importante, la réduction de rendement induit un coût pour l'agriculteur. On montre par ailleurs que les coûts de mécanisation sont supérieurs en AB par rapport au conventionnel notamment à cause du désherbage mécanique (Sautereau *et al.,* 2018). Tous ces facteurs sont à l'origine de coûts mais ils peuvent être compensés par des bénéfices liés par exemple à de faibles charges opérationnelles (produits phytopharmaceutiques) et aux prix plus élevés des produits bio.

Dans quelle mesure ces coûts et ces bénéfices se compensent-ils ? L'enjeu consiste à identifier l'importance relative de ces facteurs en les chiffrant afin de déterminer si le système

agroécologique présente finalement un coût ou un bénéfice post-transition[23]. Ce bilan permet de déterminer s'il est rentable à moyen terme de changer de système pour l'agriculteur. Nous considérons pour notre analyse économique un état initial, conventionnel, et un état final, agroécologique.

Afin de réaliser cette analyse économique, nous nous fondons dans un premier temps sur des études de la littérature centrées sur la rentabilité de systèmes agroécologiques et nous comparons différents indicateurs. Ces études ont été identifiées grâce à l'association de différents mots clés relatifs à l'agriculture biologique d'une part et aux performances économiques d'autre part, en utilisant différents indicateurs de rentabilité. Nous avons ensuite sélectionné celles présentant des données quantitatives et concernant l'agriculture française. Un moyen d'évaluer les coûts et bénéfices est de comparer différents indicateurs de résultats comptables. Cette démarche constitue notre première approche de comparaison de rentabilité. Si ces indicateurs sont significativement différents, alors le différentiel peut être assimilé au coût ou au bénéfice que nous cherchons à estimer. La revue de la littérature montre que les méthodes d'évaluation de la rentabilité économique des systèmes agroécologiques sont diversifiées. Elles se distinguent par :

- le type d'approche : modélisation ou étude de la comptabilité d'exploitations réelles ;
- le nombre d'exploitations considérées (taille de l'échantillon) : étude d'une seule ferme ou agrégation de plusieurs ;
- l'échelle choisie : ferme France, région ou exploitation ;
- le choix des indicateurs de performance économique ;
- la prise en compte de la variabilité temporelle ;
- la prise en compte de la rémunération des facteurs fixes de production, notamment le travail.

La démarche permet donc une comparaison des systèmes deux par deux (système conventionnel et un système agroécologique), mais pas une comparaison des référentiels agroécologiques entre eux étant donné l'hétérogénéité des études. Chaque coût ou bénéfice estimé est en effet spécifique d'un contexte donné propre à l'étude et sa méthode d'évaluation.

Afin de pallier cette limite et tenter de déterminer quelle transition est la plus rentable ou la moins coûteuse, nous avons réalisé un modèle d'exploitation agricole dans un deuxième temps. Celui-ci nous permet d'estimer des coûts ou bénéfices pour différents systèmes par rapport à une même situation initiale conventionnelle et ainsi de les comparer entre eux, puis aux exigences environnementales évaluées précédemment.

[23] À court terme, l'exploitation subit des coûts de mise en œuvre correspondant à sa phase de « transition ». En principe, ces coûts disparaissent une fois la transition réalisée mais ils peuvent être déterminants pour la décision de l'agriculteur de changer de systèmes ou non. Nous nous intéressons plus spécifiquement à ces coûts dans une dernière partie de ce document.

2.1. Une analyse des données scientifiques publiées

2.1.1. L'agriculture biologique

Un bilan économique post-transition globalement positif

En ne prenant en compte aucune subvention PAC, nous estimons pour l'ensemble des indicateurs de performance économique disponibles un bénéfice global post-transition pour l'ensemble des contextes étudiés (voir tableau 3). Ces bénéfices sont très variables du fait de la diversité des contextes[24] considérés dans les différentes études (voir tableau 4).

Post-transition, nous estimons toutefois un coût global systématique pour les exploitations spécialisées en viande bovine en Bourgogne pour quatre indicateurs de performance économique (marge brute, marge directe, excédent brut d'exploitation et résultat courant en €/ha/an) et un coût global pour les exploitations céréalières en Occitanie pour deux indicateurs (marge directe et résultat courant) malgré un bénéfice global pour un autre indicateur (marge brute).

Encadré 4 – Les indicateurs de performance économique utilisés

Marge brute (MB) = produit brut (hors aides PAC) – charges opérationnelles.

Marge directe (MD) = MB – charges de mécanisation et de main-d'œuvre.

Excédent brut d'exploitation (EBE) = MB – coûts fixes (loyers et fermages) – charges de main-d'œuvre salariée – taxe.

L'EBE représente le profit restant lorsque toutes les charges directes imputables à la production sont déduites. Il est utilisé pour rémunérer les exploitants (prélèvements privés), rembourser les annuités d'emprunts, constituer une réserve pour l'autofinancement (investissements) et établir une marge de sécurité.

Résultat courant avant impôt (RCAI) = EBE – dotations aux amortissements + résultat financier.

Le RCAI est obtenu après déduction de toutes les charges y compris les charges de capital en propriété et sert à rémunérer le travail familial.

[24] Les études se distinguent par leurs échelles temporelles ; échelles spatiales ; tailles d'échantillon ; productions principales des exploitations ; indicateurs économiques utilisés.

Tableau 3 – Synthèse qualitative des données utilisées et de leurs caractéristiques pour estimer les coûts et bénéfices post-transition vers l'agriculture biologique

Étude	Échelle temporelle	Échelle spatiale	Filière(s)	Données - échantillon	Méthode : utilisation des données	Indicateurs retenus	Résultats post-transiton
Ecophyto R&D (INRA)	2006	3 zones : Centre Poitou - Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc - Sud-Est	Céréales	Performances économiques des niveaux de rupture 0 (intensif) et 3 (AB) pour plusieurs rotations et plusieurs	Moyenne des performances sur plusieurs rotations par région puis calcul du différentiel entre les moyennes	MB, MD	**Bénéfice**
Agriscopie Occitanie (CER France)	Moyennes sur 4 campagnes 2011-2014	Région Occitanie	Céréales	54 exploitations bio et 54 en conventionnel, certaines exploitations en conversion	Calculs de différentiels de rentabilités	MB, MD, RC	**Dépend de l'indicateur**
Observatoire économique des exploitations bio (CERFRANCE)	2016	Réparties sur 11 départements pour le bio, Champagne Nord-Est Ile-de-France, conventionnel	Lait	61 exploitations bio	Calculs de différentiels de rentabilités	MB, MD, EBE, RC	**Bénéfice**
		5 départements pour le bio, Bourgogne conventionnel	Spécialisées viande bovine	30 exploitations bio			**Coût**
		Principalement Bourgogne Franche-Comté + 2 structures des Ardennes	Polyculture élevage viande bovine	29 exploitations			**Bénéfice**
		Départements des régions Champagne Ardennes et Bourgogne	Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)	70 exploitations, 1926 en conventionnel			**Bénéfice**
Dossier INSEE	2013	France métropolitaine, quelques détails par région	Viticulture	3861 exploitations = 3538 conventionnelles + 323 bio	Calculs de différentiels de rentabilités	EBE	**Bénéfice**
			Maraîchage	646 exploitations = 527 conventionnelles + 119 bio			**Bénéfice**
			Lait	3357 exploitations = 3163 conventionnelles + 194 bio			**Bénéfice**
CERFRANCE Adheo Note de conjoncture - Numéro spécial agriculture biologique	Évolution 2009 à 2016	Meurthe-et-Moselle et Meuse	**Pas de distinction mais part importante d'exploitations en élevage**	~ 50 exploitations bio	Calculs de rentabilité moyenne sur la période 2009 à 2016 puis calcul du différentiel entre AB et conventionnel	EBE	**Bénéf+B4+B+B5:I14**

Sources : étude Chavas et al., Ecophyto R&D (INRA), Agri'Scopie Occitanie (CER France), Observatoire économique des exploitations bio (Cerfrance), Dossier Insee, Cerfrance Adheo Note de conjoncture

Tableau 4 – Synthèse quantitative : estimations de coûts et bénéfices post-transition vers l'agriculture biologique (toutes subventions exclues)

Étude	Filière(s)		Coûts et bénéfices €/ha/an			
			MB	MD	EBE	RC
Ecophyto R&D (INRA)	Céréalier intensif	Centre Poitou	398 (+ 96 %)	385 (+ 274 %)	x	x
		Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc	348 (+ 75 %)	331 (+ 170 %)	x	x
		Sud-Est	215 (+ 36 %)	227 (+ 4 %)	x	x
	Céréalier mixte extensif	Centre Poitou	207 (+ 50 %)	309 (+ 221 %)	x	x
		Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc	157 (+ 34 %)	255 (+ 131 %)	x	x
		Sud-Est	24 (+ 176 %)	151 (+ 51 %)	x	x
Agriscopie Occitanie (CER France)	Céréales		40 (+ 6 %)	- 30 (- 20 %)	x	- 70 (- 52 %)
Observatoire économique des exploitations bio (CERFRANCE)	Lait		514 (+ 88 %)	241 (+ 225 %)	302 (+ 2517 %)	142 (+ 51 %)
	Spécialisées viande bovine		- 197 (- 36 %)	- 202 (- 109 %)	- 178 (- 223 %)	- 173 (- 124 %)
	Polyculture élevage viande bovine		123 (+ 28 %)	57 (+ 104 %)	177 (+ 5900 %)	124 (+ 54 %)
	Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)		126 (+ 35 %)	97 (+ 86 %)	133 (+ 124 %)	133 (+ 37 %)
Dossier INSEE	Viticulture		x	x	2506 (+ 72 %)	x
	Maraîchage		x	x	594 (+ 29 %)	x
	Lait (€/VL)		x	x	100 (+ 12 %)	x
CERFRANCE Adheo Note de conjoncture - Numéro spécial agriculture biologique	Pas de distinction mais part importante d'exploitations en élevage		x	x	64 (+ 33 %)	x

Note de lecture : le tableau présente les bénéfices ou coûts globaux estimés post-transition en valeur (€/ha/an) et en pourcentage.

Les bénéfices les plus importants en valeur sont estimés à partir du plus grand échantillon (échelle France métropolitaine) pour des exploitations viticoles. Ce gain d'EBE est estimé à 2 506 €/ha/an, soit plus de 4 fois celui estimé en maraîchage et 25 fois celui estimé en bovins lait pour des échantillons recouvrant la France métropolitaine également. Les bénéfices les plus faibles en valeur sont estimés pour les exploitations en polyculture élevage viande bovine de Bourgogne et de Franche-Comté.

Certaines valeurs peuvent paraître surprenantes. On calcule effectivement un bénéfice global sur l'EBE en €/ha hors aides pour 2016 de 2 517 % en lait et de 5 900 % en polyculture élevage viande bovine. Cela s'explique par les performances économiques particulièrement basses des exploitations conventionnelles cette année-là avec des résultats courant avant impôts négatifs. Effectivement, l'EBE hors aides PAC pour cette année 2016 n'est que de 12 €/ha en conventionnel, alors qu'il atteint 314 €/ha en bio pour les exploitations laitières de l'échantillon. En viande bovine polyculture élevage ce même indicateur atteint 3 €/ha en conventionnel et 180 €/ha en bio. En d'autres termes, hors aides PAC, ces exploitations conventionnelles issues des échantillons dégagent très peu de valeur pour rémunérer l'exploitant, rembourser les annuités d'emprunt et constituer une réserve pour l'autofinancement. Notons que ce résultat est lié à l'année considérée (2016).

Source : France Stratégie

Une baisse de rendements mais une réduction de charges opérationnelles

En chiffrant et décomposant les coûts et les bénéfices au changement de système post-transition vers l'AB, nous pouvons déterminer quels postes sont à l'origine de ces coûts ou bénéfices (voir annexes 2, 3, 4 et 5).

Côté coûts, nous observons deux postes déterminants par rapport au conventionnel : **la réduction de la production (réduction de rendement) et l'augmentation des charges de main-d'œuvre et de mécanisation**. Les rendements inférieurs en agriculture biologique par rapport au conventionnel sont responsables d'une plus faible production. L'interdiction des produits phytosanitaires de synthèse en AB conduit à une substitution par un autre facteur de production, le travail. Plus particulièrement, l'interdiction d'herbicides nécessite un recours plus important au désherbage, ce qui explique principalement les charges de main-d'œuvre et de mécanisation plus importantes.

Côté bénéfices, nous observons également deux postes déterminant : l'**augmentation des prix et la réduction des charges opérationnelles (engrais et produits phytosanitaires)**. Les produits sous certification biologique sont effectivement vendus à des prix plus élevés par rapport aux produits issus de l'agriculture conventionnelle. La réduction des charges opérationnelles est la conséquence directe du cahier des charges de l'AB qui interdit l'utilisation de produits de synthèse.

Selon les productions, mais aussi selon les régions, les facteurs majoritaires diffèrent. Nous observons donc des coûts ou bénéfices globaux post-transition très variables.

Ainsi, en **viticulture**[25], le fort bénéfice observé s'explique principalement par le différentiel de **prix de vente** de produits. Effectivement, la très bonne valorisation des produits bio compense largement les coûts supplémentaires (augmentation des charges intermédiaires[26] et réduction de rendement) (voir annexe 4).

En revanche, pour les autres productions, les prix des produits bio seuls ne permettent pas de compenser la réduction de rendement.

En **maraîchage**, ce sont les bénéfices de **réduction des charges opérationnelles**[27] qui permettent de compenser les pertes de production et d'obtenir un bénéfice global post-transition (voir annexe 4).

En **grandes cultures céréalières**, nos estimations[28] à partir du rapport Ecophyto R&D[29] montrent d'importants bénéfices globaux post-transition pour les deux types de systèmes

[25] Insee Références (2017), Dossier : Les exploitations en agriculture biologique, Édition 2017.

[26] L'étude de l'Insee ne permet pas de décomposer les différents types de charges (opérationnelles et de structure). Nous ne pouvons donc pas évaluer le bénéfice de réduction des intrants de synthèse. Notons en revanche que l'étude précise que les frais de personnel en viticulture sont une fois et demie supérieurs en AB par rapport au conventionnel.

[27] En maraîchage en AB par rapport au conventionnel : coût de réduction du produit brut = 1 600 €/ha et bénéfice de réduction des consommations intermédiaires = 1 800 €/ha (voir annexe 4). Le bénéfice de réduction des charges intermédiaires est principalement imputable à la réduction des produits phytosanitaires car les frais de personnel en viticulture sont « importants quel que soit le mode de production ».

[28] La méthodologie d'estimation de ces données théoriques est présentée en annexe 1.

[29] Brunet N. *et al.* (2009), *Ecophyto R&D, vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires*, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures, Étude

(céréalier intensif et céréalier extensif) dans les trois zones géographiques considérées (Centre Poitou ; Midi-Pyrénées Aquitaine Languedoc ; Sud-Est). Ceux-ci s'expliquent principalement par l'absence d'utilisation d'engrais et produits phytosanitaires de synthèse qui compense largement les pertes de production. Notons que dans deux cas sur six, le gain global s'explique également par l'augmentation du produit brut[30] (voir tableaux 2, 3 et 4 en annexe 1). Cependant, les données réelles observées en Occitanie[31] ne montrent pas de bénéfice sur le produit brut mais bien un coût lié à la réduction de rendement. Nous observons alors pour les **exploitations céréalières biologiques d'Occitanie** un coût global car s'ajoutent aux pertes de production de plus forts besoins en **main-d'œuvre et en mécanisation[32]** que **la faible utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse** ne permet pas de compenser[33] (voir annexe 2).

Les exploitations spécialisées **en bovins lait** présentent des bénéfices post-transition. Pour un échantillon représentatif de la **France métropolitaine** en 2013 (étude Insee), nous observons de faibles **charges opérationnelles** compensant la baisse de production[34] (voir annexe 4). Ces faibles charges sont liées à un moindre recours aux aliments concentrés et aux traitements vétérinaires (races plus rustiques). En revanche, nous observons une situation différente pour un échantillon d'exploitations laitières de **Champagne, Nord-Est et Île-de-France[35] en 2016**. Le bénéfice global observé dans ce cas ne s'explique pas par de faibles charges mais par une plus grande valeur de la production[36] liée au prix du lait bio particulièrement élevé cette année-là (écart avec le prix du lait conventionnel le plus fort jamais constaté sur les dix dernières années en faveur du lait bio). Notons que cet échantillon présente d'importants coûts de mécanisation et de main-d'œuvre par rapport au conventionnel, s'ajoutant à la réduction de rendement, mais ceux-ci sont plus que compensés par les prix élevés (voir annexe 3).

Les exploitations en **viande bovine** des échantillons étudiés en 2016 présentent un coût global lorsqu'elles sont spécialisées mais un bénéfice global lorsqu'il s'agit d'exploitations en polyculture élevage. Pour les exploitations spécialisées, cela s'explique par une perte de valeur de la production représentant trois fois le gain lié à la réduction des intrants. Au contraire, pour les exploitations en polyculture élevage, les rendements catastrophiques et les prix bas du conventionnel cette année-là expliquent le bénéfice observé sur la valeur de la production (les exploitations biologiques étant atteintes dans une moindre ampleur). On

financée par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche via le programme 215 – sous action 22, et par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

[30] Ce gain de valeur de la production est directement lié aux données de rendements utilisées au sein du rapport Ecophyto R&D.

[31] Dubosc N., Glandières A. et Roubière M. (2016), *Les dossiers d'Agri'Scopie* : « Analyse économique des exploitations en grandes cultures bio », Étude réalisée par Cerfrance Midi-Pyrénées en collaboration avec la chambre régionale d'agriculture Occitanie avec la participation financière des crédits État Animation Bio.

[32] En agriculture biologique, l'usage des intrants de synthèse est en partie remplacé par de la mécanisation. En effet, les herbicides, qui constituent un poste important sont remplacés par du désherbage mécanique nécessitant davantage de main-d'œuvre et de mécanisation.

[33] Coût de réduction de rendement en partie compensé par les prix = 143 €/ha/an ; Bénéfice de réduction des charges opérationnelles.

