



NOTE DE SYNTHÈSE

Energies renouvelables et secteur agricole : état des lieux et modèles de développement en France et en Allemagne

Septembre 2017



Auteur : Marie Bégué, OFATE
marie.begue@developpement-durable.gouv.fr

Contact : Julian Risler, OFATE
julian.risler@developpement-durable.gouv.fr

Soutenu par:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Soutenu par:



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



Disclaimer

Le présent texte a été rédigé par l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE). La rédaction a été effectuée avec le plus grand soin. L'OFATE décline toute responsabilité quant à l'exactitude et l'exhaustivité des informations contenues dans ce document.

Tous les éléments de texte et les éléments graphiques sont soumis à la loi sur le droit d'auteur et/ou d'autres droits de protection. Ces éléments ne peuvent être reproduits, en partie ou entièrement, que suite à l'autorisation écrite de l'auteur ou de l'éditeur. Ceci vaut en particulier pour la reproduction, l'édition, la traduction, le traitement, l'enregistrement et la lecture au sein de banques de données ou autres médias et systèmes électroniques.

L'OFATE n'a aucun contrôle sur les sites vers lesquels les liens qui se trouvent dans ce document peuvent vous mener. Un lien vers un site externe ne peut engager la responsabilité de l'OFATE concernant le contenu du site, son utilisation ou ses effets.



Résumé

L'agriculteur a un rôle important à jouer dans la transition énergétique et ce à plusieurs titres. A diverses échelles, que ce soit pour l'agriculteur ayant l'opportunité de diversifier ses sources de revenus, au niveau communal en étant fournisseur d'une énergie renouvelable produite localement, ou au niveau national en tant que vecteur de valeur ajoutée et d'indépendance énergétique mais aussi de valorisation de l'espace disponible pour les installations d'énergies renouvelables, les intérêts ne manquent pas pour que le secteur agricole s'ouvre à la production d'énergie renouvelable.

La transition énergétique dans le secteur agricole fait passer l'agriculteur d'un consommateur à un producteur d'énergie. En effet, si le secteur agricole n'est pas le plus gourmand en énergie (2,2% de la consommation finale d'énergie), les dépenses faites pour l'achat de carburant, d'électricité et de combustibles restent une charge à prendre en compte à la ferme. A l'échelle européenne, la France et l'Allemagne sont en tête des puissances agricoles consommatrices d'énergie (consommation directe et indirecte). Ce classement est cependant à mettre en perspective avec l'importance de la production agricole dans ces deux pays.

En Allemagne, les bioénergies sont au premier rang à l'échelle européenne : Avec près de **9 000 unités de biogaz d'une puissance totale installée de 4 018 MW** raccordés au réseau électrique, l'Allemagne produit plus de la moitié de l'énergie issue du biogaz en Europe. En France, **463 installations de biogaz représentent une capacité installée cumulée de 367 MW**. Selon l'ADEME, en France le développement du biogaz dans le secteur agricole se fait en nombre d'unités, mais le biogaz agricole représente en quantité 26% du biogaz produit. Il est plus difficile de quantifier la part d'éolien et de photovoltaïque présente dans les fermes et/ou détenue par des agriculteurs.

Plusieurs modèles de développement sont possibles : la mise en place et la finalité d'un projet d'énergieculture dépend des acteurs du financement et de la structure du projet qui sera plus propice à un modèle d'affaire tourné vers la **revente**, l'**autoconsommation**, ou la **location** de l'espace disponible pour des installations d'énergies renouvelables. Certaines énergies renouvelables comme l'éolien sont plus à même d'être valorisées par la location foncière par les agriculteurs, alors que les panneaux photovoltaïques, surtout en Allemagne où la parité énergétique a été atteinte, auront tendance à être valorisés dans un modèle d'affaire d'autoconsommation (voir partie III.b). Le biogaz, filière la plus développée en production d'énergies renouvelables dans le secteur agricole en France et en Allemagne présente des modèles de développement assez multiples, aussi bien dans les modèles de financement qui dépendent des types de substrats utilisés (voir partie II.b), que dans les modèles d'affaires de revente (voir partie III.c).

Ces trois modèles d'affaires (autoconsommation, location et revente) sont hybrides en pratique. Ainsi, l'autoconsommation se combine par exemple fréquemment avec la revente des surplus d'électricité, surtout en production d'énergie d'origine photovoltaïque. Le modèle d'affaires de location est un modèle d'affaires particulier car l'agriculteur n'est pas directement producteur d'énergie renouvelable, mais met à disposition sa toiture ou un terrain pour des installations. C'est donc du revenu foncier qu'il tirera sa valeur ajoutée. L'autoconsommation peut être totale ou partielle : elle désigne la réutilisation directe d'électricité, là où elle a été produite, ou l'achat local d'électricité.¹ La revente d'électricité à base d'énergie renouvelables est la principale motivation pour les agriculteurs s'investissant dans un projet d'énergieculture, selon un rapport intitulé « *Impact of renewable energy on european farmers* »². La note revient sur les cadres juridiques allemand et français pour la revente d'électricité qui déterminent les tarifs d'achat, les modalités de participation aux appels d'offre, les primes de marché, les primes de flexibilité (en Allemagne), et les obligations de rachat.

¹ L'OFATE a publié un [mémo](#) sur « l'autoconsommation et la livraison directe » en mai 2016

² Pedrolí, G. B. M., & Langeveld, H.: *Creating benefits for farmers and society*. Wageningen UR, 2010 ([lien](#), en anglais).



Contenu

Résumé	3
Introduction	5
I. Etat des lieux des énergies renouvelables dans le domaine agricole en France et en Allemagne	6
I.1. Le secteur agricole au cœur de la transition énergétique	6
I.2. Agriculture et EnR en Allemagne : des synergies déjà bien établies	8
I.3. En France : développement des EnR en progression dans un secteur économique majeur	9
II. Modèles de financement dans les énergies renouvelables sur des terrains agricoles	11
II.1. Objectifs et cadre réglementaire	12
II.1.1. Cadre réglementaire pour le photovoltaïque	12
II.1.2. Cadre réglementaire pour le biogaz	13
II.2. Les acteurs du financement et les retombées économiques par projet	14
II.2.1. Acteurs et retombées économiques en France	14
II.2.2. Acteurs et retombées économiques en Allemagne	16
II.3. Modèles de financement : le cas du biométhane	19
III. Modèles d'affaires	20
III.1. La location	20
III.2. L'autoconsommation	22
III.3. La revente	24
III.3.1. La revente : le cas de la méthanisation en France	24
III.3.2. La revente : le cas de la méthanisation en Allemagne	26



Introduction

La transition énergétique, portée en France par la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte** (LTECV) de 2015, vise à porter la part des énergies renouvelables (EnR) à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020, et 32% en 2030. En Allemagne, la loi **Erneuerbare-Energien-Gesetz** (loi EEG) amendée en 2017 souhaite porter la part des énergies renouvelables dans la consommation brute d'électricité à 40-45% d'ici à 2025 et 55-60% à l'horizon 2035. De même que le secteur énergétique, le secteur agricole connaît lui aussi une redéfinition de son rôle par rapport à la protection environnementale. A l'échelle européenne, la politique agricole commune (PAC) intègre le concept de durabilité dans ses objectifs à partir de 1992 avec la **réforme « Mac Sharry »** qui vise à prendre en compte l'incidence de l'agriculture sur l'environnement. Cette loi octroie aux agriculteurs la double mission de production agricole et de protection environnementale. La prise en compte des externalités négatives du secteur agricole et la notion de « verdissement de la PAC » introduite par la réforme de 2013 pour la rémunération des biens et services environnementaux posent les jalons d'une transition dans le domaine agricole.