[34] En bovins lait en AB par rapport au conventionnel : coût de réduction du produit brut = 340 €/ha et bénéfice de réduction des consommations intermédiaires = 440 €/ha (voir annexe 4).

[35] Cerfrance (2018), *Exploitations en agriculture biologiques. Résultats 2016, Prévisions 2017-2018*, L'Observatoire économique, Édition 2018.

[36] On estime le bénéfice de produit brut pour cet échantillon à 579 €/ha/an.

observe de plus pour ces exploitations des gains de réduction des charges opérationnelles de l'ordre du double des coûts qu'engendrent les charges supplémentaires de mécanisation et de main-d'œuvre.

La résistance aux crises, un bénéfice supplémentaire

Ces études, lorsqu'elles contiennent des données sur plusieurs années, apportent des informations supplémentaires sur les bénéfices économiques que présentent les exploitations biologiques. Elles montrent une **meilleure stabilité économique et une meilleure résistance aux crises** en agriculture biologique par rapport au conventionnel lorsqu'on s'intéresse à l'évolution des indicateurs économiques ou à celle des coûts et bénéfices que nous estimons.

L'étude du Cerfrance ADHEO met effectivement en évidence une **moindre dispersion du résultat agricole** pour les exploitations étudiées avec de plus importants écarts les années de crise. De la même façon, le dossier Agri'Scopie réalisé par le Cerfrance montre une **meilleure stabilité de l'EBE** pour les exploitations céréalières biologiques de la région Occitanie, avec un écart d'EBE dégagé en bio par rapport au conventionnel d'autant plus grand que la conjoncture climatique est difficile. Enfin, on observe également une meilleure stabilité de l'EBE entre 2012 et 2016 pour les exploitations en polyculture bovins viande pour l'échantillon étudié.

Cette meilleure stabilité économique des exploitations biologiques s'explique par une meilleure stabilité entre les années des rendements d'une part et des prix des produits d'autre part qui sont moins volatils. La meilleure stabilité des rendements s'explique par une plus grande diversité de productions[37] et des variétés plus rustiques qui rendent le système moins dépendant de la conjoncture climatique et moins soumis aux attaques des bioagresseurs, notamment des adventices (favorisés par des retours fréquents d'une même culture sur une même parcelle). Les résultats économiques sont donc d'autant plus favorables à l'AB que les prix des produits en conventionnels sont faibles et que la conjoncture climatique est difficile.

Encadré 5 – Méthodologie d'évaluation des coûts et bénéfices post-transition pour le référentiel AB

Afin d'évaluer les coûts et bénéfices post-transition, nous nous fondons sur les données de plusieurs études nous permettant de quantifier des coûts et bénéfices dans des contextes variés. Pour exploiter les données, deux démarches se distinguent.

La première consiste à calculer la différence d'indicateurs comptables entre des exploitations biologiques et conventionnelles comparables. Nous avons procédé de cette façon pour des études fondées sur l'observation d'échantillons d'exploitations réelles réalisées par le Cerfrance

[37] L'étude de Chavas *et al.* (2009), fondée sur un modèle économétrique utilisant des séries de données comprises entre 1993 et 2006 selon la localisation, permet d'apprécier l'impact de l'effet « année » sur les performances économiques des exploitations du Wisconsin via l'exposition au risque. Les auteurs montrent effectivement que les rotations plus diversifiées présentent une variabilité modérée du risque (primes de risques modérées ne dépassant pas 5 % du profit estimé). Or, les rotations pratiquées en AB sont plus diversifiées, ce qui nous amène à affirmer que les exploitations en AB font face à un risque plus modéré.

(Dubosc *et al.*, 2016 ; Cerfrance ADHEO, 2018 ; Cerfrance, 2018) et l'Insee (Insee Références, 2017).

Une autre démarche (détaillée en annexe 1) a été utilisée pour exploiter les données du rapport de l'Inra Ecophyto R&D (Brunet *et al.*, 2009). Ce dernier présente, pour plusieurs régions, les performances économiques de différents systèmes de culture caractérisés par une rotation et un « niveau de rupture » (mode de conduite plus ou moins intensif en produits phytosanitaires). Pour évaluer les coûts et bénéfices post-transition vers l'AB nous procédons de la façon suivante pour chacune des trois grandes régions (Centre Poitou ; Midi-Pyrénées Aquitaine Languedoc ; Sud-Est) :

– calcul de la rentabilité moyenne en conventionnel à partir de la moyenne des indicateurs des différentes rotations pratiquées[38] sur cette région en utilisant les données du niveau de référence « 0 » défini comme « intensif »[39] ;

– calcul de la rentabilité moyenne en AB pour deux systèmes de production différents (intensif[40] et mixtes extensifs[41]) en faisant la moyenne des différentes rotations en utilisant les données du niveau de référence « 3 »[42] ;

– estimation du coût ou du bénéfice par région et pour chacun des systèmes biologiques en faisant le différentiel des indicateurs de rentabilité moyens calculés.

2.1.2. Les mesures agro-environnementales et climatiques systèmes

Contrairement à l'AB, la mise en place de MAEC ne permet pas à l'agriculteur de bénéficier de prix plus avantageux sur le marché par rapport au conventionnel. Les performances économiques dépendent donc principalement des coûts. Les pratiques en MAEC systèmes grandes cultures que nous avons étudiées ici semblent rentables à moyen terme. Nous estimons effectivement de meilleures performances économiques (en termes de marge brute et marge directe) pour les exploitations en MAEC systèmes « grandes cultures de niveau 2 » sur limons profonds du Bassin parisien par rapport au conventionnel. Les exploitations en MAEC systèmes « grandes cultures en zones intermédiaires »[43] sur sols argilo-calcaires à

[38] La combinaison de leviers, y compris l'allongement et la diversification des rotations, est nécessaire pour réaliser la transition. Ainsi, la modification des rotations et des cultures ainsi que de ses possibles valorisations économiques fait partie intégrante de la transition. Par conséquent, nous considérons qu'il est pertinent de comparer les moyennes de performances économiques en AB avec celles du conventionnel même si elles sont réalisées sur des rotations différentes.

[39] Le niveau 0 « intensif » est caractérisé pour chaque culture par les données moyennes (et leur variabilité) des 30 % des parcelles les plus consommatrices de pesticides à partir des données 2006 de l'enquête nationale sur les pratiques culturales de 14 525 parcelles, réalisée par les services statistiques du ministère de l'Agriculture (Rapport Ecophyto R&D, p. 7).

[40] Ces systèmes sont considérés intensifs au regard de la fertilisation et du nombre de passages de matériel (Brunet *et al*., 2009, p, 118).

[41] Ces systèmes mixtes extensifs sont caractérisés par la présence d'un ou de plusieurs ateliers avec une part affectée aux grandes cultures minoritaires (Brunet *et al*., 2009, p. 119).

[42] Pour renseigner le niveau 3 « agriculture biologique », les travaux de l'Inra s'appuient sur diverses ressources : les travaux du CasDAR RotAB, les données statistiques publiées par l'Agence BIO ou l'ONIGC, les enregistrements de parcelles sous contrats, quelques résultats d'expérimentation ainsi que l'expertise d'acteurs du CasDAR RotAB (Rapport Ecophyto R&D, p. 9).

[43] On parle de zones intermédiaires lorsque la qualité des sols et les rendements sont plus faibles. La délimitation des zones est définie au niveau national et recouvre 16 départements entièrement et huit partiellement.

cailloux présentent également une meilleure marge directe calculée mais une marge brute inférieure par rapport au conventionnel.

Pour les systèmes « grandes cultures niveau 2 », la meilleure performance économique s'explique par un gain en valeur du produit brut et de faibles charges liées à la moindre utilisation de produits phytosanitaires. Les systèmes « grandes cultures zones intermédiaires » sont impactés par des réductions de rendements ce qui conduit à une plus faible marge brute. Les économies réalisées sur les charges (produits phytosanitaires, engrais, semences, mécanisation et main-d'œuvre) compensent toutefois cette perte de production d'où la meilleure marge directe calculée par rapport au conventionnel.

Ces pratiques moins intensives en intrants semblent donc au moins aussi rentables que les pratiques conventionnelles. Nos résultats surestiment sans doute toutefois les performances économiques des MAEC. Celles-ci sont très dépendantes des prix et l'étude sur laquelle nous nous fondons utilise ceux de 2006 qui sont très faibles. Des travaux d'Alain Carpentier (2017)[44] montrent que plus les prix sont élevés, plus les agriculteurs ont intérêt à intensifier leurs pratiques[45]. Ce mécanisme explique la meilleure rentabilité des conduites plus extensives dans un contexte de prix de l'année 2006.

Ces estimations sont réalisées uniquement à partir des donnés du rapport Ecophyto R&D contrairement à celles réalisées pour l'AB. En l'absence de données sur les performances économiques des exploitations en MAEC grandes cultures, nous avons assimilé ces modes de production aux systèmes décrits dans le rapport comme « système de culture intégré ». Nous avons effectivement vérifié que ces pratiques respectaient le cahier des charges des MAEC pour ce qui concerne la gestion des produits phytosanitaires et la diversité des cultures. Pour comparer à des pratiques conventionnelles, nous avons utilisé les données relatives aux pratiques décrites comme « intensives »[46] dans le même rapport (voir encadré 5).

[44] Carpentier A. (2017), « Agro-ecology: Micro-economics and economic issues », Cours à Agrocampus Ouest.

[45] Pour une même quantité totale d'intrant utilisé, le bénéfice marginal de l'utilisation d'une unité supplémentaire d'intrant est supérieur lorsque les prix sont plus élevés.

[46] Le rapport définit différents niveaux de rupture pour caractériser les pratiques à différents niveaux d'utilisation des produits phytosanitaires. Les pratiques « système de culture intégré » correspondent au niveau 2c et les pratiques « intensives » correspondent au niveau 0.

Tableau 5 – Comparaison de performances théoriques estimées en MAEC « systèmes grandes cultures de niveau 2 » et en conventionnel sur le même type de sol (limons profonds du Bassin parisien)

	MAEC « grandes cultures niveau 2 » sur limons profonds						Conventionnel (sur le même type de sol)						
	Betterave-triticale-luzerne*2-blé-chanvre-PdT-blé	Luzerne*2-blé-betterave-blé-chanvre-PdT-orge H	Betterave-blé-chanvre-PdT-orge H	Betterave-blé-chanvre-blé-PdT-orge H	Écart type	Moyenne calculée	Colza-blé-orge H	Betterave-blé-colza-blé	Betterave-blé-pois-blé	PdT-blé-pois-blé	Colza-blé-pois-blé	Écart type	Moyenne calculée
Produit brut (€/ha)	1419	1404	1824	1672	204	1579,8	826	1209	1162	2354	837	627	1278
Charges phytosanitaires	77	71	93	89	10,2	82,5	217	198	188	239	179	24	204,2
Charges engrais	182	182	179	180	1,5	180,75	189	194	165	196	165	16	181,8
Charges semences	165	166	243	208	37,5	195,5	51	92	103	245	54	79	109
Charges mécanisation et main-d'œuvre	313	289	377	354	39,6	333,25	293	354	353	387	294	41	336,2
Marge brute (€/ha)	**995**	**985**	**1308**	**1195**	**158**	**1120,8**	**369**	**725**	**707**	**1673**	**440**	**522**	**782,8**
Marge directe (€/ha)	**682**	**696**	**931**	**841**	**120**	**787,5**	**76**	**371**	**354**	**1286**	**146**	**486**	**446,6**

Note de lecture : les indicateurs présentés à gauche du tableau pour les MAEC « grandes cultures niveau 2 » correspondent à ceux obtenus pour les pratiques en « systèmes de culture intégré » sur limons profonds du Bassin parisien du rapport Ecophyto R&D dont nous avons vérifié qu'elles respectaient le cahier des charges de cette MAEC.

Afin de comparer ces performances à des pratiques conventionnelles, nous présentons à droite du tableau les indicateurs de systèmes aux pratiques « intensives » d'une zone géographique (Nord Picardie Normandie) possédant des sols de ce type (en formation limoneuse).

Nous constatons en moyenne de meilleures performances économiques pour les pratiques respectant le cahier des charges MAEC « grandes cultures niveau 2 » par rapport aux pratiques intensives dans un contexte de sols limoneux.

Source : les auteurs, à partir des données de Brunet et al. *(2009),* Ecophyto R&D, vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires*, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures*

Tableau 6 – Comparaison de performances théoriques estimées en MAEC « systèmes grandes cultures en zones intermédiaires » et en conventionnel sur le même type de sol (argilo-calcaires à cailloux)

	MAEC « grandes cultures zones intermédiaires » sur sols argilo-calcaires à cailloux					Conventionnel (sur le même type de sol)							
	Tournesol- blé- colza-blé-orge P	Luzerne ou trèfle *2 - blé - tournesol- triticale-colza - blé - orge P (zone sud)	Luzerne ou trèfle *2 - blé - triticale- pois H- blé - colza- blé- orge P (zone nord)	Écart type	Moyenne MAEC systèmes grandes cultures	Colza-blé -orge P	Colza-blé -orge H	Pois-blé-orge P	Pois-blé-orge H	Betterave-blé-orge H	Colza-blé -pois -blé	Écart type	Moyenne conventionnel
Produit brut (€/ha)	681	653	608	36,83	647	817	800	757	740	1235	836	185	864,2
Charges phytosanitaires	64	50	45	9,849	53	190	204	176	190	216	179	15	192,5
Charges engrais	135	150	143	7,506	143	178	183	140	146	185	164	19	166
Charges semences	50	49	37	7,234	45,3	51	51	65	65	115	54	24	66,83
Charges mécanisation et main-d'œuvre	289	262	220	34,77	257	287	293	282	288	368	297	33	302,5
Marge brute (€/ha)	**432**	**405**	**383**	**24,54**	**407**	**398**	**362**	**375**	**339**	**719**	**439**	141	**438,7**
Marge directe (€/ha)	**143**	**143**	**163**	**11,55**	**150**	**111**	**69**	**93**	**51**	**351**	**143**	110	**136,3**

Note de lecture : les indicateurs présentés à gauche du tableau pour les MAEC « grandes cultures zones intermédiaires » correspondent à ceux obtenus pour les pratiques en « systèmes de culture intégré » sur sols argilo-calcaires à cailloux du rapport Ecophyto R&D dont nous avons vérifié qu'elles respectaient le cahier des charges de cette MAEC.

Source : les auteurs, à partir des données de Brunet et al. *(2009),* Ecophyto R&D, vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires*, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures*

Afin de comparer ces performances à des pratiques conventionnelles, nous présentons à droite du tableau les indicateurs de systèmes aux pratiques « intensives » d'une zone géographique (Île-de-France Champagne-Ardenne Bourgogne) des départements en zones intermédiaires et dont les sols sont majoritairement « des roches calcaires.

Pour ce contexte pédologique, nous constatons en moyenne une plus faible marge brute mais une marge directe plus élevée pour les pratiques respectant le cahier des charges MAEC « grandes cultures zones intermédiaires » par rapport aux pratiques intensives.

Encadré 6 – Méthodologie d'estimation des performances économiques de deux MAEC systèmes par rapport au conventionnel

Des pratiques « intégrées » du rapport Ecophyto R&D pouvant refléter celles mises en œuvre en MAEC

Dans le rapport Ecophyto R&D, des experts ont proposé différents niveaux de référence pour les systèmes de culture afin de caractériser les pratiques en fonction des différents niveaux d'utilisation des produits phytosanitaires. Parmi eux, le niveau « 2c » correspond à un niveau de « production intégrée »[47]. Ces systèmes de culture alternatifs sont « raisonnés » pour répondre aux enjeux liés à la fois à la maîtrise des bioagresseurs et à la réduction de l'usage des pesticides et présentent un allongement des rotations. Les caractéristiques de ces pratiques intégrées ont été renseignées par des experts agronomiques. Cette définition du niveau de rupture 2c semble correspondre aux principes des MAEC systèmes en grandes cultures.

En effet, les données du rapport nous permettent de constater, en posant certaines hypothèses, que les pratiques de type « système de culture intégré » (désignées « niveau 2c » dans le rapport Ecophyto R&D) réalisées en « cultures industrielles sur limons profonds du Bassin parisien » respectent les conditions du cahier des charges MAEC « grandes cultures niveau 2 » en termes de réduction d'intrants et de diversité des cultures. Nous assimilons donc les données de performance des pratiques de « niveau 2c » sur limons profonds du Bassin parisien à celles des MAEC « grandes cultures niveau 2 » (voir paragraphe suivant pour les hypothèses et le respect du cahier des charges).

De la même façon, les pratiques « système de culture intégré » réalisées en « systèmes de culture céréaliers sur sols argilo-calcaires à cailloux » respectent les conditions du cahier des charges MAEC « grandes cultures zones intermédiaires ». Nous assimilons donc les données de performance des pratiques « niveau 2c » sur sols argilo-calcaires à celles des MAEC « grandes cultures zones intermédiaires ».

Le rapport Ecophyto R&D ne présente pas de systèmes respectant les conditions du cahier des charges MAEC « grandes cultures niveau 1 » contrairement aux deux autres citées plus haut. Ne pouvant pas assimiler cette MAEC à des pratiques dont les performances économiques sont évaluées, nous ne l'étudions pas ici.

Vérification des conditions des cahiers des charges en posant certaines hypothèses

Le rapport montre que ces systèmes conduisent à des réductions d'IFT de plus de 50 % par rapport aux systèmes actuels. En posant l'hypothèse selon laquelle les herbicides ont été réduits dans la même proportion que l'ensemble des produits phytosanitaires, les systèmes « intégrés de niveau 2c » vérifient bien la clause de réduction d'utilisation des pesticides du cahier des charges MAEC systèmes grandes cultures de niveau 2 ou en zones intermédiaires.