Des arguments existent pour la prise en charge croissante par les agriculteurs de production d'énergie renouvelable : ils sont à la fois économiques, stratégiques, et écologiques. Si l'agriculture est un des plus grands émetteurs de gaz à effets de serre (GES) (24% des émissions mondiales³), sa vulnérabilité est aussi considérable puisque les rendements agricoles sont directement affectés par les aléas climatiques. Par ailleurs, dans un contexte où les surfaces arables sont largement majoritaires sur le territoire, mais que l'extension des surfaces bétonnées fait pression pour une utilisation efficace des terres disponibles, l'enjeu fait des agriculteurs des piliers inévitables de la transition énergétique. Les **"energiculteurs"**, ("*Energiewirte*" en allemand) sont des agriculteurs qui, en parallèle de la production alimentaire, produisent de l'électricité et/ou de la chaleur à base d'énergies renouvelables sur leur propriété (terrain, toiture), ou apportent la matière première nécessaire à la production de ces énergies. Les sources d'énergie renouvelable sont nombreuses. Carole Joubert-Garnaud (Docteur gradée de l'Université de La Rochelle) les liste ainsi : géothermie, bois énergie, solaire thermique et photovoltaïque, éolien, huile végétale pure (HVP), tourteaux oléagineux, agrocultivants, méthanisation, biomasse⁴ etc. La présente note n'en aborde ici que trois, dans le domaine de la production électrique : le **photovoltaïque** (sur toitures), **l'éolien**, et le **biogaz**. En effet, cette étude étant avant tout qualitative, l'encadrement à la seule production électrique permet de fournir un contenu plus spécifique pour chaque modèle de développement. Par **modèle de développement**, on comprend ici **modèle d'investissement et modèle d'affaires**. Ces énergies renouvelables étant les plus probantes pour le marché actuel, il est intéressant d'analyser leur complémentarité avec le secteur agricole.

Cette note fournit une perspective franco-allemande de la production d'électricité à base d'énergies renouvelables dans le domaine agricole, centrée sur les modèles de développement pour les agriculteurs. La complémentarité entre le secteur agricole et le secteur de la production d'énergies renouvelables est particulièrement intéressante pour les agriculteurs qui perçoivent un avantage à cette diversification d'activité. Une première partie dressera un état des lieux de la consommation et de la production d'énergie renouvelable dans le domaine agricole en France et en Allemagne. Quelques exemples de synergies entre la production agricole et la production d'énergie à la ferme viendront étayer cette première partie. Les modèles de développement mis en pratique par ces « energiculteurs », c'est-à-dire leurs modèles d'investissement, ainsi que les modèles d'affaires possibles (autoconsommation, revente, location) seront abordés de manière non exhaustive dans les deux dernières parties. Il est important de préciser que chaque modèle de développement (investissement et affaires) est spécifique et unique à son lieu d'implantation. Il est donc difficile de dresser un « modèle type » pour chaque énergie renouvelable implantée à la ferme, et ce n'est d'ailleurs pas l'objectif de la présente note qui a plus vocation d'introduction au sujet : énergies renouvelables et secteur agricole dans les deux pays.

³ CGAAER, Rapport n°14056

⁴ PIERRE, Geneviève. Agriculture et énergies renouvelables. *Pour*, 2015, no 4, p. 28-40.



I. Etat des lieux des énergies renouvelables dans le domaine agricole en France et en Allemagne

I.1. Le secteur agricole au cœur de la transition énergétique

L'agriculture est généralement pointée du doigt pour son impact environnemental et son coût énergétique. L'Allemagne et la France sont deux grands pays européens gourmands en énergie dans le secteur agricole. Dans ce secteur, ils font partie des six grands consommateurs d'énergie européens avec une consommation dépassant les 2 Mtep/an, avec l'Espagne, l'Italie, le Pays Bas et la Pologne. En 2007, ces pays représentaient les trois quarts de la consommation d'énergie dans ce domaine en Europe (consommation de 2,5 à 4,4 Mtep/an)⁵. En 2014, la consommation finale d'énergie du secteur agricole en France représentait 4,5 Mtep⁶. Si ces chiffres sont à mettre en perspective avec la surface agricole des deux pays, globalement au-dessus de celle des autres pays de l'Union Européenne, les quantités consommées restent tout de même conséquentes.⁷

Deux types de consommation d'énergie sont à distinguer dans le secteur agricole :

- **La consommation directe** (ou finale): c'est l'énergie directement payée par les agriculteurs (fioul domestique, électricité, chauffage). En Europe, l'agriculture représente 2,2% de la consommation finale d'énergie après les secteurs de l'industrie (25,9%), du transport (33,2%), des ménages (24,8%) et des services (13,3%) en 2014.⁸ Cette consommation directe est généralement répartie de manière suivante : le fioul domestique arrive en première place, suivi des autres carburants. Vient ensuite l'électricité, puis les combustibles.
- **La consommation indirecte** : c'est l'énergie nécessaire à la fabrication et au transport des matériaux utilisés par l'agriculteur (engrais, fertilisants, produits phytosanitaires, outillage, bâtiment, etc.)⁹. Elle représente 60% de la consommation énergétique dans le domaine agricole en France.¹⁰

Considérer la production d'énergies renouvelables dans le domaine agricole présente des avantages. Ceux-ci sont d'abord d'ordre géographique. En effet, ce secteur est le **principal fournisseur d'espace pour la production d'énergies renouvelables**. Alors que les terres couvertes par des surfaces artificielles¹¹ en France sont passées de **5,1%** en 2009 à **5,2%** en 2012, et en Allemagne de **7,1%** à **7,2%**¹², en France, **54%** du territoire métropolitain est consacré à la production agricole. En Allemagne, la surface agricole utile représente **47%** et l'espace forestier 32% de la surface du pays¹³.

Outre cet aspect foncier, l'intégration des énergies renouvelables dans l'agriculture peut permettre également une **valorisation des toits des bâtiments d'élevage** par exemple grâce à l'installation de panneaux photovoltaïque. Cependant, l'installation de centrales photovoltaïques au sol sur des surfaces agricoles reste quant à elle discutée au regard de la possible mise en concurrence avec la production alimentaire.

⁵ « Énergie dans les exploitations agricoles : état des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France », ADEME, SOLAGRO, mai 2007 ([lien](#) en français)

⁶ SOeS ([lien](#), en français)

⁷ « Énergie dans les exploitations agricoles : Etat des lieux en Europe et éléments de réflexion pour la France », op. cit.

⁸ EUROSTAT, (code données en ligne : nrg_100a)

⁹ P., Charru, M., & Chantre, E. (2005). « Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises: état des lieux et perspectives d'actions pour les pouvoirs publics », Synthèse de l'étude-référence MPA, 5, B1 (en français).