Nous considérons ici que la même rotation est pratiquée sur l'ensemble des parcelles de l'exploitation et que le nombre et les tailles des parcelles permettent à l'agriculteur d'allouer autant de surface à chaque culture chaque année. Le cahier des charges MAEC exige cinq ou quatre cultures différentes selon le niveau. Cette contrainte de diversité des cultures est respectée pour l'ensemble des rotations proposées dans le rapport Ecophyto R&D définissant les systèmes de cultures industrielles sur limons profonds du Bassin parisien. En revanche, pour les systèmes de culture céréaliers sur sols argilo-calcaires à cailloux, une des rotations ne comprend que trois cultures. La rotation colza-blé-orge de printemps ne respecte donc pas le cahier des charges MAEC grandes cultures quel que soit le niveau exigé.

[47] Pour renseigner ce niveau de rupture 2c, des experts agronomiques ont été sollicités.

Le cahier des charges MAEC exige également que la culture majoritaire ne représente pas plus de 50 % de la SAU. On calcule ce ratio de la façon suivante :

$$Part\ de\ la\ culture\ majoritaire\ (\%) = \frac{(1 + durée\ de\ la\ rotation - nombre\ de\ cultures) * 100}{durée\ de\ la\ rotation}$$

Par ailleurs, le retour d'une même céréale à paille sur une même parcelle est exclu, ce qui n'est le cas dans aucun des systèmes proposé par l'ADAR. Cependant, le respect de 5 % de légumineuses dans l'assolement est difficile à évaluer.

Des pratiques « intensives » du rapport Ecophyto R&D pour la comparaison avec le conventionnel

Afin de comparer ces performances à des pratiques conventionnelles, nous utilisons les données présentées dans le rapport Ecophyto R&D de pratiques dites « intensives » (niveau de rupture 0). Ces données sont décrites pour différentes régions et pour différentes rotations. Nous sélectionnons des systèmes pratiqués dans des régions possédant des sols du même type que les MAEC que nous étudions (limoneux pour la MAEC grandes cultures de niveau 2 et argilo-calcaire pour la MAEC en zones intermédiaires).

Ainsi, comme référence pratiques intensives conventionnelle à la MAEC « grande culture niveau 2 » sur limons profonds du Bassin parisien, nous choisissons la zone géographique « Nord Picardie Normandie » car elle appartient effectivement au Bassin parisien (du point de vue des types de sols) et possède des « sols des formations limoneuses » d'après la répartition des grands types de sols en France métropolitaine[48]. Comme référence pratiques intensives conventionnelle à la MAEC « grande culture zones intermédiaires » nous prenons ici les données de la zone « Île-de-France Champagne-Ardenne Bourgogne » car il s'agit d'une aire géographique comprenant des départements en zones intermédiaires et dont les sols sont majoritairement « des roches calcaires »[49].

2.1.3. Les fermes Dephy

Les fermes ne sont pas toutes impactées de la même manière lorsqu'elles réduisent leur utilisation de produits phytosanitaires. Parmi celles du réseau Dephy, correspondant aux fermes engagées dans une démarche de réduction d'usage des pesticides, Martin Lechenet (2017) montre que la rentabilité des deux tiers des exploitations d'un échantillon de 946 fermes du réseau n'est pas impactée significativement par la réduction des pesticides. Les exploitations restantes voient leur rentabilité impactée soit négativement (22 % de l'échantillon) soit positivement (11 % de l'échantillon) par la réduction des traitements des cultures, ce qui représente respectivement soit un coût soit un bénéfice post-transition[50] (voir tableau 7).

[48] Inra, BDGSF à 1/1 000 000, 1998. Traitements : SOeS, 2014.
[49] Inra, BDGSF à 1/1 000 000, 1998. Traitements : SOeS, 2014.
[50] Lechenet M. (2017), *Peut-on concilier un faible usage de pesticides, une bonne performance économique et environnementale ? Analyse d'un réseau national de fermes de démonstration Ecophyto*, Thèse de doctorat, université de Bourgogne.

Tableau 7 – Effet de l'IFT sur la rentabilité des exploitations du réseau Dephy d'après Lechenet (2017)

Effet de l'IFT sur la rentabilité	Rentabilité moyenne des exploitations (€/ha/an)	Part des fermes du réseau Dephy concernées (%)
négatif	433,93	11
non significatif	524,26	67
positif	795,05	22

Note de lecture **:** dans l'échantillon de fermes Dephy étudié par Lechenet, 11 % des fermes voient leur rentabilité diminuer en réduisant les traitements phytosanitaires (diminution de l'IFT).

Source : Lechenet (2017)

Dans l'échantillon de fermes Dephy étudié par Lechenet :

– 11 % présentent un bénéfice post-transition : la transition est rentable. Il s'agit d'un groupe d'exploitations pour lesquelles augmenter l'IFT réduit la rentabilité et inversement réduire l'IFT augmente la rentabilité. Donc si elles réduisent leur IFT, ces exploitations présenteront un bénéfice par rapport à leur situation initiale ;

– 22 % présentent un coût post-transition : la transition n'est pas rentable (effet positif de l'IFT sur la rentabilité donc effet négatif d'une diminution de l'IFT sur l'indicateur de rentabilité) ;

– 67 % ne présentent ni bénéfice ni coût post-transition (pas d'effet significatif de la réduction de l'IFT sur l'indicateur de rentabilité).

Encadré 7 – Estimation des performances économiques des fermes Dephy

Dans l'étude de Martin Lechenet, la rentabilité économique (€/ha/an) est calculée de la façon suivante et correspond à une moyenne de marge semi-nette de la ferme sur 10 scénarios de prix sans prendre en compte les subventions et incitations :

$$Profitability = \sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j=1}^{10}\frac{GP_{i,j} - IC_{i,j}}{|10}\right).\omega_i$$

Avec GP : marges brutes (*gross product*) par culture et par scénario de prix et IC : coût d'intrant (*input cost*) par culture et par scénario de prix.

Les scénarios ont été définis à partir des prix de 2005 jusqu'à 2015 (variations mensuelles). Plus précisément, l'auteur a réalisé une analyse en composantes principales (ACP) ainsi qu'un clustering sur ces prix. Grâce à ces analyses statistiques, il a identifié 10 clusters, c'est-à-dire 10 situations de prix. Il a ainsi déterminé les 10 scénarios en optant pour des situations les plus proches possibles des barycentres de chaque cluster. L'indicateur utilisé correspond à une moyenne sur l'ensemble de ces 10 situations de prix contrastées (la rentabilité varie de 136 à 2 037 €/ha/an avec une distribution gaussienne). Par conséquent, la variabilité des prix observés entre 2005 et 2015 est prise en compte.

2.1.4. Bilan

Nous avons pu comparer la rentabilité de systèmes agroécologiques par rapport au conventionnel grâce à l'analyse de la littérature en quantifiant des coûts ou bénéfices au terme des transitions, dans des contextes donnés pour certains référentiels.

Pour les référentiels que nous avons pu étudier, l'analyse de la littérature économique montre que de nombreux systèmes sont rentables à moyen terme. Nous identifions toutefois certaines exploitations pour lesquelles le changement de système conduit à un coût : certaines exploitations biologiques spécialisées en viande bovine, certaines exploitations biologiques céréalières, certaines fermes du réseau Dephy.

Notre approche comporte néanmoins plusieurs limites. La diversité des méthodes et indicateurs pour évaluer les performances économiques des exploitations ne nous permet pas de comparer les résultats entre eux et de confronter différents référentiels. Il apparaît donc nécessaire de réaliser une approche nouvelle dans laquelle nous pouvons comparer les coûts ou bénéfices post-transition entre différents cahiers des charges.

2.2. Des estimations par modélisation

2.2.1. Une comparaison qui souligne les bénéfices relatifs pour de l'agriculture biologique

Notre première approche nous permet de déterminer si les systèmes agroécologiques sont plus rentables ou non que les systèmes conventionnels. Cela donne ainsi un éclairage sur l'intérêt économique de ces transitions à moyen terme. Nous tentons désormais de déterminer quels référentiels étudiés sont les plus rentables (ou les moins coûteux). En d'autres termes, pour un agriculteur en conventionnel souhaitant changer de système, lequel de ces référentiels constitue l'option la plus rentable à moyen terme.

Nous comparons donc ici les performances économiques de ces référentiels agroécologiques, mis en œuvre dans un même contexte, avec une situation conventionnelle. De telles exploitations n'existant pas, nous modélisons une exploitation agricole. Nous estimons donc des coûts et bénéfices relatifs. Nous avons construit un modèle à l'échelle de l'exploitation agricole afin de simuler le comportement d'un agent représentatif, à l'aide du logiciel General Algebraic Modeling System (GAMS) qui permet, par programmation linéaire, d'optimiser sous contraintes et de déterminer l'allocation optimale des ressources (voir encadré 7). Le modèle maximise la marge directe globale de l'exploitation conventionnelle et nous renvoie en sortie les résultats présentés dans le tableau 8. Pour simuler un référentiel agroécologique, nous introduisons des contraintes supplémentaires relatives aux différentes clauses du cahier des charges. Nous estimons le coût ou bénéfice par différentiel de marge directe entre l'exploitation conventionnelle et l'exploitation agroécologique.

Tableau 8 – Sorties du modèle en situation initiale conventionnelle pour les deux scénarios de prix

Scénario de prix	Marge directe (€/ha)	IFT total moyen /ha	Cultures
Prix bas	199	2,43	50 ha de blé tendre en système de culture intégré 33 ha de colza en système de culture intégré 17 ha de tournesol en production raisonnée
Prix hauts	794	538	50 ha de blé tendre en système de culture raisonné 33 ha de colza en production intensive 17 ha d'orge d'hiver en production raisonnée

Source : France Stratégie

Nous montrons que les coûts liés à la réduction de marge directe sont faibles, voire nuls, pour les cahiers des charges Dephy et LU Harmony (de 0 % à 3 % selon le référentiel et le scénario de prix). À l'inverse, ils atteignent respectivement 36 % et 17 % pour le référentiel HVE option B selon l'hypothèse de prix considérée car le cahier des charges est beaucoup plus contraignant. Ce dernier référentiel est donc celui présentant les coûts post-transition les plus élevés parmi les cahiers des charges modélisés. L'agriculture biologique est le seul mode de production dont notre modèle montre des bénéfices à la transition, lié au prix d'achat des produits agricoles bio (voir tableau 9).

Tableau 9 – Coûts ou bénéfices estimés post-transition pour différents cahiers des charges pour les deux scénarios de prix

Cahier des charges	Coût ou bénéfice de MD post-transition		Comparaison avec les données économiques de la littérature
	Prix bas (2006)	Prix hauts	
AB	52 €/ha (+ 26 %)	190 €/ha (+ 24 %)	Bénéfices estimés varient dans un intervalle de 24 à 398 €/ha selon les études (même indicateur et mêmes productions).
Dephy économe en intrants	0	- 5 €/ha (- 1%)	La thèse de Lechenet montrait que 67 % des fermes Dephy ne subissent pas de perte de rentabilité en réduisant leur utilisation de produits phytosanitaires.
Dephy très économe en intrants	0	- 13 €/ha (- 2%)	
HVE option B	- 71 €/ha (- 36 %)	- 134 €/ha (- 17%)	Pas de données économiques de la littérature.
LU Harmony	- 3 €/ha (- 1%)	- 21 €/ha (- 3 %)	

Note de lecture : les coûts et bénéfices estimés correspondent au différentiel de marge directe entre le système agroécologique et le conventionnel.

Notons que le scénario de prix 2006 ne contraint pas notre agriculteur lorsque nous modélisons la transition du conventionnel vers une exploitation Dephy économe ou très économe en intrants. En effet, la contrainte de réduction d'usage des pesticides (mesurée via l'IFT – indicateur de fréquence de traitement) n'est pas active. Nous obtenons ainsi les mêmes résultats qu'en situation initiale. L'agriculteur choisit des pratiques intégrées à l'échelle du système de culture pour plus de 85 % de sa surface cultivée. Ce choix lui permet de limiter ses charges opérationnelles en contexte de prix faibles et implique par conséquent un IFT de départ faible. Nous estimons donc un coût nul pour ce scénario de prix.

Source : France Stratégie

Encadré 8 – Modélisation économique de l'exploitation agricole : principes et hypothèses

Choix du type d'exploitation modélisé

L'agriculture française étant extrêmement diversifiée et faisant face à des contextes variés, nous avons choisi des conditions spécifiques afin de modéliser une exploitation théorique représentative d'un contexte donné. Nous avons choisi de modéliser une exploitation en grandes cultures en prenant pour exemple les conditions de la région Centre qui apparaît éclairante car statistiquement représentative de l'ensemble de la production nationale. En France, la pression phytosanitaire varie selon les secteurs. Même si les dépenses en euros par hectare pour ces produits sont les plus importantes dans les filières fruitières (590 €/ha), horticoles (527 €/ha) et viticoles (394 €/ha), l'effet surface l'emporte et au total, 68 % des dépenses totales sont imputables au secteur de grandes cultures en 2006 (Brunet *et al.*, 2009). Les recensements agricoles montrent en effet que les exploitations les plus nombreuses sont celles spécialisées en grandes cultures. De fait, cette filière présente un bon levier d'action pour diminuer la pression phytosanitaire sur l'ensemble du territoire français.

Hypothèses

Tout modèle économique est une représentation abstraite de la réalité. Les systèmes agricoles sont complexes et notre approche les simplifie, ce qui se traduit par des hypothèses. Celles que nous posons pour ce modèle sont les suivantes :

– l'agriculteur n'a pas recours au marché pour les ressources (terre, main-d'œuvre) ;
– les cultures ne sont pas irriguées ;
– les rotations sont toujours les mêmes et les parcelles de même taille ce qui nous permet d'imposer des contraintes de rotations dans un modèle statique sous la forme de contraintes annuelles de limites supérieures des surfaces (contrainte d'assolement) ;
– l'agriculteur n'est soumis à aucune contrainte institutionnelle ;
– les prix des intrants agricoles sont fixes.

Fonctionnement du modèle en conditions initiales (exploitation en conventionnel)

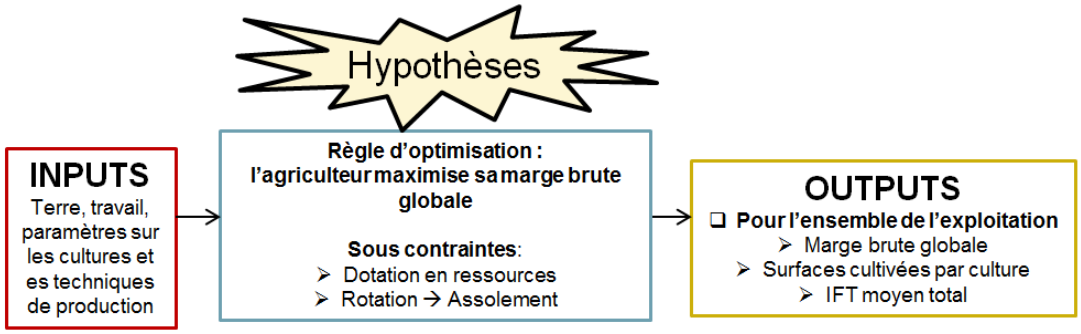
En conditions initiales, notre modèle simule le comportement d'un agriculteur possédant une exploitation agricole de 100 hectares, sur laquelle il peut cultiver huit cultures différentes (blé tendre d'hiver, colza, orge d'hiver, orge de printemps, tournesol, triticale, pois, chanvre). Chaque culture peut être conduite selon cinq modes de production distincts correspondant aux niveaux de rupture (0, 1, 2a, 2c, 3) définis dans le rapport Ecophyto R&D de l'Inra caractérisant cinq niveaux d'utilisation des produits phytosanitaires (« pratiques intensives », « agriculture raisonnée », « itinéraire technique économe en pesticides », « système de culture intégré », « agriculture biologique »). L'agriculteur peut choisir de conduire certaines cultures de manière intensive et d'autres de manière plus extensive, voire d'adopter des modes de culture différents pour une même culture (ce qui signifie qu'il conduit des parcelles d'une même culture de façon différente).

En situation initiale, à partir d'un certain nombre d'entrées et de contraintes, le logiciel que nous utilisons (General Algebraic Modeling System) applique la règle d'optimisation qui consiste à maximiser la marge directe globale (MDG) et renvoie en sorties la MDG, les surfaces cultivées par culture et par technique de production et l'IFT moyen à l'hectare (voir figure ci-dessous). Les prix des produits sont fixés et nous utilisons le modèle pour deux situations de prix (prix bas et prix hauts).

Nous obtenons donc deux situations initiales (une pour chaque scénario de prix retenu). Dans le scénario de prix bas, les pratiques choisies par l'agriculteur sont plus extensives en intrants que pour le scénario de prix élevé. En effet, 83 % de la surface cultivée est conduite en « production

intégrée » dans un contexte de prix bas ce qui donne un IFT moyen par hectare de 2,43 alors qu'il est de 5,38 lorsque les prix sont hauts du fait de pratiques plus intensives en produits phytosanitaires (voir tableau 9).

Architecture du modèle en conditions initiales



Modélisation des référentiels agroécologiques (exploitations agroécologiques post-transition)

Nous modélisons les états « post-transition » en introduisant dans le modèle conventionnel de base des variables et contraintes supplémentaires afin de respecter les clauses relatives au cahier des charges. Le coût ou bénéfice post-transition estimé correspond alors au différentiel de marge directe globale entre les deux états. Les variables supplémentaires introduites et sur lesquelles portent les nouvelles contraintes sont : la surface en infrastructures agroécologiques, les prix de vente des produits bio, la surface totale cultivée, les charges opérationnelles totales, le chiffre d'affaires. Selon le système agroécologique modélisé, une ou plusieurs de ces variables interviennent et contraignent le modèle à des niveaux différents, propres à chaque cahier des charges (voir première partie du rapport).

Source des données

Les dotations en ressources (terre, travail) sont fixées à 100 hectares et 2 000 heures de travail dans l'année. Nous avons utilisé la surface moyenne en 2013 d'une exploitation en grande culture dans la région considérée issue d'une enquête d'Agreste sur la structure des exploitations agricoles. Les paramètres relatifs aux systèmes de cultures sont des données issues du rapport Ecophyto R&D.

Paramètres du modèle et leurs sources de données

Dotations en ressources

- Terre: SAU (Agreste)
- Travail : disponibilité en main d'œuvre

Prix de vente

- Prix campagne 2006 (Ecophyto R&D)
- Prix faibles (France Agrimer)
- Prix élevés (France AgriMer)

Paramètres relatifs aux systèmes de cultures (Ecophyto R&D)

- **Données par culture**
  - Délai de retour
- **Données par culture et par technique de production**
  - Rendements des cultures par technique de production
  - Charges opérationnelles par culture et par technique de production
    - Phytosanitaires
    - Engrais
    - Semences
    - Mécanisation et main d'œuvre
  - IFT par culture par technique de production
    - IFT herbicides
    - IFT fongicides
    - IFT insecticides
    - IFT autres produits
  - Temps de travail par culture par technique de production

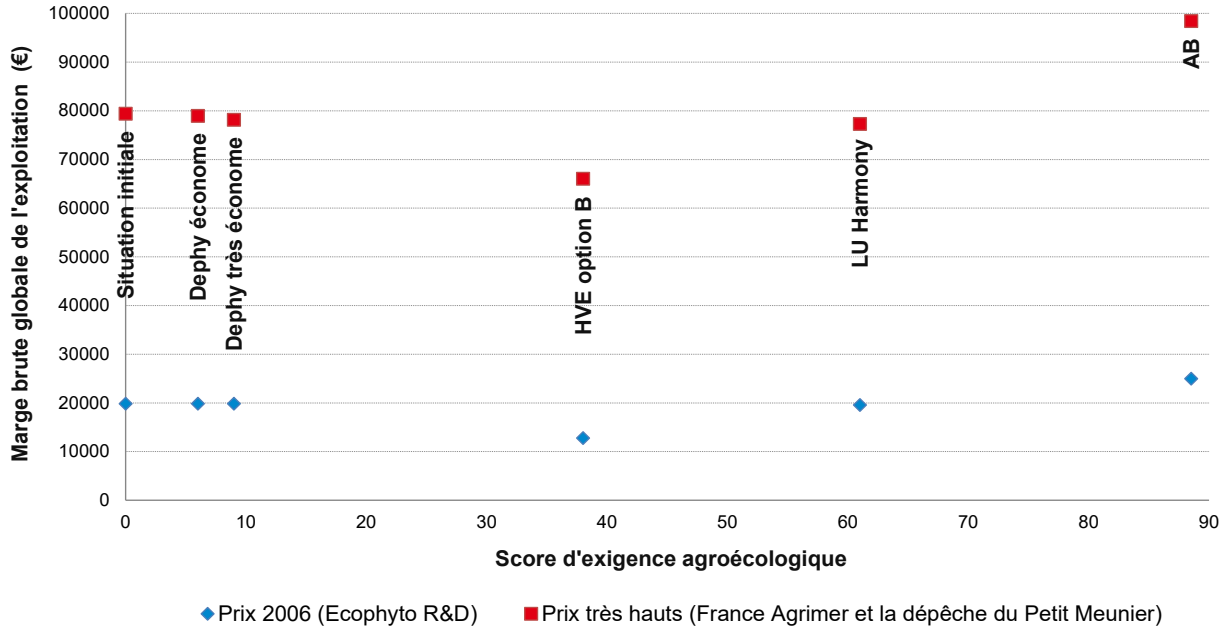
2.2.2. Des exigences environnementales pas synonymes de surcoûts

En confrontant les niveaux d'exigences environnementales aux coûts et bénéfices de certains référentiels estimés à partir du modèle, nous montrons, pour le contexte considéré (grandes cultures en région Centre-Val de Loire), que les systèmes les plus exigeants du point de vue environnemental ne sont pas nécessairement les plus coûteux : il ne semble pas y avoir de corrélation entre score d'exigence environnementale et performance économique.

Nos résultats suggèrent que de faibles exigences agroécologiques sont liées à de faibles réductions de marge brute (voir graphique 2) et par conséquent à de faibles coûts post-transition. Il s'agit du cas des référentiels Dephy économes et très économes dont le score d'exigences agroécologiques est inférieur à 10 et les coûts sont inférieurs à 2 % de la MB. Ces deux cahiers des charges présentent finalement des performances proches de la situation conventionnelle du point de vue économique et environnemental.

L'augmentation du niveau d'exigence environnementale des cahiers des charges jusqu'à un certain seuil (score de 40) est associée à une augmentation des coûts. Il est toutefois difficile de déterminer la nature de cette relation. Au-delà du cahier des charges HVE option B, nous observons une augmentation de la marge directe induisant une réduction des coûts (LU Harmony) jusqu'à l'atteinte d'un bénéfice (agriculture biologique).

Graphique 2 – Marge directe estimée en fonction du score d'exigence agroécologique pour deux scénarios de prix



Source : France Stratégie

3. Des montants de subventions publiques indépendants des exigences environnementales et des coûts ou bénéfices estimés

Parmi les référentiels étudiés, certains font l'objet d'une subvention spécifique de la PAC. Il s'agit de l'AB et de l'ensemble des MAEC systèmes étudiées (voir encadré 9). Or les exigences

environnementales de ces référentiels sont variables et les coûts ou bénéfices post-transition également. Nous avons par exemple montré précédemment (voir section 2.1.) que les exploitations biologiques subissent un manque à gagner (coût de réduction du rendement) qui peut être couvert partiellement ou totalement par les prix plus élevés ou des réductions de charges. À ces bénéfices s'ajoutent des aides spécifiques à l'agriculture biologique rémunérant les services environnementaux et comblant le manque à gagner.

Nous cherchons ici à déterminer si les aides effectivement versées à l'AB et aux différentes MAEC sont cohérentes avec : i) les coûts ou bénéfices post-transition que nous avons estimés, ii) les scores d'exigences environnementales que nous avons évalués. Étant donné que nous avons estimé des coûts et bénéfices au terme de la transition, nous ne retenons ici pour la comparaison que les aides au maintien pour le cas de l'AB. Ces aides ont été supprimées à partir de 2018 pour « recentrer les budgets disponibles sur les contrats d'aide à la conversion » mais certaines régions peuvent choisir d'en maintenir[51].

Encadré 9 – Les subventions spécifiques à l'agriculture biologique et aux MAEC systèmes

Agriculture biologique

Les exploitations en AB reçoivent une aide à la conversion depuis 2011 et ont reçu une aide au maintien de 2011 à 2017. Ces deux montants sont financés par le deuxième pilier de la PAC dédié au développement rural. Les exploitations biologiques peuvent également bénéficier d'un crédit d'impôt de la part de l'État. L'aide à la conversion vise à accompagner la phase de transition et l'aide au maintien à rémunérer le manque à gagner lié au changement de système, c'est-à-dire les coûts post-transition. D'après l'étude du Cerfrance, les montants d'aides au maintien résultent du calcul suivant :

$$\begin{aligned} &Montant\ de\ la\ subvention\ au\ maintien\ (€.ha^{-1}) \\ &\quad = coût\ de\ réduction\ de\ marge\ brute \\ &\quad + coût\ de\ main\ d'oeuvre\ supplémentaire + coûts\ de\ transaction \end{aligned}$$

MAEC systèmes

Les exploitations souscrivant des MAEC systèmes reçoivent également des subventions du deuxième pilier de la PAC. En contractualisant avec l'État, elles reçoivent une aide durant cinq années afin de rémunérer le manque à gagner lié au respect du cahier des charges. Les aides octroyées varient en fonction du système étudié (grandes cultures, polyculture élevage, herbager) ainsi que du niveau exigé dans le cahier des charges ou des risques auxquels sont soumis les systèmes.

Pour certains systèmes (grandes cultures, herbager et polyculture élevage monogastriques[52]) les niveaux de soutien sont définis à l'échelle nationale par des plafonds minimal et maximal. Cela constitue un encadrement des aides versées pour les régions qui fixent ensuite les montants qu'elles souhaitent accorder. Pour d'autres systèmes, la région ne dispose pas de marge de manœuvre budgétaire et le montant est directement imposé au niveau national (cas des systèmes en grandes cultures zones intermédiaires). Enfin, pour d'autres, la région détermine totalement le montant, sans encadrement national (polyculture-élevage herbivores).

[51] Voir « L'État supprime les aides au maintien de l'agriculture bio », *Le Monde*, 22 septembre.

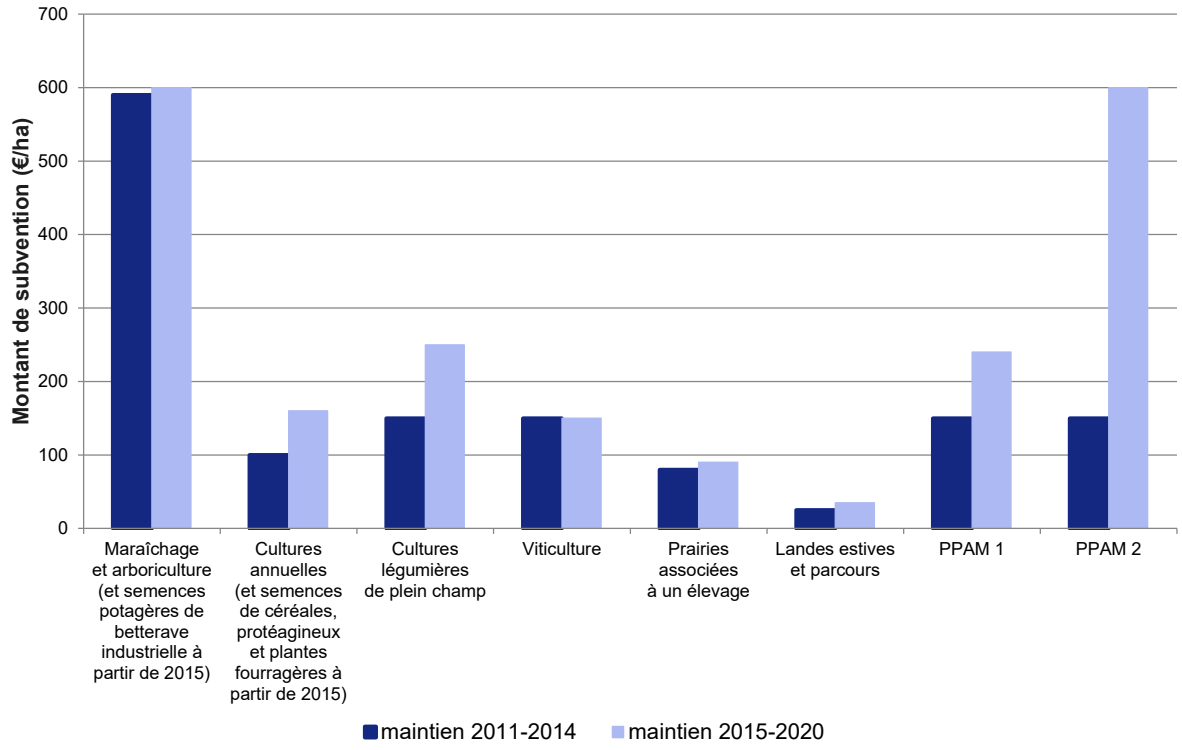
[52] Les monogastriques sont les animaux ne possédant qu'un seul estomac (porcs ou volailles notamment), par opposition aux ruminants.

3.1. Des montants de subvention accordés au sein d'un même référentiel très hétérogènes

3.1.1. Cas de l'agriculture biologique

Au niveau national, les montants de subventions accordés spécifiquement à l'agriculture biologique varient d'une production à l'autre. Jusqu'en 2014, les productions maraîchères et arboricoles pouvaient bénéficier des montants d'aides à l'hectare les plus importants (conversion et maintien). Depuis 2015, les plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) peuvent également bénéficier de montants d'aides aussi élevés. Les montants d'aides les plus faibles sont versés aux élevages (voir graphique 3). Ces écarts reflètent les différentiels d'intensité de travail, les productions maraîchères, arboricoles et de PPAM nécessitant une main-d'œuvre plus importante.

Graphique 3 – Aides annuelles au maintien de l'AB accordées de 2011 à 2018[53]



Source : France Stratégie

3.1.2. Cas des mesures agro-environnementales et climatiques systèmes

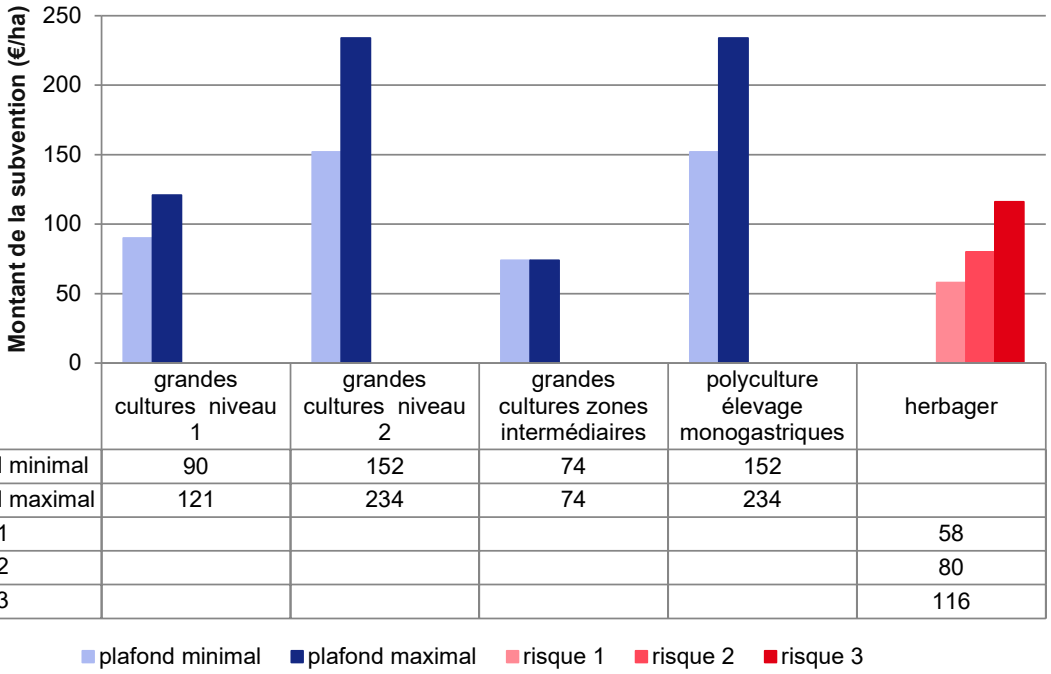
Les aides octroyées pour le respect des cahiers des charges MAEC sont hétérogènes. Elles varient en fonction du système étudié (grandes cultures, polyculture élevage, herbager), du niveau exigé dans le cahier des charges (niveau 1 ou niveau 2 dans le cas des grandes

[53] Données issues de « Les aides à l'agriculture biologique » dans l'Observatoire économique, *Exploitations en agriculture biologique*, Édition 2018.

cultures[54]) et des risques auxquels sont soumis les systèmes (risque 1, risque 2 ou risque 3 dans le cas des systèmes herbagers[55]). Au niveau national, les subventions accordées sont globalement plus faibles pour les systèmes herbagers et les grandes cultures en zones intermédiaires (voir graphique 4).

Pour la MAEC polyculture élevage polygastrique, ce sont les régions qui déterminent totalement le montant à accorder, sans encadrement national. Nous présentons en exemple les différents montants d'aides accordés dans le cadre de cette MAEC pour la région Centre-Val de Loire dans le graphique 5. La région différencie les montants d'aides en fonction de la dominante de l'exploitation (céréales ou élevage), du type d'engagement, c'est-à-dire un maintien ou une évolution des pratiques existantes, et de la part maximale de maïs dans la surface fourragère permanente (niveau 1 si cette part et de 30 % et niveau 2 si elle est de 25 %). Les montants sont plus élevés pour les exploitations présentant une dominante élevage.

Graphique 4 – Aides annuelles théoriques nationales accordés aux MAEC systèmes



	grandes cultures niveau 1	grandes cultures niveau 2	grandes cultures zones intermédiaires	polyculture élevage monogastriques	herbager
plafond minimal	90	152	74	152	
plafond maximal	121	234	74	234	
risque 1					58
risque 2					80
risque 3					116

Note de lecture : les montants de subvention des MAEC systèmes en grandes cultures et en polyculture élevage monogastriques sont encadrés au niveau national par des plafonds. Les montants exacts sont ensuite fixés par les régions qui peuvent définir différents niveaux au sein d'une même MAEC système. Dans le cas des systèmes herbager, les montants exacts sont définis au niveau national en fonction de trois niveaux de risque d'abandon de la pratique existante.

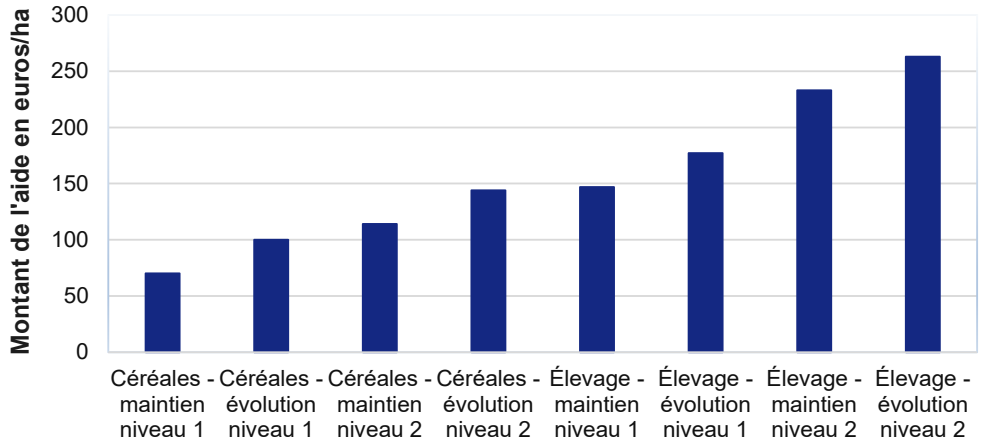
Source : France Stratégie

[54] Les deux niveaux correspondent à différents niveaux d'exigence possibles vis-à-vis de l'utilisation des produits phytosanitaires. Le niveau 2 est plus exigeant et présente par conséquent un niveau de rémunération plus important également.