¹⁰ CGDD, SoeS, 2015, Chiffres-clés de l'énergie pour 2014 ([lien](#) en français).

¹¹ Les sols artificialisés recouvrent les sols bâtis et les sols revêtus et stabilisés (routes, voies ferrées, parkings, chemins...) selon la définition de Eurostat. Plus d'informations sur [ce lien](#) (en français).

¹² Chiffres de [data.gouv.fr](#), ([lien](#))

¹³ FNR (2016) : [Basisdaten Bioenergie Deutschland 2016 \(Données de base sur les bioénergies en Allemagne - Édition 2016\)](#)

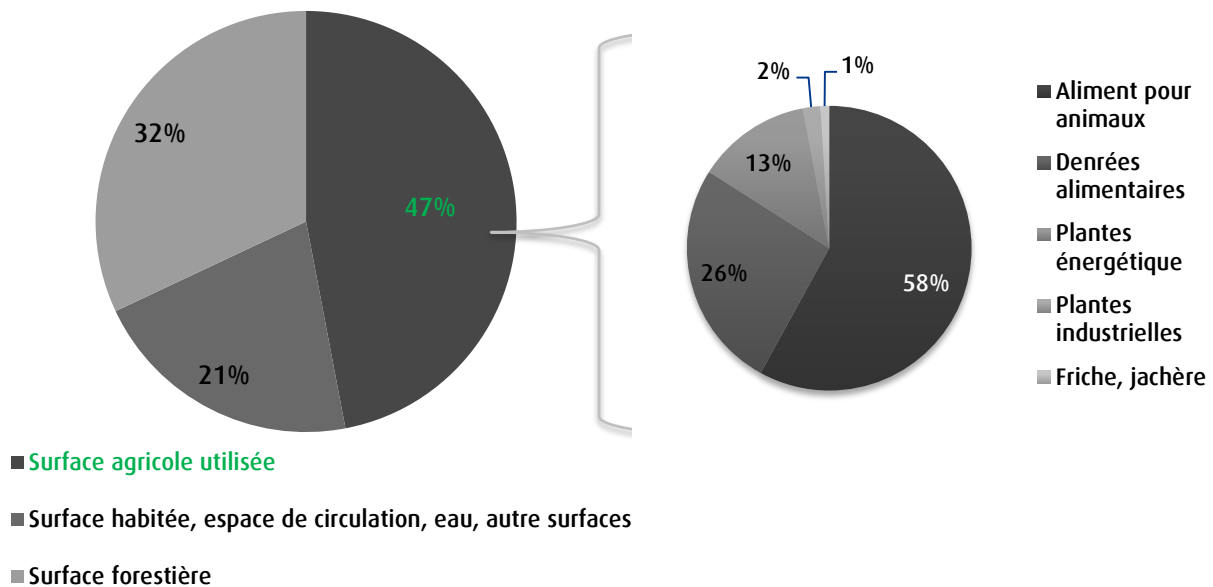


Figure 1 : Répartition de la surface en Allemagne, répartition de la surface agricole utilisée ; 2015 ;
Sources : SOeS, Eurostat, FNR¹⁴

Souvent individuels et volontaires plutôt que liés à la volonté de sobriété énergétique ou la réduction de GES, les projets de production d'énergiculture sont le fait d'une **dynamique locale et entrepreneuriale** qui permet de dégager une valeur ajoutée. La production d'énergie à la ferme correspond donc avant tout à une stratégie d'adaptation selon la production alimentaire des agriculteurs. Ainsi, la méthanisation est particulièrement adaptée pour les producteurs de viande notamment bovine qui voient ainsi un moyen de valoriser le digestat produit par la méthanisation des déjections bovines. Pour ce type de producteurs qui travaillent avec de grands bâtiments, l'implantation de panneaux photovoltaïque sera également un moyen de valoriser les grandes surfaces de toitures. Des actions résultant d'une mobilisation collective comme les coopérations individuelles dans le cadre de projets d'intercommunalités, sont également génératrices de projets nécessitant des achats collectifs comme des refroidisseurs de tanks à lait, récupérateurs de chaleur, chaudières à bois déchiquetés ou panneaux photovoltaïques.¹⁵

Pour les agriculteurs, les projets de production d'énergiculture correspondent à plusieurs objectifs :

- **Recherche d'autonomie** en privilégiant l'usage de ressources locales, comme c'est le cas dans les villages bioénergies Allemands, ou dans les TEPOS (Territoires à énergie positive) français par exemple. De plus une production individuelle pour une consommation personnelle (autoconsommation) permet de réduire les dépenses à la ferme ;
- **Valorisation des ressources et des propriétés agricoles**, de la production végétale et des déchets (fumier/lisier), chaque projet d'énergiculture étant dans une certaine mesure adapté à la production agricole. L'espace disponible en toiture et en surface terrestre est également un moyen de valoriser la propriété des agriculteurs ;
- Volonté d'une **diversification des activités agricoles**. La production d'énergie renouvelable étant rémunératrice, elle permet une complémentarité, la production agricole n'étant pas toujours constante. En effet, certains effets

¹⁴ Lien vers [article](#) du Ministère fédéral de l'Agriculture, en allemand

¹⁵ PIERRE, Geneviève. Agriculture et énergies renouvelables. *Pour*, 2015, no 4, p. 28-40.



nuisibles comme les ravageurs¹⁶ ou les aléas météorologiques peuvent endommager la régularité de la production.

Toutefois, cette diversification des activités agricoles, est sujette à discussions notamment dans le domaine de la production de biocarburants, qui peut être perçue comme un abandon des agriculteurs de la production alimentaire ou une mise en concurrence de ces deux secteurs. Le défi de la production d'énergies renouvelables à la ferme est donc aussi de garantir la durabilité de ce type de projets¹⁷. La production d'énergie, aussi nécessaire que l'approvisionnement alimentaire présente pour ces deux domaines – domaine agricole et développement des énergies renouvelables – une complémentarité non négligeable.

1.2. Agriculture et EnR en Allemagne : des synergies déjà bien établies

Selon le syndicat professionnel agricole allemand, le secteur de l'agriculture et de la pêche en 2015 représente 1,5% de la population active et seulement 0,6% de la valeur ajoutée brute¹⁸. Le syndicat estime cependant la valeur de la production de ce secteur à 52 milliards d'euros, en faisant un secteur économique toujours important. Passée troisième exportateur mondial derrière les Etats Unis et le Pays-Bas en 2012, l'Allemagne était également le second importateur mondial cette même année.¹⁹ C'est donc un secteur clé pour le pays qui compte de nombreuses exploitations familiales.