[55] Ces niveaux s'appuient sur la notion de risque d'abandon de la pratique existante, variable selon les territoires.

Pour la MAEC polyculture élevage polygastrique, ce sont les régions qui déterminent totalement le montant à accorder, sans encadrement national. Nous présentons en exemple les différents montants d'aides accordés dans le cadre de cette MAEC pour la région Centre-Val de Loire dans le graphique 5. La région différencie les montants d'aides en fonction de la dominante de l'exploitation (céréales ou élevage), du type d'engagement, c'est-à-dire un maintien ou une évolution des pratiques existantes, et de la part maximale de maïs dans la surface fourragère permanente (niveau 1 si cette part et de 30 % et niveau 2 si elle est de 25 %). Les montants sont plus élevés pour les exploitations présentant une dominante élevage.

Graphique 5 – Aides annuelles théoriques accordées en MAEC système polyculture élevage polygastriques en région Centre-Val de Loire sur la période 2015-2020



Note de lecture : en région Centre-Val de Loire, les systèmes bénéficiant des aides les plus élevées dans le cadre des MAEC polyculture élevage herbivores sont les exploitations à dominante élevage de niveau 2 (25 % maximum de maïs dans la surface fourragère) en maintien (233 €/ha) et en évolution des pratiques (263 €/ha). Le plus faible niveau de soutien pour cette MAEC est observé pour les systèmes de niveau 1 en maintien (70 €/ha).

Source : France Stratégie d'après DRAAF Centre-Val de Loire, 2015

3.2. Des aides ne reflétant pas le niveau d'exigences environnementales

3.2.1. Cas de l'agriculture biologique

À partir des données du Cerfrance ADHEO, nous calculons les écarts d'aides totales[56] perçues par un échantillon d'exploitations biologiques de Meurthe-et-Moselle et de la Meuse par rapport au conventionnel de 2010 à 2016 (voir annexe 6)[57]. En moyenne sur cette période, les exploitations biologiques de cet échantillon perçoivent plus d'aides au total que les exploitations conventionnelles, quelle que soit l'unité considérée (gain moyen de 86 €/ha ou 526 €/UTAF[58]). Cependant, rapportés à l'unité de main-d'œuvre présente sur l'entreprise, l'exigence environnementale de l'AB n'est pas rémunérée pour quatre années de la période : 2010, 2011, 2012 et 2016. Effectivement, nous observons de très grandes disparités entre les

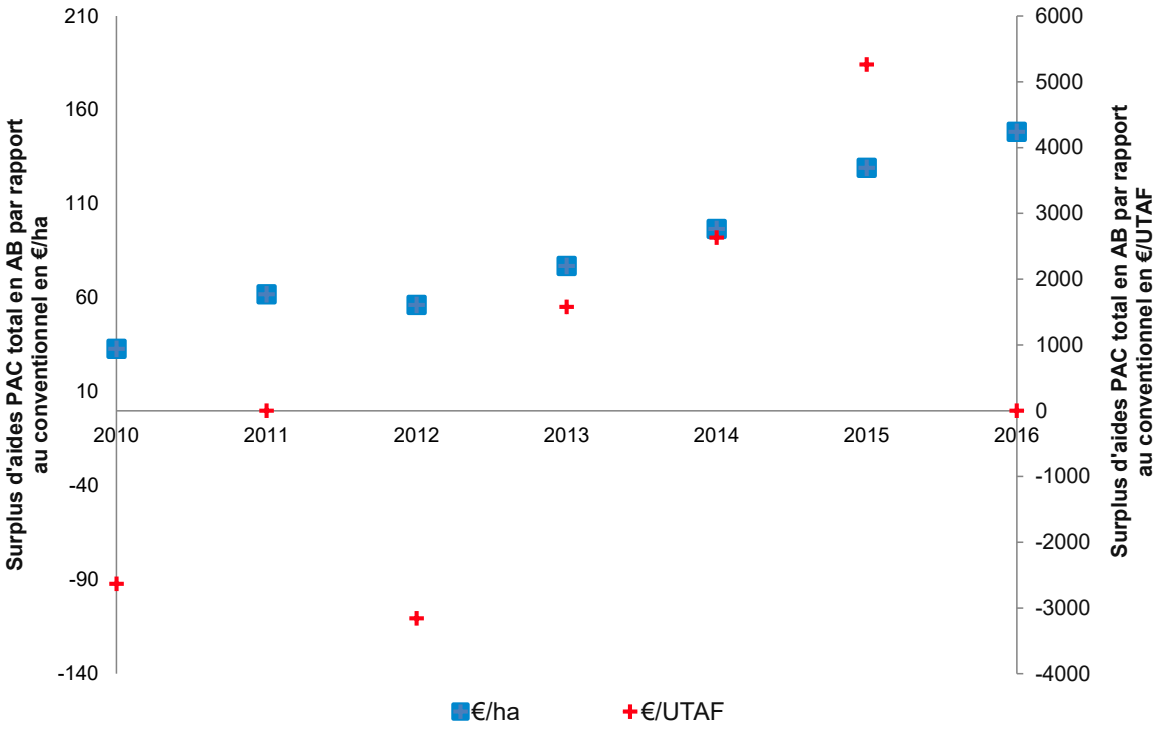
[56] Toutes les aides présentes sur la période 2010 à 2016 sont prises en compte ici, y compris les aides au maintien et à la conversion en AB.

[57] L'étude ne précise pas le type d'aides prises en compte ici au sein des aides spécifiques à l'AB, on suppose donc que celles-ci contiennent également des montants d'aide au maintien.

[58] Unité de travail agricole familiale.

années sur les écarts d'aides mesurés en euro par UTAF. Ainsi, pour deux années, les exploitations biologiques de l'échantillon ont perçu moins d'aides au total que les conventionnelles (coût de 2 632 €/UTAF en 2010 et 3 158 €/UTAF en 2012) et autant d'aides que les conventionnelles pour deux autres années (écarts nuls en 2011 et 2016) (voir graphique 6). Les aides à l'agriculture biologique permettent donc de couvrir la main-d'œuvre supplémentaire.

Graphique 6 – Surplus d'aides totales en AB par rapport au conventionnel en euro par hectare et par UTAF de 2010 à 2016 pour les exploitations de l'échantillon de l'étude Cerfrance ADHEO



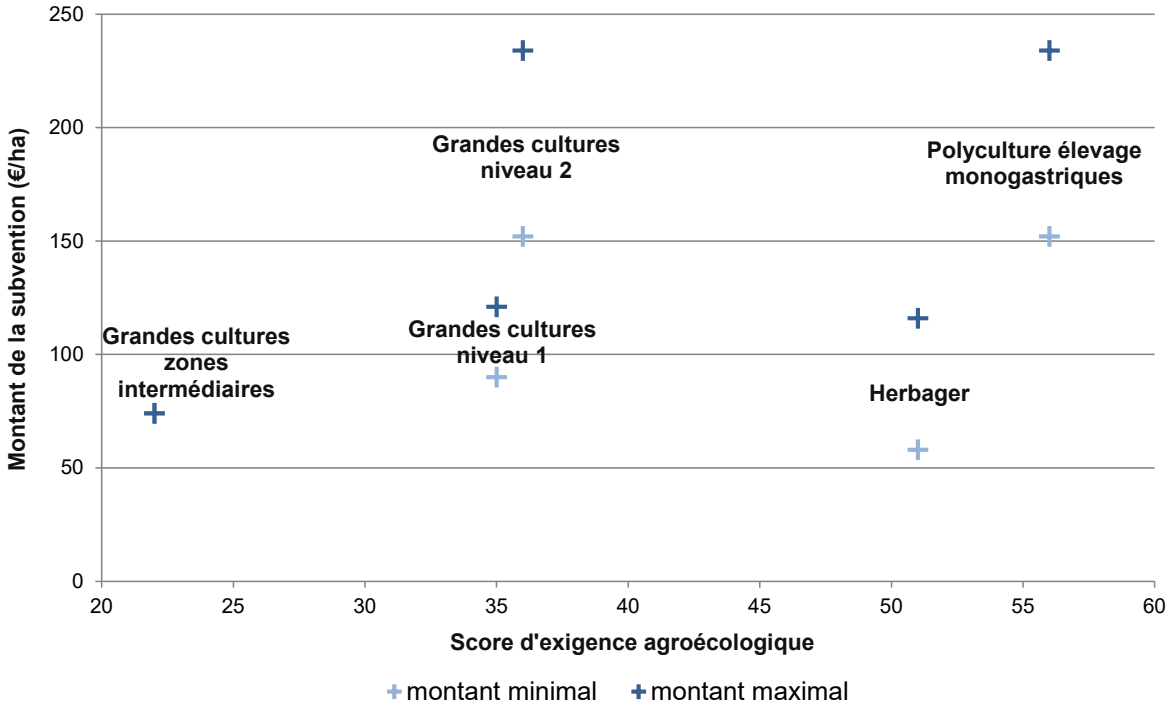
Note de lecture : en 2010, les exploitations en agriculture biologique de l'échantillon ont reçu 33 euros de plus par hectare que les exploitations conventionnelles mais elles ont reçu 2 632 euros de moins par unité de travail agricole familiale par rapport aux exploitations conventionnelles.

Source : France Stratégie

3.2.2. Cas des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) systèmes

Au niveau national, les subventions attribuées en MAEC n'apparaissent pas proportionnées aux scores d'exigences environnementales que nous avions estimés. Les systèmes en grandes cultures de niveau 2 perçoivent davantage d'aides que l'ensemble des autres systèmes, alors qu'il ne s'agit pas du système au score d'exigence agroécologique le plus élevé (voir graphique 7).

Graphique 7 – Montants de subventions minimum (bleu clair) et maximum (bleu foncé) accordés pour différentes MAEC systèmes en fonction de leur score d'exigence agroécologique



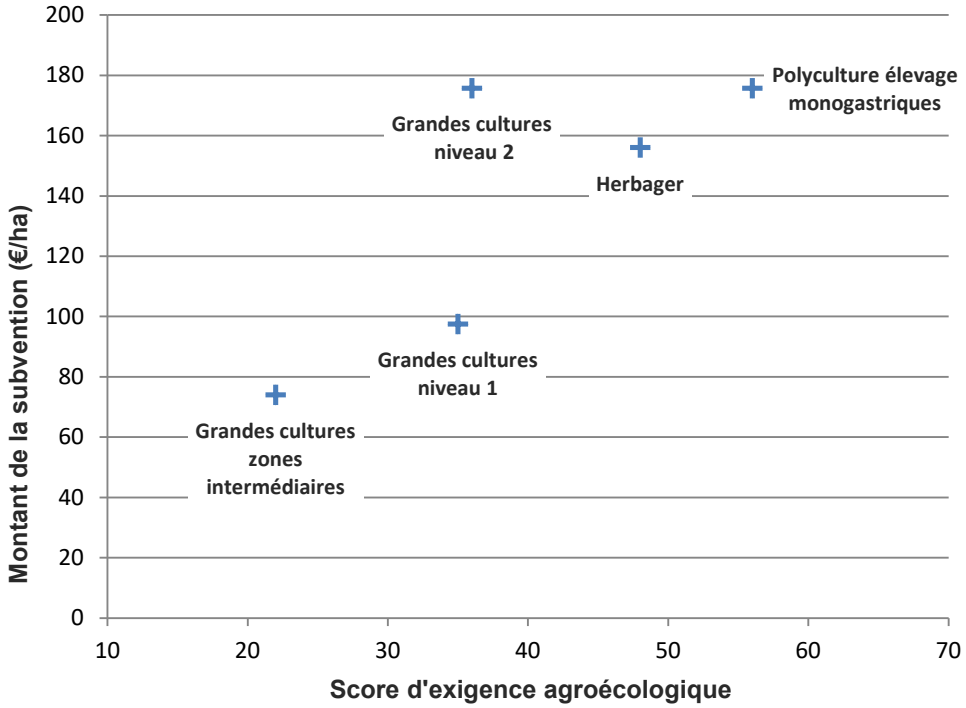
Note de lecture : une exploitation en MAEC grandes cultures de niveau 2 peut bénéficier d'une subvention de 152 à 234 €/ha pour un score d'exigence agroécologique évalué à 36. Pour un score supérieur de 15 points, une exploitation en MAEC systèmes herbager de polyculture élevage bénéficie d'une subvention inférieure (116 €/ha au maximum). Pour un score inférieur d'un point par rapport au niveau 2, les exploitations en MAEC grandes cultures de niveau 1 bénéficient d'au maximum 121 €/ha pour un minimum de 152 pour le niveau 2.

Source : France Stratégie

Au niveau régional, en comparant les subventions accordées aux MAEC grandes cultures dans la région Centre-Val de Loire[59], nous faisons le même constat. Le montant de subvention accordé en grandes cultures de niveau 2 est presque le double de celui accordé pour le niveau 1, alors que les scores d'exigence agroécologique sont très proches. Il est également supérieur à celui accordé en polyculture-élevage monogastriques et à la moyenne de ceux accordés en polyculture-élevage polygastriques, alors que ces systèmes présentent des niveaux d'exigences agroécologiques supérieurs (voir graphique 8). Si nous excluons la MAEC grandes cultures niveau 2, les montants semblent proportionnés aux exigences environnementales.

[59] Nous avons choisi cette région car elle comprend à la fois des zones en grandes cultures « classiques » et des zones « intermédiaires ». On peut donc rencontrer sur ce territoire les trois types de MAEC systèmes en grandes cultures.

Graphique 8 – Montants de subvention accordés pour les différentes MAEC systèmes en région Centre-Val de Loire en fonction de leur score d'exigence agroécologique[60]



Source : France Stratégie

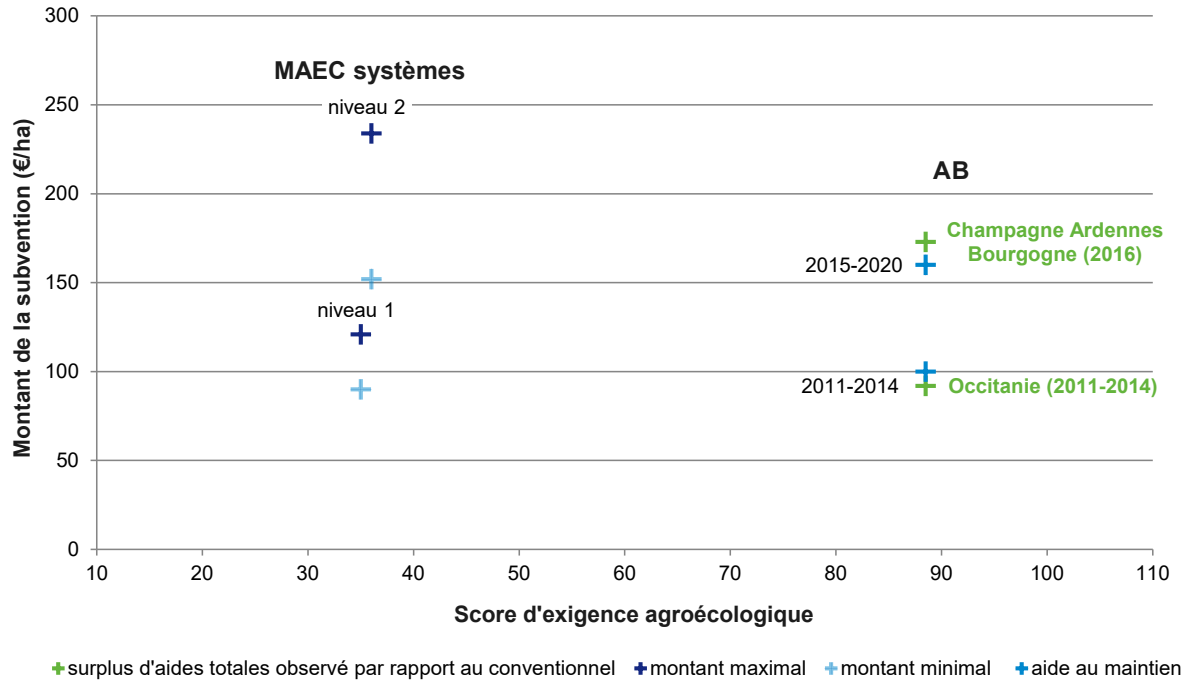
3.2.3. Dans le cas des grandes cultures, des subventions décorrélées des exigences environnementales

Nous confrontons ici différents référentiels dans le cas d'une production : les grandes cultures. Nous comparons les montants de subventions versés pour les différentes MAEC à ceux versés en agriculture biologique en fonction du score d'exigence agroécologique, ainsi que le surplus d'aides totales perçues pour deux exemples, intégrant l'ensemble des aides de la PAC (droits à paiement de base - DPB[61], aides à l'AB ou MAEC). Les montants d'aides versés en comparant MAEC systèmes et AB ne sont pas proportionnés à leurs exigences environnementales.

[60] Pour les systèmes en polyculture élevage huit niveaux différents de subvention sont définis au niveau de la DRAAF Centre-Val de Loire en fonction de la dominante des systèmes (céréales ou élevage), de l'état initial (évolution ou maintien) et de leur niveau (1 ou 2). Le montant du graphique correspond à la moyenne des huit niveaux.

[61] Les DPB dépendent des surfaces agricoles déclarées et de références historiques.

Graphique 9 – Les montants d'aides accordés en grandes cultures en fonction du score d'exigence agroécologique



Note de lecture : les montants d'aides théoriques fixés par l'État apparaissent en bleu sur le graphique. En vert, il s'agit de deux exemples observés dans deux zones géographiques différentes et dont les surplus d'aides totales sont estimés sur des périodes différentes.

En grandes cultures, le surplus d'aides totales perçues par les exploitations en AB en Champagne-Ardennes-Bourgogne en 2016 se situe au niveau de la borne inférieure du montant accordé aux MAEC de niveau 2, malgré leur écart en termes d'exigence environnementale.