En 2016, 12,6% de l'énergie primaire consommée en Allemagne était renouvelable. **Les bioénergies représentent plus de la moitié de cette énergie primaire consommée.**²⁰ Le modèle de production d'énergie renouvelable est très développé dans le secteur agricole par rapport aux autres pays européens. Avec près de **9 000 unités de biogaz d'une puissance totale installée de 4 018 MW** raccordés au réseau électrique, l'Allemagne **produit plus de la moitié de l'énergie issue du biogaz en Europe.**²¹ Ce secteur n'a cessé d'évoluer ces dernières années : en 2007, 3 711 unités de méthanisation étaient recensées, elles étaient 7 175 en 2011, et 7 944 en 2014.²²

Pour les agriculteurs, la production d'énergie renouvelable représente une activité importante : **ces acteurs représentent 11% des investisseurs dans le domaine.** Leurs investissements sont répartis de la manière suivante : **57% pour des installations de biogaz, 37% pour le photovoltaïque et 6% pour l'éolien** en 2013 selon le Syndicat professionnel allemand des agriculteurs.²³

¹⁶ Un ravageur est un animal phytophage capable de provoquer des dégâts sur une plante cultivée ou intéressante, selon la définition de l'INRA (disponible [ici](#) en français)

¹⁷ Cf. note de synthèse de l'OFATE sur la production durable de biogaz (en [français](#) et [allemand](#)).

¹⁸ Deutscher Bauernverband, principal syndicat agricole d'Allemagne ([lien](#) en allemand)

¹⁹ [fiche d'information du Ministère de l'Agriculture](#) sources : Banque mondiale, PNUD, douanes françaises citées par Ubifrance 2012 et 2013, douanes allemandes, MAAF, Ambassade de France en Allemagne, Eurostat.

²⁰ Ministère fédéral de l'Economie et de l'Energie (page 10, [lien](#) en allemand)

²¹ Syndicat professionnel du biogaz en Allemagne (Fachverband Biogas e.V.) : Chiffres clés de la filière en 2015 et prévision d'évolution en 2016, publication de juillet 2016 ([lien](#) en allemand)

²² Syndicat professionnel du biogaz en Allemagne, op. cit.

²³ [Deutscher Bauernverband – DVB](#)

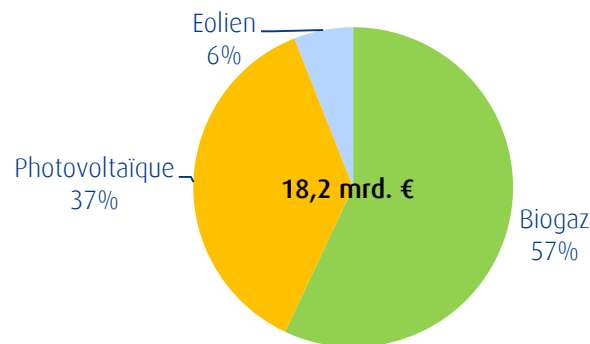


Figure 2 : Investissements des exploitations agricoles allemandes prévus dans des installations EnR, par technologie ; juillet 2013 ;
Source: D'après une enquête de P&M à la demande du Syndicat allemand des agriculteurs ([Deutscher Bauernverband e.V. - DBV](#))

En Allemagne, l'intégration d'une production d'énergie renouvelable à la ferme peut aussi se traduire dans des **projets de participation citoyenne**. La volonté du gouvernement de soutenir une transition énergétique locale et faite d'une pluralité d'acteurs s'illustre entre autres par l'organisation de concours « communes-bioénergies 2016 » par le Ministère allemand de l'alimentation et de l'agriculture (*Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft - BMEL*). Les « **Bioenergiedörfer** » (villages « bioénergies ») couvrent au moins 50% des besoins énergétiques par une production régionale.²⁴ Les agriculteurs, ainsi que les clients raccordés au réseau de chaleur doivent être au moins en partie propriétaire des installations de biomasse. Il existe aujourd'hui près de 140 exemples de « communes-bioénergies » et 47 villages intégrés dans cette démarche²⁵. Ce type de projets renforce le rôle des agriculteurs comme acteurs essentiels de la transition énergétique locale et citoyenne.

1.3. En France : développement des EnR en progression dans un secteur économique majeur

Selon l'INSEE, **l'activité agricole en France représente 694 000 emplois directs**. Ces actifs sont majoritairement des exploitants. Cela représente près de **2,7%** des actifs occupés²⁶. En 2014, 405,9 milliards d'euros de produits agricoles bruts (non transformés) ont été produits. Cela représente 18% du total produit dans l'Union Européenne (UE), et fait de la France le **premier pays producteur agricole d'Europe**.²⁷ En moyenne, les exploitations agricoles françaises utilisent 1,5 unité de travail. La majorité des agriculteurs travaillent donc seuls, ou avec l'appui d'un salarié ou d'un membre de leur famille.

Fin juin 2016, **463 installations de biogaz représentant une capacité installée cumulée de 367 MW** produisaient de l'énergie renouvelable. L'ensemble des unités de méthanisation en France, classées selon leur puissance et leur type de production, est consultable sur le site [SINOE](#) de système d'information et d'observation de l'environnement mis en place par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise d'énergie (ADEME). En 2017, les installations de biogaz sont réparties comme suit : le biométhane représente 63% de la production, les ISDND (Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux) représentent 32% et les STEP (biogaz de stations d'épuration) 6%.

²⁴ Note de synthèse de FNR publiée par l'OFATE : „Création de valeur par les énergies renouvelables dans les communes et régions allemandes : l'exemple des bioénergies“, mai 2017

²⁵ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2017): Villages bioénergétiques, ([lien](#) en allemand)

²⁶ INSEE Première - n° 1602 - juin 2016 - [Une photographie du marché du travail en 2015](#)

²⁷ MAAF, Fiche : [L'Union européenne, 2^e puissance agricole mondiale](#), 2014



Fin 2015, la filière du **biométhane** en France, plus spécifique au secteur agricole représente 2 250 emplois, et un chiffre d'affaires de près de 600 millions d'euros²⁸. L'électricité délivrée par ce secteur au début de l'année 2016 a été d'environ 1 300 GWh, soit 0,4% de la consommation électrique nationale²⁹. La production de biogaz a progressé de 13% en 2012 puis de 17% en 2013 du fait des différents dispositifs incitatifs d'aides publics.³⁰

La plupart des installations de méthanisation ont une puissance moyenne de 300 kW et entrent donc dans la catégorie de production « à la ferme ». La production électrique à partir de biogaz est la plus importante en Ile de France où sont installés près de 70 MW de capacité, puis se concentre dans les régions de Nouvelle-Aquitaine, Hauts-de-France et Grand Est.

A l'heure actuelle, il est difficile de quantifier la partie prenante des agriculteurs dans la production d'énergies renouvelables hors biogaz en France. En effet, certains projets d'autoconsommation peuvent ne pas rentrer en compte dans la chaîne d'information sur la production et consommation. Par ailleurs, des projets d'installations de panneaux photovoltaïques sur toitures, et d'éoliennes sur des terrains agricoles ne sont pas toujours comptabilisés dans le cadre agricole. Une estimation de la quantité d'énergies renouvelables dans le monde agricole est en cours dans le cadre d'une étude menée par l'ADEME.

Un recensement mené par [AGRESTE](#), plateforme de statistiques, d'évaluations et de prospectives agricoles du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, dresse un état des lieux de la production d'électricité par les exploitations agricoles en France en 2011 (voir figure 3). Cet état des lieux s'appuie sur les résultats d'un questionnaire distribué à 8 000 agriculteurs en France.