Sur la période 2011 à 2014, le bénéfice d'aides effectivement perçues par les exploitations céréalières de la région Occitanie est inférieur au montant d'aide au maintien théorique et au montant d'aides perçues en MAEC grandes cultures niveau 2. Ce bénéfice est égal à la borne inférieure du montant de la MAEC grandes cultures niveau 1.

Source : France Stratégie

3.3. En agriculture biologique, des aides ne reflétant pas les coûts ou bénéfices post-transition

3.3.1. Les subventions ont permis de dégager des bénéfices post-transition

En réalisant les estimations de coûts et bénéfices de transition en prenant en compte toutes les aides dans nos calculs, nous obtenons les résultats présentés dans le tableau 10. Finalement, en agriculture biologique, nous observons systématiquement un bénéfice lorsque nous prenons en compte les aides. Cela signifie que les aides spécifiques à l'agriculture biologique ont permis à tous les systèmes bio d'être rentables : elles ont compensé les coûts liés au changement de système.

Tableau 10 – Bénéfices calculés en AB en prenant en compte toutes les aides

Étude	Filière(s)	Coûts et bénéfices estimés AVEC AIDES						
		€/ha/an				€/UTAF/an		
		MB	MD	EBE	RC	EBE	RC	Revenu disponible
Agriscopie Occitanie (CER France)	Céréales	132 (+ 13 %)	62 (+ 13 %)	x	22 (+ 12 %)	x	x	x
Observatoire économique des exploitations bio (CERFRANCE)	Lait	644 (+ 76 %)	371 (+ 99 %)	432 (+ 155 %)	272 (+ 2720 %)	31615 (+ 127 %)	21745 (+ 2430 %)	x
	Spécialisées viande bovine	43 (+ 76 %)	38 (+ 9 %)	62 (+ 19 %)	67 (+ 59 %)	3212 (+ 9 %)	3830 (+ 26 %)	x
	Polyculture élevage viande bovine	135 (+ 18 %)	69 (+ 19 %)	189 (+ 94 %)	136 (+ 469 %)	17000 (+ 55 %)	17400 (+ 395 %)	x
	Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)	299 (+ 50 %)	270 (+ 73 %)	306 (+ 241 %)	235 (+ 13 %)	29500 (+ 170 %)	33500 (+ 188 %)	x
Dossier INSEE	Viticulture	x	x	2700 (+ 73 %)	x	x	x	x
	Maraîchage	x	x	800 (+ 32 %)	x	x	x	x
	Lait	x	x	258 (+ 18 %)	x	x	x	x
CERFRANCE Adheo Note de conjoncture - Numéro spécial agriculture biolgique	Pas de distinction mais part importante d'exploitations en élevage	x	x	154 (+ 33 %)	x	x	11902 (+ 83 %)	x

Source : France Stratégie

Lorsque c'est possible, nous réalisons une nouvelle fois les estimations en prenant en compte toutes les subventions d'exploitations, à l'exception de l'aide au maintien en l'agriculture biologique[62] (voir tableau 11). Pour cela, nous soustrayons des valeurs du tableau 10 en euros par hectare les montants d'aide au maintien que ces exploitations peuvent théoriquement recevoir. Sans l'aide au maintien, les coûts de certaines productions en agriculture biologique par rapport au conventionnel demeurent. Cette aide au maintien a donc participé de la rentabilité des exploitations biologiques après leur transition. En d'autres termes, les autres subventions ne suffisent pas à combler le manque à gagner de ces exploitations.

[62] Toutes nos estimations sont réalisées à partir de données comptables d'exploitations recueillies avant la suppression de l'aide au maintien.

Tableau 11 – Simulation de coûts et bénéfices en AB en prenant en compte toutes les aides à l'exception de l'aide au maintien de l'AB

Étude	Filière(s)	€/ha/an (%)			
		MB	MD	EBE	RC
Agriscopie Occitanie (CERFRANCE)	Céréales	32 (+ 3 %)	-38 (- 8 %)		-78 (- 41 %)
Observatoire économique des exploitations bio (CERFRANCE)	Lait	554 (+ 65 %)	281 (+ 75 %)	342 (+ 123 %)	182 (+ 1820 %)
	Spécialisées viande bovine	-47 (- 6 %)	-52 (- 12 %)	-28 (- 8%)	-23 (- 20 %)
	Polyculture élevage viande bovine	45 (+ 6 %)	-21 (- 6%)	99 (+ 49 %)	46 (+ 159 %)
	Cultures de vente (dont polyculture élevage hors monogastriques)	139 (+ 23 %)	110 (+ 20 %)	146 (+ 115 %)	146 (+ 112 %)
Dossier INSEE	Viticulture			2550 (+ 94 %)	
	Maraîchage			200 (+ 25 %)	
	Lait			168 (+ 65 %)	

Source : France Stratégie

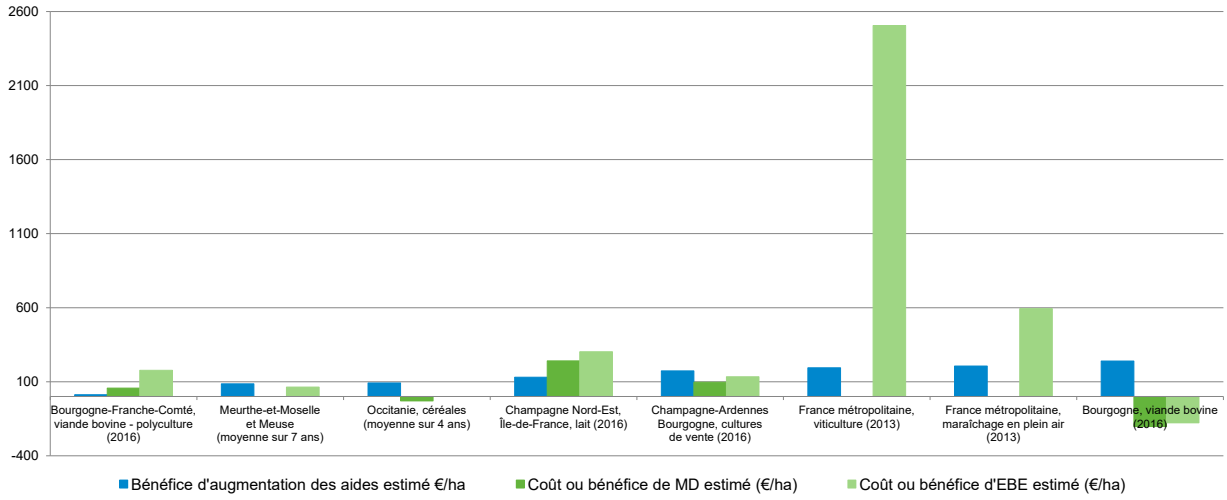
3.3.2. Les aides ne reflètent pas les niveaux de coûts et bénéfices post-transition estimés

La variabilité des montants de subvention attribués entre les différentes exploitations biologiques n'apparaît pas corrélée aux coûts ou bénéfices post-transition estimés pour ces systèmes.

Différentes études nous ont permis de quantifier des coûts ou bénéfices économiques pour des exploitations en AB par rapport au conventionnel (voir section 2.1.). Ceux-ci étaient variables selon les échantillons en fonction des productions, de la localisation et des années considérées. Nous confrontons ici ces mêmes coûts et bénéfices aux surplus de subventions que perçoivent ces mêmes exploitations en AB par rapport au conventionnel. Nous n'observons pas de cohérence entre le gain d'aides totales perçues[63] et les coûts ou bénéfices de transition estimés pour un changement de système vers l'agriculture biologique. Après les systèmes en viande bovine spécialisés en Bourgogne, ce sont les systèmes en viticulture et en maraîchage de plein air qui bénéficient du gain de subventions totales le plus important, alors même qu'il s'agit des systèmes pour lesquels nous avons estimé les bénéfices économiques de transition hors aides les plus importants (en termes d'EBE). Les exploitations céréalières en Occitanie, qui subissent pourtant un coût de transition en termes de réduction de marge directe, bénéficient d'un gain de subvention total par hectare plus faible que des systèmes présentant des bénéfices de transition (cultures de vente en Champagne Ardennes Bourgogne et lait en Champagne Nord et Île-de-France) (voir graphique 10).

[63] Le gain d'augmentation des aides correspond au différentiel observé de subventions perçues entre les exploitations biologiques et conventionnelles comparables en prenant en compte dans le calcul toutes les aides et pas seulement celles spécifiques à l'AB.

Graphique 10 – Surplus d'aides totales estimés (en bleu) et coûts ou bénéfices (en vert) estimés hors aides en termes de MD (foncé) ou d'EBE (clair) en €/ha pour les différentes études lors du passage à l'agriculture biologique



Source : France Stratégie

3.4. Bilan

L'analyse des montants de subventions pour des référentiels spécifiques subventionnés par l'État nous permet de montrer que les montants de subventions versés ne sont proportionnés ni aux exigences environnementales que nous avons évaluées ni aux coûts ou bénéfices post-transition estimés.

Effectivement, à exigences environnementales égales (pour un même référentiel), les montants de subventions sont hétérogènes. Par ailleurs, pour des exigences environnementales variables (référentiels différents), les montants de subventions varient également mais de façon non proportionnée. Enfin, pour des coûts ou bénéfices estimés variables (au sein d'un même référentiel ou pour des référentiels différents), les montants de subventions varient de façon non proportionnée.

En AB, les aides au maintien assuraient la rentabilité post-transition de certains systèmes non rentables par rapport à l'agriculture conventionnelle jusqu'en 2018. Désormais, la suppression de ces aides ne permet ni de rémunérer les services environnementaux rendus ni de combler le manque à gagner car pour certaines productions, les coûts ne sont pas compensés par les prix hauts et les charges faibles.

4. Des coûts de mise en œuvre à éclairer

4.1. Des coûts de mise en œuvre difficile à quantifier

Le coût ou bénéfice post-transition permet d'orienter l'exploitation sur son choix de changer de système ou non. Toutefois, même si la transition est rentable à moyen terme, la volonté de s'engager peut être freinée par des contraintes de court terme lors de la phase de transition. Les exploitations agricoles peuvent être contraintes par des investissements déjà réalisés pour

leurs pratiques conventionnelles dont la rentabilité serait fortement diminuée avec un changement de système (phénomène d'actifs échoués). La transition elle-même induit des coûts de mise en œuvre, il s'agit de coûts à engager pour que la transition puisse avoir lieu. Ils sont temporaires : l'agriculteur les supporte lors de la phase de « transition » mais, en principe, ils disparaissent une fois la transition réalisée. Ils sont dus aux nouvelles pratiques ou à la mise en place de dispositifs particuliers. Il peut d'abord s'agir d'investissements matériels pour de nouvelles techniques. Par exemple, en agriculture biologique, le désherbage est mécanique et s'effectue avec du matériel spécifique. En agroforesterie, des arbres et du matériel de protection devront être achetés. Pour d'autres cahiers des charges, la mise en place de surfaces d'intérêt écologique peut également représenter des coûts (zones fleuries ou haies dans la charte LU Harmony, préservation des zones humides en permaculture). Ensuite, le bouleversement des pratiques nécessite un fort investissement en temps d'observation et en formation pour que les agriculteurs puissent maîtriser les nouveaux outils ou méthodes de production. Par exemple, cela peut être le cas pour le semis direct[64] exigé en permaculture, le manque à gagner de l'agriculteur pendant la période de transition lors d'une démarche de certification. Effectivement, lors des deux premières années d'une conversion en agriculture biologique, l'agriculteur adopte déjà les pratiques dues au cahier des charges mais ne bénéficie pas de la certification. Il ne bénéficie donc pas des prix plus élevés mais subit les baisses de productivité.

Contrairement aux coûts post-transition, cette catégorie de coûts de mise en œuvre est très difficile à évaluer. Pour réaliser une telle analyse, il faudrait pouvoir suivre dans le temps des exploitations suffisamment nombreuses en transition vers un même référentiel agroécologique durant la même période. De telles données ne sont pas disponibles, d'où la difficulté rencontrée pour quantifier ces coûts.

4.2. Un exemple de suivi longitudinal d'une exploitation en transition vers la permaculture

Nous pouvons identifier certains coûts et bénéfices de transition grâce à une étude de l'Inra sur la viabilité d'une ferme en permaculture en transition. Le chiffre d'affaires a été jugé suffisant dès la première année pour rémunérer l'exploitant et on constate même une augmentation du chiffre au cours de la transition qui s'explique par :

- l'accroissement de compétences des maraîchers ;
- l'adoption d'outils innovants (amélioration des outils et des équipements) ;
- la reconfiguration de l'espace cultivé, c'est-à-dire le réaménagement des parcelles pour faciliter la circulation pour le suivi des cultures ;
- la diversification des débouchés ;
- l'installation de couches chaudes[65], une technique de culture permettant d'étendre la période de production.

[64] Le semis direct se définit par une absence totale de travail du sol.

[65] Les couches chaudes sont constituées d'andains de fumier de cheval qui dégagent de la chaleur en se compostant. Cela permet de mettre en culture plus tôt les légumes primeurs.

La combinaison de ces facteurs permet une augmentation de la productivité par unité de surface. La productivité horaire du travail passe de 19 euros en 2013 à 23 euros en 2014 puis 35 euros en 2015. Toutefois, cet accroissement de productivité représente un coût. Effectivement, un investissement beaucoup plus important de travail, imputable à la mise en place des couches chaudes a été nécessaire[66]. Par rapport à 2013, la masse de travail n'aurait pas pu être assurée par un unique maraîcher à plein temps. La main-d'œuvre supplémentaire[67] en 2014, assurée par un salarié représente un coût de 9 802 euros[68].

Finalement, nous constatons en 2013 un coût de transition de 148 à 382 euros sur le revenu mensuel net tandis que l'année suivante, l'exploitant bénéficie d'un bénéfice de revenu de 57 à 291 euros selon l'hypothèse sur les amortissements et charges financières (voir tableau 12). Notons par ailleurs que les auteurs de l'étude ont considéré le cas où le travail supplémentaire de l'année 2014 était assuré par un associé ayant un statut agricole à temps plein plutôt qu'un salarié[69]. Dans ce cas, les revenus seraient supérieurs. Nous aurions donc calculé des bénéfices plus importants si nous avions considéré cette hypothèse. Ces résultats concernant la ferme du Bec Hellouin ne constituent cependant pas des références transposables à l'ensemble des exploitations en permaculture.

Tableau 12 – Coûts et bénéfices à la transition estimés pour la ferme du Bec Hellouin (en euros du revenu mensuel net par rapport à des exploitations biologiques en maraîchage et vente directe s'installant en Haute-Normandie

Coût de transition estimé	2013	2014
Hypothèse sur amortissements et charges financières haute : 5 700 €	-382	57
Hypothèse sur amortissements et charges financières basse : 1 900 €	-148	291

Source : Géguan et al. *(2015)*

4.3. Des subventions à la transition

Dans le cas de l'agriculture biologique et des MAEC systèmes en polyculture élevage herbivores en région Centre-Val de Loire, les exploitations en transition vers l'agroécologie perçoivent des montants de subventions PAC supérieurs aux exploitations agroécologiques ayant achevé leur transition. Ce différentiel permet de compenser les coûts de mise en œuvre que subissent les exploitations lors de leur transition. Ainsi, l'aide au maintien de l'agriculture biologique s'adresse à des exploitations ayant terminé leur transition, tandis que les aides à la conversion sont

[66] Les auteurs expliquent qu'afin d'éviter une charge de travail insurmontable, le « niveau d'intensification » doit être maîtrisé ce qui est permis par « les compétences des maraîchers ». Celles-ci s'acquièrent par l'expérience mais également par la formation. Ainsi, les coûts de mise en œuvre que nous considérons ici sont en réalité sous-estimés puisque la formation en représente une part importante.

[67] Aucun emploi de main-d'œuvre bénévole n'est considéré dans l'étude (stagiaires ou adhérents d'une AMAP) afin de ne pas biaiser le revenu et aucune exonération des charges patronales pour l'emploi des salariés n'est prise en compte.

[68] 1 020 heures de travail excédentaires par rapport à l'année 2013 assurées par l'emploi d'un salarié payé à 9,61 euros de l'heure (valeur du Smic brut)

[69] Pour faire cette hypothèse, les auteurs doivent considérer une augmentation de la surface totale cultivée afin que les deux associés travaillent autant, soit 2 006 heures dans l'année correspondant à la charge annuelle globale mesurée en 2013 (43 heures par semaine).

destinées à des fermes en transition. De la même façon, en déterminant les montants accordés aux différentes MAEC systèmes, les régions peuvent définir des niveaux intermédiaires pour une même MAEC. La région Centre-Val de Loire différencie ainsi des niveaux « évolution », devant s'engager dans une transition, et des niveaux « maintien », ayant déjà vécu la transition pour lesquels les montants attribués sont plus faibles.

Nous calculons ici les montants de subventions destinés à compenser ces coûts de transition (subventions spécifiques à la transition). Nous obtenons ces montants par différentiel entre les subventions accordées aux exploitations en transition (en conversion pour l'agriculture biologique, en évolution pour les MAEC) et celles accordées aux exploitations post-transition (en maintien).

En agriculture biologique, les subventions attribuées spécifiquement à la transition varient en fonction des productions : elles sont les plus élevées en maraîchage et arboriculture (310 €/ha) et les plus faibles pour les prairies associées à un élevage (20 €/ha) (voir tableau 13). Pour les quatre MAEC polyculture élevage herbivores de Centre-Val-de-Loire, le même montant supplémentaire (30 €/ha) est attribué aux exploitations en transition par rapport à celles ayant achevé la transition (voir tableau 14). Cette analyse des montants de subventions suggère qu'à l'image des coûts ou bénéfices post-transition, les coûts de transition sont également très variables en fonction des systèmes. Il serait intéressant de confronter ces montants de subventions à des données réelles de coûts de transition obtenues par suivi longitudinal d'exploitations en transition vers l'AB ou vers une MAEC système.

Tableau 13 – Calcul du montant de subvention accordé spécifiquement à la phase de transition en agriculture biologique pour différentes productions

	Montant de la subvention (€/ha)					
	2011-2014			2015-2018		
	Conversion	Maintien	Différentiel (évolution - maintien) : montant spécifique à la transition	Conversion	Maintien	Différentiel (évolution - maintien) : montant spécifique à la transition
Maraîchage et arboriculture (+ semences potagères de betterave industrielles à partir de 2015)	900	590	**310**	900	600	**300**
Cultures annuelles (+ semences de céréales, protéagineux et fourragères à partir de 2015)	200	100	**100**	300	160	**140**
Cultures légumières de plein champ	350	150	**200**	450	250	**200**
Viticulture	350	150	**200**	350	150	**200**
Prairies associées à un élevage	100	80	**20**	130	90	**40**
Landes estives et parcours	50	25	**25**	44	35	**9**
PPAM 1	350	150	**200**	350	240	**110**
PPAM 2	350	150	**200**	900	600	**300**

Source : France Stratégie

Tableau 14 – Calcul du montant de subvention accordé spécifiquement à la phase de transition pour les MAEC système en polyculture élevage herbivores en région Centre-Val de Loire

Type de MAEC système polyculture élevage herbivores		Montant de la subvention (€/ha)		
		Niveau évolution	Niveau maintien	Différentiel (évolution-maintien) : montant spécifique à la transition
Dominante céréales	niveau 1	100	70	**30**
	niveau 2	144	114	**30**
Dominante élevage	niveau 1	177	147	**30**
	niveau 2	263	233	**30**

Source : France Stratégie

Conclusion : recommandations de politiques publiques

En 2017, l'atelier 11 des États généraux de l'alimentation (EGAlim), intitulé « Réussir la transition écologique et solidaire de notre agriculture en promouvant une alimentation durable », a conclu à la nécessité de faire de la France le leader européen de l'agroécologie, en visant la conversion d'un tiers des exploitations agricoles à l'AB et d'un tiers à la HVE d'ici à 2030[70]. Au regard de notre analyse, ces deux cahiers des charges apparaissent clairement comme les deux référentiels les plus exigeants d'un point de vue environnemental. Pour atteindre cette ambition, il convient d'accélérer la diffusion des pratiques et modes de production agroécologiques les plus bénéfiques pour l'environnement et de mobiliser les acteurs de l'aval des filières (industriels de la transformation, coopératives, distributeurs, commerces, consommateurs), ainsi que d'assurer un soutien public proportionné aux services environnementaux[71] rendus. Dans le prolongement des EGAlim, un certain nombre de dispositifs de soutien à l'agroécologie ont ainsi été mis en œuvre par les ministères chargés de l'agriculture et de la transition écologique et solidaire (voir encadré 15).

[70] Assemblée nationale (2018), États généraux de l'alimentation : restitution des conclusions des quatorze ateliers (www2.assemblee-nationale.fr/static/15/commissions/CAffEco/egalim-atelier11.pdf).

[71] Les paiements pour services environnementaux permettent de rémunérer les usagers du sol pour les services qu'ils produisent et à faire payer les bénéficiaires de ces services. Ces bénéficiaires peuvent être la société dans son ensemble lorsque des biens publics globaux sont produits (séquestration de carbone dans les sols ou filtration des eaux, par exemple).

Encadré 15 – Quelques dispositifs financiers récents en faveur du développement de l'agroécologie

Certains dispositifs de financement, spécifiques ou génériques, peuvent contribuer au développement de l'agroécologie, dont ceux prévus par le Grand Plan d'Investissement lancé fin 2018[72]. Il inclut l'Initiative nationale pour l'agriculture française (INAF), qui mobilise des fonds nationaux et des ressources du Fonds européen pour les investissements stratégiques (FEIS) pour garantir les premières pertes d'un portefeuille de prêts. Ces garanties peuvent notamment soutenir la montée en gamme, la création de valeur ajoutée et la transition des systèmes de production vers l'agroécologie.

L'INAF est par ailleurs complété par différents appels à projets, dont « Agriculture et alimentation de demain » qui soutient des projets d'innovation (démonstration ou mise au point d'un nouveau produit, procédé, service ou modèle économique) d'un coût total minimal de 2 millions d'euros. L'un des quatre axes de cet appel à projet cible spécifiquement la transformation des modèles agricoles vers l'agroécologie.

Par ailleurs, depuis février 2020, 150 millions d'euros sont mobilisés par les agences de l'eau pour la rémunération des services environnementaux rendus par les agriculteurs, notamment lorsqu'ils créent une structure paysagère pour la biodiversité ou font évoluer leurs pratiques agronomiques pour en améliorer la performance environnementale.

Afin d'accélérer la transition agroécologique de la « Ferme France » et réduire les externalités négatives de l'agriculture, la combinaison de leviers d'actions portant sur l'offre et la demande apparaît nécessaire. Concernant l'offre, nous proposons soit d'ajuster réellement les aides publiques versées aux manques à gagner potentiels, soit de changer d'approche en rémunérant les externalités environnementales positives de l'agroécologie à l'aide de bonus-malus portant sur les principaux leviers de préservation de la biodiversité et du climat (maintien de prairies permanentes et d'infrastructures agroécologiques, rotation des cultures). La taxation des externalités négatives liées à l'utilisation d'intrants – pesticides et engrais notamment – et la réaffectation du produit de cette taxe au financement de la transition des exploitations contribuent également à cette dynamique. Une première étape en ce sens a été engagée en 2019 avec l'augmentation de la redevance pour pollutions diffuses, annoncée lors des états généraux de l'alimentation, dont les recettes seront utilisées pour la conversion en bio, et le financement de paiements pour services environnementaux (150 millions d'euros) dans le cadre du plan biodiversité, annoncés en 2018. Ces propositions font écho aux pistes d'évolution de la politique agricole commune proposées en 2019 par France Stratégie[73]. Pour certaines, elles pourraient être intégrées à l'éco-régime (« eco-scheme ») du futur plan stratégique national. Afin de soutenir la demande et accroître le consentement à payer des produits agroécologiques, une information renforcée des consommateurs sur les exigences environnementales des différents cahiers des charges apparaît nécessaire.

[72] https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-le-volet-agricole-du-grand-plan-dinvestissement.
[73] Fosse J. *et al.* (2019), *Faire de la Politique agricole commune un levier de la transition agroécologique*, France Stratégie, octobre, 103 p.

Dans cette perspective, quatre leviers sont à privilégier :

Levier 1 - Internaliser les externalités positives pour les cahiers des charges à scores d'exigences élevés présentant des coûts. Il s'agirait d'intégrer une partie du coût lié au changement de système dans les prix. Pour ce faire, il est possible de :

- systématiser les exigences agroécologiques dans les signes officiels de qualité, référentiels reconnus pour lesquels les consommateurs sont prêts à payer plus (Label Rouge, AOP, IGP, etc.), comme proposé lors des États généraux de l'alimentation ;
- renforcer les coordinations entre acteurs des filières, comme ce qui existe en agriculture biologique, notamment grâce au « fonds avenir bio »[74], pour développer des contractualisations à long terme garantissant une relative stabilité de revenus aux agriculteurs s'engageant dans cette transition. Les contrats de filière mis en œuvre à la suite des États généraux de l'alimentation peuvent constituer une base de coordination dans ce sens ;
- renforcer la reconnaissance par le consommateur de la certification HVE pour permettre un consentement à payer rémunérant justement l'agriculteur et faire reconnaître la HVE au niveau européen dans une logique d'harmonisation des pratiques ;
- conforter les aides à la transition vers des systèmes agroécologiques (agriculture biologique, HVE), évaluer l'impact du crédit d'impôt pour les exploitations en agriculture biologique et favoriser les paiements pour services environnementaux en réponse à des enjeux territoriaux particuliers.

Levier 2 – Soutenir les cahiers des charges présentant des bénéfices économiques pour les exploitations agricoles à hauts scores d'exigences environnementales, notamment l'agriculture biologique et le HVE. Pour cela, il est possible de :

- tenir compte de la plus grande intensité en main-d'œuvre de l'agroécologie, à l'origine de surcoûts, dans le paramétrage des dispositifs d'aides publiques ;
- dans le prolongement de l'appel à projets « Agriculture et alimentation de demain », accroître l'investissement public en R & D pour favoriser l'innovation et les gains de productivité, par exemple dans les filières des protéines végétales, les semis sous couverts et les techniques de conservation des sols ;
- une communication renforcée sur ces référentiels rentables à moyen terme (par cahier des charges, par production).

Levier 3 – Mieux communiquer sur les référentiels à faibles scores d'exigences mais présentant des coûts faibles ou nuls (cas de certaines fermes Dephy économes en intrants). Cela implique :

- à court terme, de communiquer et diffuser les performances des fermes économes et très économes en intrants qui ne présentent pas de coûts à la transition ;
- à moyen terme, de généraliser les bonnes pratiques et mettre en place les instruments économiques conduisant à réduire l'usage des pesticides pour atteindre les niveaux des

[74] Quelin C. (2010), *Agriculture biologique : La fin du retard français ?*, coll. Les Études de l'ASP, ASP, Limoges.

fermes Dephy (taxation des pesticides et utilisation des produits de cette taxe pour financer la transition agroécologique).

Levier 4 – Étudier plus spécifiquement les coûts de mise en oeuvre des référentiels agroécologiques en développant un système de suivi longitudinal des exploitations en transition.

La mobilisation conjointe de ces leviers pourrait contribuer à un développement de l'agroécologie compatible avec l'amélioration de la situation économique des exploitations agricoles. Néanmoins, comme le soulignent de nombreux exercices de prospective[75], ces évolutions des pratiques au niveau des exploitations agricoles devront être prolongées par l'évolution des pratiques alimentaires des consommateurs, afin d'assurer la transition de notre système alimentaire vers la durabilité, de manière globale. La réduction du gaspillage alimentaire et un rééquilibrage du panier de consommation des ménages pourraient permettre de compenser le prix généralement plus élevé des aliments issus de l'agriculture biologique ou HVE en comparaison des produits issus de l'agriculture conventionnelle[33]. Enfin, le rôle des entreprises de transformation et de distribution, ainsi que des donneurs d'ordre de la restauration collective, est déterminant dans le soutien aux productions issues des exploitations à haut score d'exigences environnementales.

[75] Poux X. et Aubert P.-M. (2018), « Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine », *IDDRI Study*, n° 08-18, septembre.

Bibliographie

Altukhova-Nys Y., Bascourret J.-M., Ory J-F. et Petitjean J.-l. (2017), « Mesurer la compétitivité des exploitations agricoles en transition vers l'agro-écologie : un état des lieux des problématiques comptables », *La Revue des Sciences de Gestion*, 2017/3, n° 285-286, p. 41-50. DOI : 10.3917/rsg.285.0041.

Barbault R. (2013), « Résilience et adaptabilité des écosystèmes », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 2013/4, n° 72, p. 54-58. DOI 10.3917/re.072.0054.

Bergot S. (2009), « Conversion en grandes cultures bio : une transition délicate » (partie 1/2), *La France Agricole*, n° 3296, août, p. 48-49.

Brunet N. *et al.* (2009), *Ecophyto R&D, vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires*, volet 1, Tome II : Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures, Étude financée par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche via le programme 215 – sous action 22, et par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

Carpentier A. (2017), « Agro-ecology: Micro-economics and economic issues », Cours à Agrocampus Ouest.

Cazals C. et Belis-Bergouignan M.-C. (2009), « Mondes de production et protection de l'environnement dans deux filières agricoles », *Économie rurale*, n° 313-314, septembre-décembre, p. 28-54.

Cerfrance (2018), « Exploitations en agriculture biologiques. Résultats 2016, Prévisions 2017-2018 », *L'Observatoire économique*, Édition 2018.

Cerfrance ADHEO (2018), « Les fermes bio plus résistantes à la crise ? », Numéro spécial Agriculture biologique, *Note de conjoncture agricole*, janvier.

Chavas J.-P., Posner J. L. et Hedtcke J. L. (2009), « Organic and conventional production systems in the Wisconsin Integrated Cropping Systems Trial: II. Economic and risk analysis 1993-2006 », *Agronomy Journal*, Vol. 101 (2), mars, p. 288-295.

Claveirole C. (2016), La transition agroécologique : défis et enjeux. *Avis présenté par la rapporteure au nom de la section de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation du Conseil économique, social et environnemental*, novembre.

David C., Wezel A., Bellon S., Doré T. et Malézieux E. (2011), « Agroécologie », article des *Mots de l'agronomie*, novembre.

Dedieu M.-S., Lorge A., Louveau O. et Marcus V. (2017), « Les exploitations en agriculture biologique : quelles performances économiques ? », in *Les acteurs économiques et l'environnement*, Insee Références – Édition 2017, Dossier : Les exploitations en agriculture biologique, p. 35-44

DRAAF Centre-Val de Loire (2015), MAEC systèmes 2015-2020 – Cahiers des charges au 19/09/2015.

DRAAF Centre-Val de Loire (2016), *Céréales et oléoproteagineux : les principales caractéristiques de la filière en région Centre-Val de Loire*, novembre.

Dubosc N., Glandières A. et Roubière M. (2016), Les dossiers d'Agri'Scopie : « Analyse économique des exploitations en grandes cultures bio », Étude réalisée par Cerfrance Midi-Pyrénées en collaboration avec la chambre régionale d'agriculture Occitanie avec la participation financière des crédits État Animation Bio.

Féret S., Falaise D., Férron R., Viaux P., Vilain L., Lusson, Malpaux, (2001), « Pour un développement durable en agriculture. Évaluer la durabilité d'un système de production. Approche globale, méthodes et diagnostics », *Cahiers techniques de l'agriculture durable*, réseau Agriculture Durable, CIVAM, 60 p. https://idea.chlorofil.tfr/en-savoir-plus/references-bibliographiques.html

FNAB (2017), Note de conjoncture - Grandes cultures, février.

FranceAgriMer (2018), Grandes cultures - Données et bilans.

Griffon M. (2013), *Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ?*, Éditions Quae. ISSN 2115-1229.

Guégan S. et Léger F. (2015), Rapport final de l'étude « Maraîchage biologique permaculturel et performance économique », Bec Hellouin, AgroParisTech, Institut Sylva, novembre.

Guyomard H. (éd) (2013), *Vers des agricultures à hautes performances, Volume 1, Analyse des performances de l'agriculture biologique*, Inra, septembre, 368 p.

Hermon C. (2015), « L'agroécologie en droit : état et perspective », *Revue juridique de l'environnement*, 2015/3, Vol. 40, p. 407-422.

Le Goffe P. (2014), « L'agroécologie peut-elle se passer de normes ? Commentaire à partir du rapport INRA/CGSP », *Courrier de l'environnement*, n° 64, Inra.

Lechenet M. (2017), *Peut-on concilier un faible usage de pesticides, une bonne performance économique et environnementale ? Analyse d'un réseau national de fermes de démonstration Ecophyto*, Thèse de doctorat, université de Bourgogne.

Malassis L. (1994), *Nourrir les Hommes*, Paris, Dominos-Flammarion, 110 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (2012), « Recensement agricole 2010 – Exploitations de grandes cultures en France métropolitaine », *Agreste Primeur*, n° 283, juin.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (2013), « L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs », *Analyse du Centre d'études et de prospective*, n° 59, juillet.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2015), Infographie – Les fondamentaux de l'agroécologie, septembre.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2018), « Situation mensuelle en grandes cultures au 1er juillet 2018 », Agreste.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (2001), « Recensement agricole 2000 – Des régions très spécialisées », *Agreste Primeur*, n° 97.

Mission Etalab, DINSIC et SGMAP (2018), « Les 13 nouvelles régions françaises », Plateforme ouverte des données publiques française.

Oréade Brèche (2017), *État des lieux de la mobilisation des Programmes de développement rural régionaux en faveur de la politique agro-écologique*, Rapport final pour le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, avril.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (2018), Initiative de passage à l'échelle supérieure de l'agroécologie, Transformer l'alimentation et l'agriculture au service des ODD - Une proposition préparée pour le symposium international sur l'agroécologie du 3 au 5 avril *2018*.

Osaé, Osez l'agroécologie, plateforme d'échange pour la mise en place de l'agroécologie, 2018.

Perrot-Maître D. (2006), The Vittel payments for ecosystem services: *A* "perfect" PES case?, International Institute for Environment and Development, London, UK, septembre.

Poux X. et Aubert P.-M. (2018), « Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine », *IDDRI Study*, n° 08-18, septembre.

Sainte-Beuve J., Bougherara D. et Latruffe L. (2011), « Performances économiques des fermes bio : comparaison avec le système conventionnel », Dossier technico-éco, *Alter Agri*, n° 108, juillet-août, p. 18-20.

Sautereau N., Ribeiro E., Valleix S. et Carraud A. (2018), Compilation bibliographique de références technico-économiques en AB en France, réalisée à partir de la base de données documentaire Biobase d'ABioDoc, mars.

Walker B. et Salt D. (2006), *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*, Island Press.

Annexe 1
Méthodologie et détails des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir du rapport Ecophyto R&D pour l'agriculture biologique

Nous réalisons les calculs de façon différente pour estimer les coûts ou bénéfices au changement de système vers l'agriculture biologique à partir des données du rapport Ecophyto R&D.

Pour les deux systèmes biologiques (céréaliers intensifs et céréaliers mixtes extensifs), nous réalisons des moyennes de performances économiques sur plusieurs rotations (voir tableau 1).