²⁸ Observ'ER : [Baromètre 2016 des énergies renouvelables électriques](#) (en français)

²⁹ Observ'ER, *ibid.*

³⁰ Observ'ER : « Biogaz en 50 questions/réponses » (en français), juin 2015

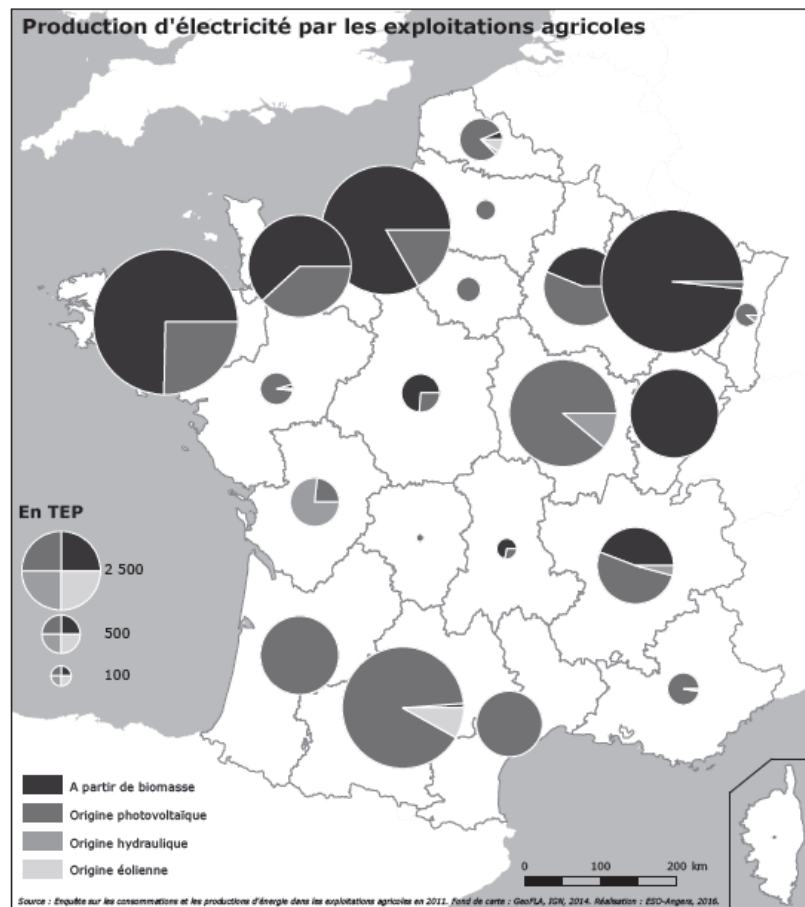


Figure 3 : Production d'électricité dans les exploitations agricoles par région en France métropolitaine en 2011 (en tep)
Source: enquête sur les consommations et productions d'énergie dans les exploitations agricoles, [Agreste, SCEES, 2012](#)

II. Modèles de financement dans les énergies renouvelables sur des terrains agricoles

Les modèles de financement représentent le cadre nécessaire à la collecte de fonds pour la construction et la maintenance d'installations productrices d'énergies renouvelables. Cette étape préalable à l'exploitation de l'installation (production) s'inscrit dans un cadre législatif et politique défini qui peut être incitateur au développement de ces filières. En effet, les objectifs définis par les gouvernements français et allemands pour le développement des énergies renouvelables s'accompagnent de mesures concrètes d'incitation à la vente et de fonds d'investissement à la construction d'installations, ainsi que de prêts bancaires publics adressés en particulier aux agriculteurs. La note revient également sur les acteurs privés comme les entreprises et citoyens ainsi que les acteurs publics qui participent à ces modèles de financement et mettent en œuvre les modèles d'affaires (voir partie III). Enfin, les modèles d'investissement spécifiques à chaque ferme seront explorés dans cette partie à travers le cas de la filière méthanisation.



II.1. Objectifs et cadre réglementaire

Le cadre réglementaire définit les conditions dans lesquelles les énergies renouvelables sont produites à la ferme. Il définit les avantages accordés afin de réaliser les objectifs de développement de ces énergies renouvelables. Toutes les énergies renouvelables ne sont pas forcément soutenues dans un cadre spécifique au secteur agricole, ce qui signifie que les agriculteurs sont considérés comme tout autre acteur producteur d'énergie comme c'est le cas pour la filière éolienne, et à moindre mesure pour la filière photovoltaïque.

Concernant l'éolien, le modèle d'affaire privilégié dans les deux pays pour les agriculteurs détenant des éoliennes sur leur surface agricole est celui de la location. En effet, si la plupart des éoliennes se trouvent sur des surfaces agricoles dans les deux pays, les agriculteurs eux-mêmes en sont plus rarement les exploitants.³¹ Ce modèle de développement relatif à l'énergie éolienne et la location sera plus détaillé en III.3. Il n'existe pas d'objectif spécifique au développement de l'éolien sur des surfaces agricoles.

Pour ce qui est du photovoltaïque et du biogaz, les cadres réglementaires allemand et français pour le soutien aux énergies renouvelables à la ferme comprennent :

- les tarifs d'achat,
- les appels d'offre,
- le complément de rémunération à la vente directe (ou prime sur le marché),
- les aides financières à l'installation et à la maintenance.

II.1.1. Cadre réglementaire pour le photovoltaïque

En France, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)³² vise un développement de la filière photovoltaïque en vue de soutenir la transition énergétique. L'objectif pour 2018 est d'atteindre 10,2 GW, et entre 18,2 et 20,2 GW à l'horizon 2023. Concernant le secteur agricole, il n'existe pas d'objectif ni de politique de soutien pour le développement du photovoltaïque spécifique à ce domaine. Néanmoins, il est possible de s'appuyer sur les éléments suivants :

- Les petites et moyennes installations sur toitures continuent de recevoir un tarif d'achat fixe et garanti. Ces installations photovoltaïques implantées sur bâtiment dont la puissance installée est inférieure à 100 kWc sont éligibles à l'**arrêté tarifaire du 9 mai 2017**³³ fixant les conditions tarifaires en métropole continentale. Les tarifs diminuent de 10 % par an si le nombre de demandes de raccordement est conforme à la trajectoire cible. La trajectoire cible annuelle s'élève à 400 MW/an. Les tarifs d'achat sont auto-ajustables chaque trimestre en fonction des demandes de raccordement déposées au cours du trimestre précédent pour tenir compte du progrès technologique.
- Des **appels d'offres** portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 100 kWc et 8 MWc » sont prévus pour le 7 juillet 2017.³⁴
- Un **bonus de financement participatif** est également mis en place dans le cadre du nouvel appel d'offre portant sur les installations sur toitures d'une puissance supérieure à 100 kWc, celles-ci bénéficient déjà d'un soutien par appel d'offres tri annuel (tous les 4 mois) pour un volume de 150 MWc à chaque période. La première période de cet appel d'offres s'est terminée le 10 mars 2017 concerne entre autres les **installations photovoltaïques sur bâtiments, serres et hangars agricoles d'une puissance installée comprise entre 100 kWc et 8 MWc**.

³¹ PIERRE, Geneviève. Agriculture et énergies renouvelables. *Pour*, 2015, no 4, p. 28-40.

³² Mémo de l'OFATE sur la « [Programmation Pluriannuelle de l'Énergie](#) » (en allemand)

³³ Voir [traduction allemande](#) de l'OFATE sur l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017 pour les installations de PV jusqu'à 100 kWc

³⁴ Le [cahier des charges](#) modifié le 9 juin 2017 précise les modalités de dépôt des offres, et [analyse des résultats](#) par Finergreen, 6 juin 2016



Pour les projets de photovoltaïque au sol, trois types de terrains sont autorisés à leur développement : les terrains dits « urbanisés » ou à « urbaniser », les zones naturelles identifiées comme pouvant accueillir des projets d'énergies renouvelables, et les terrains dégradés comme les décharges, friches industrielles, zones polluées, anciennes carrières.

- **Un appel d'offres tri annuel d'un volume total de 3 000 MW** pour centrales solaires au sol a été lancé le 24 août 2016, avec une première période de dépôt des offres ouverte le 9 janvier 2017. Les lauréats de l'appel d'offres ont bénéficié d'un **complément de rémunération**, prime annuelle assurant la couverture des investissements en plus des revenus générés par la vente. Plus de 60% des lauréats se sont engagés à l'investissement participatif et ont bénéficié d'une majoration tarifaire de 3 €/MWh.³⁵

En Allemagne, les objectifs de développement pour la filière **photovoltaïque** sont inscrits dans la loi EEG de 2014 et 2017, ils fixent 2,5 GWc de puissance en plus par an. En 2016, 1,5 GWc ont été nouvellement installés.³⁶ Il n'existe pas d'objectif spécifique aux installations sur toitures, ni pour l'intégration de ces énergies renouvelables au secteur agricole. Notons néanmoins les éléments suivants :

- La loi EEG de 2017 étend le **mécanisme par appels d'offres concurrentiels** à toutes les installations, y compris celles sur toitures à partir d'une puissance installée de 750 kWc jusque 10 MWc.
- Pour les plus petites installations, un **tarif d'achat fixe** devra permettre l'installation d'une puissance totale de 1,9 GWc par an.
- Le soutien public est également présent au niveau du stockage avec un programme de soutien lancé par le gouvernement fédéral en 2013 et reconduit le 1^{er} mars 2016 pour les petites batteries. Ce modèle de soutien se traduit par la mise à disposition d'aides financières pour les systèmes de stockage par batteries sous forme de **prêt bancaire à taux préférentiel et de remboursements d'une partie des coûts d'achat**, par le biais de la **banque publique allemande pour l'investissement KfW**.³⁷

Pour le photovoltaïque au sol, il revient aux différents *Bundesländer* d'autoriser ou de refuser l'installation de panneaux photovoltaïques sur des terres arables et de pâturage dans les zones définies par l'UE³⁸ comme « défavorisées », c'est-à-dire présentant les désavantages suivants :

- faible productivité des terres agricoles ;
- production sensiblement inférieure à la moyenne des résultats en raison d'un environnement naturel défavorable ;
- une densité de population faible.

Dans ces zones, la participation à des dépôts d'offres pour l'attribution d'un marché a été autorisée à titre d'essai pour un maximum de dix projets dans l'année 2016.³⁹

II.1.2. Cadre réglementaire pour le biogaz

En France, la PPE prévoit des objectifs suivants pour le développement de la **méthanisation** : 137 MW pour fin 2018 et entre 237 et 300 MW pour la fin 2023. Un des principaux dispositifs d'accompagnement au développement de la filière est le [plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote \(EMAA\)](#) lancé le 29 mars 2013. L'objectif de ce plan est de développer **1 000 méthaniseurs à la ferme d'ici à 2020**. Conjointement mis en place par le ministère de l'Agriculture et par le : Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)⁴⁰, ce plan vise en particulier les installations de taille intermédiaires et assure un complément de revenu pour les exploitations agricoles concernées. Privilégiant les ins-

³⁵ [Ministère de la Transition écologique et solidaire](#), et [cahier des charges](#) « Centrales au sol de puissance comprise entre 500 kWc et 17 MWc »

³⁶ [Etat des lieux de la filière photovoltaïque](#) par Fraunhofer, 26/03/2017 (en allemand)

³⁷ [Informations sur le soutien sur le stockage d'énergie solaire](#), par BSW-Solar, février 2016 (en allemand)

³⁸ Voir à ce sujet les [explications du Comité de régulation des différends pour la loi EEG \(Clearingstelle EEG\)](#) (en allemand)

³⁹ Voir à ce sujet, présentation de Beatrix Massig dans le cadre de la conférence de l'OFATE sur les [modèles de financement du photovoltaïque dans le contexte des nouveaux mécanismes de soutiens](#) de novembre 2016

⁴⁰ Depuis mai 2017: Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)



tallations collectives et les circuits d’approvisionnement courts, le plan EMAA bénéficie également du soutien de l’ADEME qui participe au financement des projets, ainsi que d’OSEO⁴¹ et de la Banque publique d’investissement (BPI). Un appel à projets lancé en 2014, qui sera clôturé en septembre 2017, prévoit le développement de 1 500 installations de méthanisation réparties dans les territoires ruraux. Ce dispositif d’accompagnement permet aux agriculteurs de bénéficier d’aides selon leur type de projet.

En Allemagne, un lancement d’appels d’offres est prévu dans le cadre de la loi EEG 2017 pour un volume de 150 MW annuels pour les années 2017, 2018 et 2019, puis d’un volume de 200 MW annuels (bruts) pour les années 2020, 2021 et 2022. Peuvent participer aux appels d’offres les nouvelles installations et les installations existantes de puissance supérieure à 150 kW. Le soutien pour les installations de biomasse d’un volume de 500 MW touchera à sa fin d’ici 2024. L’objectif est que ces installations puissent, sous certaines conditions, également être prises en considération pour prétendre à un soutien supplémentaire de 10 ans.⁴²

La **vente directe avec prime de marché** introduite le 1^{er} janvier 2012 (art. 20, al. 1, n° 1 de loi EEG 2014, auparavant art. 33b, n° 1 de la loi EEG 2012) est le mécanisme de soutien pour les installations de méthanisations. En Allemagne, **70 % des installations de méthanisation participent à la vente directe avec prime de marché**. L’objectif de cette prime, dont le principe dans les grandes lignes équivaut au complément de rémunération en France, est de favoriser l’intégration des énergies renouvelables sur le marché. Les exploitants d’installations de méthanisation peuvent recourir au modèle de prime de marché dans le cadre de la vente directe pour vendre leur électricité sur la Bourse de l’électricité, sans intermédiaire ou en passant par un opérateur de vente directe. La commercialisation via la Bourse de l’électricité permet de vendre l’électricité issue du biogaz au prix de marché, qui est inférieur au tarif d’achat prévu par la loi EEG. La différence entre le prix de marché obtenu et le tarif de référence est compensée par la prime de marché.

II.2. Les acteurs du financement et les retombées économiques par projet

Il existe différents modèles de financement qui dépendent des projets choisis et des types de fonds d’investissements.⁴³ L’agriculteur peut intervenir dans ces modèles de financement soit en le portant en intégralité, soit en étant un des acteurs du projet à une de ses étapes. En Allemagne par exemple, les agriculteurs sont souvent les interlocuteurs principaux pour la mise en place de projets de villages bioénergies⁴⁴.