Tableau 1 – Performances économiques des systèmes biologiques estimées à partir des données du rapport Ecophyto R&D

	BIO									
	Céréaliers intensifs						Céréaliers mixtes extensifs			
	blé - soja - blé- maïs - soja	blé-soja-blé-tournesol	maïs - soja - blé	blé-féverole-blé-tournesol	écart type	**moyenne**	légumineuse fourragère (2 ans) - blé - orge ou petit épeutre ou lentilles ou blé de force - tournesol	légumineuse fourragère (2 ans) - blé - blé dur - tournesol ou lentilles ou pois chiches - blé	écart type	**moyenne**
Produit brut (€/ha)	1162	897	1229	696	246	**996**	767	750	12	**759**
Charges opérationnelles phytos	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	**0**
Charges opérationnelles engrais	46	72	38	72	18	**57**	39	80	29	**60**
Charges opérationnelles semences	136	120	143	104	17	**126**	72	82	7	**77**
HH	308	275	314	256	28	**288**	164	181	12	**173**
Coût de production (€/q)	4,5	6	4,1	6	1	**5**	6,9	8,4	1	**8**
Efficience économique (%)	237	191	247	161	40	**209**	328	274	38	**301**
MARGE BRUTE (€/ha)	980	705	1048	520	245	**813**	656	588	48	**622**
MARGE DIRECTE (€/ha)	672	430	734	264	218	**525**	493	406	62	**450**

Le rapport explique que les rotations en bio présentées sont celles pratiquées dans les zones géographiques A, E et H :

- A : Centre Poitou (tableau 2) ;
- E : Midi-Pyrénées, Aquitaine et Languedoc (tableau 3) ;
- H : Sud-Est (tableau 4).

Ainsi, pour les systèmes conventionnels, nous réalisons une moyenne sur les différentes rotations pratiquées en conventionnel pour chacune de ces trois zones.

Pour chacune de ces régions, nous estimons ensuite des coûts/bénéfices de transition moyens pour le passage d'un système conventionnel à un système biologique par différentiel de performances économiques (voir tableaux 2, 3 et 4).

Nous estimons des bénéfices de transition en termes de marge brute et de marge directe pour les trois régions considérées pour des conversions vers la céréaliculture intensive ou mixte extensive.

Tableau 2 – Performances économiques en conventionnel et estimations de coûts-bénéfices de transition pour la zone A4

	CONVENTIONNEL								
	Zone A (Centre Poitou)								
	colza - blé - blé - orge	colza - blé - tournesol blé	colza - blé - tournesol blé D - pois - blé	maïs - blé D	tournesol - blé - orge P	écart type	moyenne	Coût/bénéfice pour une conversion en bio	
								céréalier intensif	céréaliers mixtes extensifs
Produit brut (€/ha)	801	783	754	948	722	87	**802**	194	-43
Charges opérationnelles phytos	181	154	152	126	155	19	**154**	154	154
Charges opérationnelles engrais	180	158	149	203	140	25	**166**	109	107
Charges opérationnelles semences	51	56	61	95	67	17	**66**	-60	-11
Charges opérationnelles mécanisation et MO	282	277	279	276	262	8	**275**	-13	103
Coût de production (€/q)	7,6	9,1	8,2	5,9	8,1	1	**8**	-3	0
Efficience économique (%)	117	121	117	135	115	8	**121**	88	180
MARGE BRUTE (€/ha)	389	414	391	523	360	63	**415**	**398**	**207**
MARGE DIRECTE (€/ha)	107	137	112	247	98	61	**140**	**385**	**309**

Tableau 3 – Performances économiques en conventionnel et estimations de coûts-bénéfices de transition pour la zone E

	CONVENTIONNEL						
	Zone E (Midi-Pyrénées, Aquitaine, Languedoc)						
	monomaïs	tournesol - blé D	mono blé D	écart type	moyenne	Coût/bénéfice pour une conversion en bio	
						céréalier intensif	céréaliers mixtes extensifs
Produit brut (€/ha)	1064	699	832	185	**865**	131	-107
Charges opérationnelles phytos	117	132	136	10	**128**	128	128
Charges opérationnelles engrais	202	141	205	36	**183**	126	123
Charges opérationnelles semences	125	76	65	32	**89**	-37	12
Charges opérationnelles mécanisation et MO	287	262	266	13	**272**	-17	99
Coût de production (€/q)	4,6	9,8	7,1	3	**7**	-2	0
Efficience économique (%)	146	113	124	17	**128**	81	173
MARGE BRUTE (€/ha)	620	350	426	139	**465**	**348**	**157**
MARGE DIRECTE (€/ha)	334	89	160	126	**194**	**331**	**255**

Tableau 4 – Performances économiques en conventionnel et estimations de coûts-bénéfices de transition pour la zone H

	CONVENTIONNEL						
	Zone H (Sud-Est)						
	maïs - blé	monomaïs	maïs - maïs - blé - colza - blé	écart type	moyenne	Coût/bénéfice pour une conversion en bio	
						céréalier intensif	céréaliers mixtes extensifs
Produit brut (€/ha)	939	1064	1125	95	1043	-47	-284
Charges opérationnelles phytos	115	117	166	29	133	133	133
Charges opérationnelles engrais	191	202	234	22	209	152	150
Charges opérationnelles semences	88	125	97	19	103	-22	26
Charges opérationnelles mécanisation et MO	268	287	346	41	300	12	128
Coût de production (€/q)	4,9	4,6	8,2	2	6	-1	2
Efficience économique (%)	142	146	167	13	152	57	149
MARGE BRUTE (€/ha)	546	620	629	46	598	**215**	**24**
MARGE DIRECTE (€/ha)	278	334	283	31	298	**227**	**151**

Annexe 2
Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Dubosc *et al*, 2016 (exploitations céréalières région Occitanie, données moyennes 2011-2014)

Indicateurs			Conventionnel	Bio	Coût (-) / bénéfice (+) calculé pour le passage au bio (€/ha/an)	
produits (€/ha/an)		Produits	1085	942	Coût de réduction de rendement (sans aides)	-143
		Aides	325	417	Bénéfice d'augmentation des aides totales	92
		Produits avec aides	**1410**	**1359**	**Coût de réduction de rendement (avec aides)**	**-51**
charges (€/ha/an)	opérationnelles	Phytosanitaires	117	16	Bénéfice de réduction d'utilisation des phytosanitaires	101
		Engrais	176	84	Bénéfice de réduction d'utilisation des engrais	92
		Total	**416**	**233**	**Bénéfice de réduction des charges opérationnelles**	**183**
	structure	Main-d'œuvre	89	123	Coût d'augmentation de la main-d'œuvre	-34
		Mécanisation	428	464	Coût d'augmentation de la mécanisation	-36
		Total	**803**	**913**	**Coût d'augmentation des charges de structures**	**-110**
	Total charges		**1219**	**1146**	**Bénéfice de réduction des charges totales**	**73**

AVEC AIDES

Indicateurs	Conventionnel	Bio	Bilan coût (-) / bénéfice (+) à la transition (€/ha/an)	
RCAI (€/ha/an)	191	213	Bénéfice d'augmentation de revenu	22
MARGE BRUTE (€/ha/an)	994	1126	Bénéfice de marge brute	132
MARGE DIRECTE (€/ha/an)	477	539	Bénéfice d'augmentation de marge directe	62

SANS AIDES

Indicateurs	Conventionnel	Bio	Bilan coût (-) / bénéfice (+) à la transition (€/ha/an)	
RCAI (€/ha/an)	-134	-204	Coût de réduction du revenu	-70
MARGE BRUTE (€/ha/an)	669	709	Bénéfice de marge brute	40
MARGE DIRECTE (€/ha/an)	152	122	Coût de réduction de marge directe	-30

Annexe 3
Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de l'étude du Cerfrance 2018 (données 2016, trois OTEX : lait, viande bovine et cultures de vente)

DONNÉES

Indicateur économique	Coût ou bénéfice estimé par filière (€/ha)			
	Lait	Viande bovine		Cultures de vente
		spécialisés	polyculture	
Produit brut	709	-73	10	25
Produit strict sans aides	579	-313	-2	-148
Aides totales hors DPB	130	240	12	173
Dont aides bio	63	155	0	90
Charges opérationnelles	65	-116	-241	-274
Marge brute + DPB	644	43	135	299
Charges de structure	378	-3	115	39
Dont mécanisation	165	-5	37	2
Dont main-d'œuvre	108	10	29	27
EBE	432	62	189	306
EBE sans aides BIO	369	-93	189	216
Résultat courant	272	67	136	306

CALCULS
AVEC AIDES

Indicateur économique	Coût ou bénéfice estimé par filière (€/ha)			
	Lait	Viande bovine		Cultures de vente
		spécialisés	polyculture	
MB	644	43	135	299
MD	371	38	69	270
EBE	432	62	189	306
RC	272	67	136	306

SANS AIDES

Indicateur économique	Coût ou bénéfice estimé par filière (€/ha)			
	Lait	Viande bovine		Cultures de vente
		spécialisés	polyculture	
MB	514	-197	123	126
MD	241	-202	57	97
EBE	302	-178	177	133
RC	142	-173	124	133

AVEC AIDES

Indicateur économique	Coût ou bénéfice estimé par filière (€/UTAF)			
	Lait	Viande bovine		Cultures de vente
		spécialisés	polyculture	
EBE	31 615	3212	17 000	29 500
RC	21 745	3 830	17 400	33 500

Annexe 4
Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Insee Références, 2017 (données 2013, France métropolitaine, 3 OTEX : maraîchage, lait et viticulture)

Indicateur économique (€)	Viticulture (€/ha)			%	Maraîchage (€/ha)			%	Bovins lait (€/vache)			%
	conv	bio	écart		conv	bio	écart		conv	bio	écart	
Chiffre d'affaires (produit brut)	12000	17000	5000	42	12500	10900	-1600	-13	3740	3400	-340	-9
Subventions d'exploitations	218	412	194	89	436	642	206	47	582	739	158	27
Consommations intermédiaires	5926	7111	1185	20	8100	6300	-1800	-22	2640	2200	-440	-17
EBE AVEC AIDES	3700	6400	**2700**	73	2500	3300	**800**	32	1419	1677	**258**	18
EBE SANS AIDES	3482	5988	**2506**	72	2064	2658	**594**	29	838	938	**100**	12

Annexe 5
Détail des calculs pour l'estimation des coûts et bénéfices post-transition à partir de Cerfrance ADHEO, 2018 (données 2009 à 2016, Meurthe-et-Moselle et Meuse)

AVEC AIDES	EBE (€/ha)			%	Revenu disponible (€/UTAF)			%	Résultat agricole moyen (€/UTAF)		
	conv	bio	coût/bénéfice		conv	bio	coût/bénéfice		conv	bio	coût/bénéfice
2009	347	528	181		15484	33871	18387		8805	28313	19508
2010	602	635	33		49355	41613	-7742		32458	30694	-1764
2011	623	720	97		45484	45484	0		23875	32341	8466
2012	582	580	-2		42581	28065	-14516		34453	23462	-10991
2013	428	575	147		14516	34839	20323		5352	22099	16747
2014	427	617	190		16452	37742	21290		4281	25939	21658
2015	432	608	176		16452	32419	15968		9563	25402	15839
2016	280	691	411		9135	32225	23090		-3811	21940	25751
Moyenne sur les 8 années	**465**	**619**	**154**	**33**	**26182**	**35782**	**9600**	**37**	**14372**	**26274**	**11902**
Écart type	125	63			16514	5606			14084	3882	

SANS AIDES	EBE (€/ha)			%	Revenu disponible (€/UTAF)			%	Résultat agricole moyen (€/UTAF)		
	conv	bio	coût/bénéfice		conv	bio	coût/bénéfice		conv	bio	coût/bénéfice
2009											
2010	303	303	0	0	15144	10034	-5110	-34	-1753	-885	868
2011	315	350	35	11	11800	11800	0	0	-9809	-1343	8466
2012	280	222	-58	-21	7844	-3514	-11358	-145	-284	-8117	-7833
2013	140	210	70	50	-19168	-424	18744	-98	-28332	-13164	15168
2014	163	257	93	57	-15127	3531	18659	-123	-27298	-8272	19026
2015	158	204	47	30	-15127	-4423	10705	-71	-22016	-11440	10576
2016	-6	257	263	-4500	-24549	-1459	23090	-94	-37495	-11744	25751
Moyenne sur les 8 années	**193**	**258**	**64**	33	**-5598**	**2221**	**7818**	-140	**-18141**	**-7852**	**10289**
Écart type	115	53		0	16525	6482		0	14342	4956	

Annexe 6
Calculs des écarts d'aides totales perçues entre exploitations biologiques et conventionnelles des départements de Meurthe-et-Moselle et de la Meuse à partir de Cerfrance ADHEO, 2018

	Aides PAC totales (€/ha)		
	conv	bio	coût/bénéfice
2009			
2010	299	332	33
2011	308	370	62
2012	302	358	56
2013	288	365	77
2014	264	360	97
2015	275	404	129
2016	286	434	149
Moyenne	289	375	86
Écart type	16	34	

	Aides PAC totales (€/UTAF)		
	conv	bio	coût/bénéfice
2009			
2010	34211	31579	-2632
2011	33684	33684	0
2012	34737	31579	-3158
2013	33684	35263	1579
2014	31579	34211	2632
2015	31579	36842	5263
2016	33684	33684	0
Moyenne sur les 7 années	33308	33835	526
Écart type	1150	1750	

Annexe 7
Résultats du modèle

Scénario prix	Scénario de transition	Score final au classement agroécologique	MBG (€)	MBG (€/ha)	Perte ou gain de MBG (€)	Coût ou bénéfice à la transition (% de la MBG)	IFT moyen/ ha	SAU totale cultivée
Prix 2006 (Ecophyto R&D)	Situation initiale	0	19 853	199	0	0	2,43	100
	Dephy économe en intrants	6	19 853	199	0	0	2,43	100
	Dephy très économe en intrants	9	19 853	199	0	0	2,43	100
	HVE option B	38	12 770	128	-7 083	-36	2,00	41,9
	AB	88,5	25 007	250	5 154	26	0,00	100
	LU Harmony	61	19 595	196	-258	-1	2,43	97
Prix très bas (France Agrimer)	Situation initiale conventionnelle	0	7 000	70	-12 853	-65	2,00	50
Prix très hauts (France Agrimer et la dépêche du Petit Meunier)	Situation initiale conventionnelle	0	79 400	794	0	0	5,38	100
	Dephy économe en intrants	6	78 942	789	-458	-1	3,77	100
	Dephy très économe en intrants	9	78 145	781	-1 255	-2	2,69	100
	HVE option B	38	66 044	660	-13 356	-17	2,57	83,3
	AB	88,5	98 423	984	19 023	24	0,00	100
	LU Harmony	61	77 294	773	-2 106	-3	5,29	97

Glossaire et définitions

AB Agriculture biologique

AE Agroécologie

BCAE Bonnes conditions agricoles et environnementales
Tout agriculteur qui bénéficie d'une ou plusieurs aides de la PAC est soumis à un ensemble de règles (conditionnalité des aides). Au sein de celles-ci se trouve une liste de bonnes conditions agricoles et environnementales (bandes tampons le long des cours d'eau, absence de travail du sol des parcelles inondées, interdiction de brûler les résidus de cultures, etc.).

BDGSF Base de données géographique des sols de France

DRAAF Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

EBE Excédent brut d'exploitation

FEIS Fonds européen pour les investissements stratégiques

GAMS *General algebraic modeling system*

HVE Haute valeur environnementale

INAF Initiative nationale pour l'agriculture française

IFT Indicateur de fréquence de traitements phytosanitaires
Il s'agit d'un indicateur de suivi de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides). Il comptabilise le nombre de doses de référence utilisées par hectare au cours d'une campagne culturale. Cet indicateur peut être calculé pour un ensemble de parcelles, une exploitation ou un territoire. Il peut également être décliné par grandes catégories de produits (herbicides ; fongicides ; insecticides et acaricides ; autres produits)[76].

MAEC Mesures agro-environnementales et climatiques

MB Marge brute

MBG Marge brute globale

MD Marge directe

OTEX Orientation technico-économique d'exploitation
L'OTEX est une classification européenne des exploitations agricoles permettant d'identifier leur spécialisation. Ainsi, une exploitation est spécialisée dans une orientation si la production brute standard de la ou des productions concernées dépasse deux tiers du total[77].

[76] https://agriculture.gouv.fr/indicateur-de-frequence-de-traitements-phytosanitaires-ift.
[77] www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2079.

PAC Politique agricole commune

PAEF Politique agroécologique pour la France

PSE Paiement pour services environnementaux

RCAI Résultat courant avant impôt

RICA Réseau d'information comptable agricole

SAU Surface agricole utile
La surface agricole utile est un indicateur statistique destiné à évaluer le territoire consacré à la production agricole (terres arables, surfaces toujours en herbe et cultures pérennes).

SIE Surface d'intérêt écologique
Les SIE sont des éléments structurants du paysage qui contribuent à la performance économique et environnementale de l'exploitation et à sa résilience (haies, arbres, mares, jachères, bordures de champ, etc.)[78].

UGB Unité gros bétail
L'UGB est une variable créée à partir de coefficients permettant de comparer entre eux les différents animaux et de les additionner. On distingue quatre types d'UGB, les UGB « PAC » issues de la règlementation en vigueur permettent de calculer un chargement. Par exemple, on associe à une vache laitière ou allaitante 1 UGB mais 0,15 UGB à une truie reproductrice ou une brebis[79].

UTA Unité de travail annuel
L'UTA est l'unité de mesure de la quantité de travail humain fourni sur chaque exploitation agricole. Elle équivaut au travail d'une personne travaillant à temps plein pendant une année[80].

UTAF Unité de travail annuel familiale
Les UTAF regroupent les exploitants et les membres de leur famille participant au travail sur l'exploitation, qu'ils soient salariés ou non.

VA Valeur ajoutée

[78] https://agriculture.gouv.fr/paiements-decouples-paiement-vert.
[79] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Livestock_unit_(LSU)/fr.
[80] www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1039.

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :

www.strategie.gouv.fr

@Strategie_Gouv

france-strategie

FranceStrategie

@FranceStrategie_

StrategieGouv

FRANCE STRATÉGIE

Institution autonome placée auprès du Premier ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement. Les résultats de ses travaux s'adressent aux pouvoirs publics, à la société civile et aux citoyens.

FRANCE STRATÉGIE – 20, AVENUE DE SÉGUR – TSA 90725 – 75334 PARIS CEDEX 07 – TÉL. 01 42 75 60 00