II.2.1. Acteurs et retombées économiques en France

En France, le soutien financier par les **acteurs publics** joue un rôle important dans le financement classique des installations. On peut distinguer les **financeurs territoriaux** (Conseil général, Conseil régional), **nationaux** (ADEME, Agence de l’eau) et **européens** (Fonds européen de développement régional (FEDER)).

⁴¹ Oséo est une entreprise privée avec délégation de service public, qui finance les PME françaises pour l’emploi et la croissance : innovation, investissement, international, création et transmission.

⁴² Voir à ce sujet, [mémo](#) de l’OFATE sur les points clés de la réforme de la loi allemande sur les énergies renouvelables de juillet 2016 (loi EEG 2017)

⁴³ Voir à ce sujet les synthèses de conférences de l’OFATE « [le contexte réglementaire, la vente directe et le financement des installations de méthanisation en France et en Allemagne](#) » du 3 mars 2016 et les « [modèles de financement du photovoltaïque dans le contexte des nouveaux mécanismes de soutien](#) » du 3 novembre 2016 qui résument les différents modèles d’investissement pour la filière biogaz et photovoltaïque.

⁴⁴ [Les villages bioénergies](#), FNR 2008 (en allemand)



Il existe différents types de fonds pour la **filière biogaz**, ces dispositifs sont majoritairement régionaux.⁴⁵ Les fonds de développement et de financement jouent un rôle essentiel :

- Les **fonds européens FEDER et FEADER** attribués après demande d'appel à projets, ou selon les Régions. C'est la plus grande source de financement pour la filière biogaz en France. Ces deux fonds peuvent se cumuler à hauteur de 30% maximum.
- Le **fonds Déchets** et le **fonds Chaleur** gérés par l'**ADEME** pour le financement des équipements et des projets de méthanisation. Le fonds Déchets est à destination de production de biogaz (préparation des substrats, digesteurs, post digesteurs, etc...), et le fonds Chaleur concerne les installations de stockage et de valorisation énergétique du biogaz (hors cogénération).
- Les **Agences de l'Eau** peuvent soutenir des projets méthanisation pour le traitement du digestat.
- Des **banques d'investissement publiques** comme OSEO, la banque publique d'investissement (BPI) et la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC).

Les mesures d'aides comme les subventions peuvent avoir un triple effet bénéfique pour les projets de méthanisation⁴⁶. Premièrement, elles permettent de combler un déficit d'investissement lorsque les fonds propres de l'agriculteur sont insuffisants. Elles augmentent la sécurité pour les prêts bancaires et ainsi la probabilité de mise en œuvre d'un projet. Enfin, elles permettent une amélioration du taux de rentabilité interne du projet (TRI).

Il existe plusieurs **acteurs privés** du financement de la transition énergétique dans l'agriculture :

- Les **fonds d'investissement regroupant des fonds publics et privés** :
 - Fonds d'investissements publics locaux avec participation des collectivités territoriales,
 - Fonds d'investissement privés au niveau national avec la participation de la Banque Publique d'Investissement - BPI, Caisse des Dépôts - CDC, Emertec 5⁴⁷, etc..
- Des **financeurs privés** d'installations biogaz, disponibles dans [l'annuaire des acteurs du biogaz](#) du Club Biogaz.
- Le **Crowdfunding** : dans une première variante de ce type de financement, le citoyen agit comme une banque et en retire donc une rentabilité identique
- Les **projets citoyens** dans lesquels des citoyens prennent une participation directe au capital d'un projet.

Focus sur l'agriculteur comme acteur du financement : la méthanisation un cas à part en France

L'activité de méthanisation est considérée comme étant une activité agricole au sens du [Code rural](#) dès lors que 50% du capital au moins est détenu par des agriculteurs, et que 50% des intrants proviennent de leur exploitation agricole. Sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation. Les articles correspondants du Code Rural sont les [L.311-1](#) et [D.311-18](#). Selon [l'article D. 311-18 du code rural et de la pêche maritime](#) pris pour l'application de [l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime](#), cette activité de production est considérée comme réalisée par un ou plusieurs exploitants agricoles lorsque l'unité de méthanisation est exploitée et l'énergie commercialisée par un exploitant agricole ou une structure détenue majoritairement par des exploitants agricoles.

⁴⁵ Voir note de l'ATEE « [Accompagnement et aides financières aux projets de méthanisation sur le territoire français](#) », (en français) février 2016

⁴⁶ Voir synthèse de conférence « Le contexte réglementaire, la vente directe et le financement des installations de méthanisation en France et en Allemagne », [intervention de Damien Ricordeau](#) sur le financement classique des installations de méthanisation en France

⁴⁷ Le Fonds Emertec 5 a pour objet d'investir dans les premiers tours de financement d'entreprises à fort potentiel exerçant leurs activités dans les secteurs liés aux écotecnologies et notamment dans les secteurs de l'énergie, de la « chimie verte », des matériaux de performance induisant des économies de matière et d'énergie, des biocarburants, du traitement de l'eau, de l'efficacité énergétique et de certaines filières de recyclage.



Le tableau ci-après (tableau 1) donne un aperçu des **retombées économiques potentielles et de la valeur ajoutée perçue** par les agriculteurs en fonction de l'investissement, par taille et par type d'installation. Comme évoqué précédemment, tout projet étant unique, ce tableau représente davantage une indication plutôt qu'une référence type pour chaque énergie produite dans le milieu agricole. Par ailleurs, en France la répartition des bénéfices entre agriculteurs et investisseurs n'étant pas clairement identifiée à l'échelle globale, il n'est pas garanti que ces retombées soient au profit exclusif des agriculteurs.

Retombées économiques de projets-types, Ordre de grandeur	Eolien	Méthanisation	PV en toiture
Puissance	10 MW	1,6 MW	200 kW
Soit, pour les projets considérés	5 éoliennes de 2 MW	35 000 T de lisier et 40 000 T de coproduits agroalimentaires	300 k€
Montant d'investissement	15 Mio €	14 Mio €	300 k€
Nombre d'heures de fonctionnement équivalent pleine puissance	2 500	8 000	1 250
Production annuelle	25 000 MWh	12 000 MWh (2)	250 MWh
Prix de vente (1)	82€/MWh	197/MWh (3)	120€/MWh
Chiffre d'affaires annuel	2 050 k€	2 364 k€ (4)	30 k€
Loyer annuel	30 k€	2 000 k€ (dont près de 90% en charges d'exploitation)	Symbolique
Charges d'exploitation annuelles	350 k€		7 à 10 k€
Fiscalité locale (IFER, CET) annuelles	120 k€		< 2 k€
Amortissement annuel	1,2 Mio € sur 15 ans	960 k€ sur 10 ans	15 k€ sur 20 ans
Résultat brut (avant impôts)	350 k€	N.C.	3 à 6 k€

- (1) Selon mécanisme de soutien en vigueur (tarif d'achat ou appel d'offres)
- (2) Production d'électricité vendue seulement (production additionnelle de chaleur en partie exploitée dans des serres)
- (3) Tarif d'achat revalorisé depuis
- (4) Plus prestation traitement coproduits agroalimentaires et lisier
Eolien : cas d'un parc existant acheté en janvier 2016, situé dans la Vienne
Méthanisation : cas d'une unité collective et territoriale en Bretagne
PV en toiture : cas d'une installation implantée dans la Drôme en 2016

Tableau 1 : Retombées économiques de projets-types en France

Source : « [Financer le développement des projets d'énergie renouvelable d'intérêt territorial](#) », CLER, novembre 2016

II.2.2. Acteurs et retombées économiques en Allemagne

En Allemagne, le financement d'installations d'énergies renouvelables présente un panel d'acteurs assez divers comme le montre la **figure 4** : les acteurs de l'investissement dans les énergies renouvelables comptent 35% de personnes privées et les agriculteurs représentaient 11% des détenteurs de capacités renouvelables électriques en 2012. La préservation de la diversité des acteurs du financement de la transition énergétique, plus spécifiquement ceux de petite taille, est souhaitée par le gouvernement fédéral. Ainsi, des prérequis simplifiés pour participer aux appels d'offre sont par exemple inscrits dans la loi EEG 2017 ([art 36 al. g](#)).

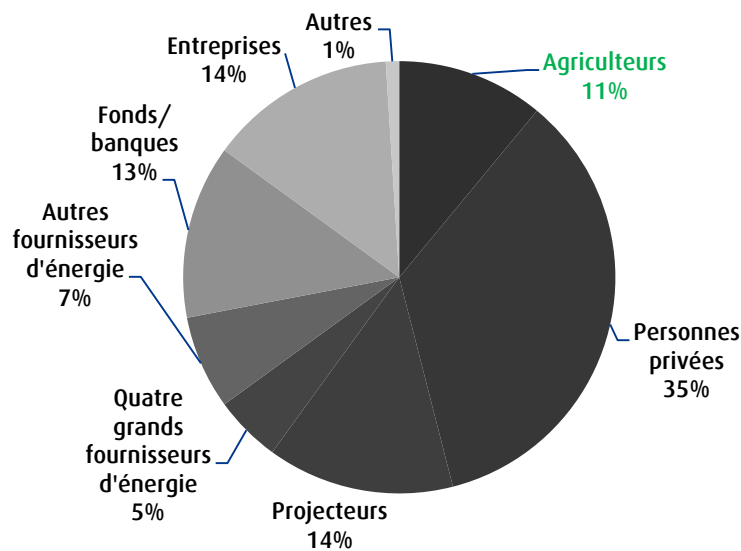


Figure 4: Structure de possession des capacités renouvelables électriques en 2012

Source : trend:research, repris par l'Agence pour les énergies renouvelables (AEE) ([lien](#))

Le financement des énergies renouvelables se fait aussi de manière classique par prêts bancaires. Pour le biogaz, deux formes de financement sont ainsi possibles : le **financement d'entreprise** ou le **financement de projet**. Ces deux formes de financement s'accordent généralement avec des statuts juridiques spécifiques et présentent les caractéristiques suivantes pour les agri-entrepreneurs :

- Le **financement d'entreprise** se fait dans le cas où l'agriculteur est propriétaire de l'installation. Celle-ci fait partie, avec l'exploitation agricole, de l'entreprise dans son ensemble. Ce statut est prisé par les banques coopératives, notamment en Bavière, et concerne plus spécifiquement dans le cas de la méthanisation, des petites installations. Le statut de l'entreprise choisit correspond souvent à celui d'une société civile (*Gesellschaft bürgerlichen Rechts – GbR*).
- Le **financement de projet** se fait dans le cas de plus grandes exploitations, la banque vise les projets à partir de 3 millions, 5 millions et 10 millions d'euros. Ce genre de projet nécessite une étude préalable qui peut être longue et complexe.⁴⁸ Le statut juridique choisit pour la société de projet varie, mais correspond souvent à une société à responsabilité limitée et société commanditaire (*Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft – GmbH & Co. KG*)

Une autre possibilité de modèle de financement est celle du **crédit bancaire financé par le secteur public**.

Focus sur la *Rentenbank*

La *Rentenbank* est la banque allemande de développement pour l'agriculture et les zones rurales. Institution de droit public, elle est supervisée par le Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture (BMEL) et le Ministère des Finances (BFM). Elle est la deuxième banque financière de droit public de développement au niveau fédéral (Bund) après la KfW. Le programme « **Energie vom Land** », débuté en 2008 et devant s'achever au 31 décembre 2014 (Nr. 255/256), est un des programmes de crédits proposés par la *Rentenbank* pour **promouvoir la transition énergétique dans le secteur agricole**. Il s'agit d'un programme qui subventionne des PME du secteur agricole qui investissent dans des installations d'énergies renouvelables. Le crédit peut aller jusqu'à 10 millions d'euros par emprunteur et par année. Les programmes de la *Rentenbank* sont relayés par des banques de proximité comme les *Sparkasse*.

⁴⁸Synthèse de conférence de l'OFATE « [le contexte réglementaire, la vente directe et le financement des installations de méthanisation en France et en Allemagne du 3 mars 2016](#) »





D'autres modèles de financement sont spécifiques aux **villages bioénergies** évoqués plus haut. Dans ce cas, l'investissement est basé sur des fonds régionaux. Deux modèles de financement sont à noter⁴⁹ :

- Le modèle « **contracting** » est similaire au modèle outsourcing. La gestion du projet est opérée par des entreprises spécialisées qui planifient de manière pluridisciplinaire. Un contrat entre le prestataire de services (ou *contractor*) et les différentes parties prenantes du projet est donc mis en place.
- Le modèle « **leasing** » qui consiste en la location de biens est le modèle en place dans un village sur deux. Deux sous formes de « leasing » sont à distinguer : le « *operate leasing* » c'est-à-dire la mise à disposition d'un bien pour une courte durée et le « *finance leasing* » qui consiste en l'achat de biens après location pour une durée déterminée.

Le tableau suivant met en perspective les investissements par rapport à la valeur ajoutée dans les énergies renouvelables au niveau régional pour la biomasse, le photovoltaïque et l'éolien raccordé dans l'arrondissement (*Kreis*) du Rhin-Hunsrück.

	Investissement total	Valeur ajoutée régionale		Indications
		Investissement régional (une fois)	Valeur ajoutée annuelle	
Biomasse (16 installations)	22 495 000 €	2 249 000 €	2 673 000 €	Acquisition de maïs
			5 629 500 €	Subvention régionales EEG 2012
Photovoltaïque (3 092 installations)	154 607 000 €	30 921 000 €	2 319 00 €	Frais d'exploitation
			15 884 000 €	Subvention régionales EEG 2012
Eolien raccordé (169 installations)	592 300 000 €	29 600 000 €	660 000 €	Frais d'exploitation
			4 117 500 €	Revenus de location
			1 198 000 €	Subvention régionales EEG 2012
			33 922 000 €	Subvention non-régionales EEG 2012
Total 2012 (Eolien le 08/2013)	769 402 000 €	63 millions €	32,5 millions €	
Eolien ajout de 139 installations jusqu'en 2015	597 100 000 €	39 750 000 €	560 000 €	Frais d'exploitation
			4 302 000 €	Revenus de location
Total 2015 Avec ajout éolien	1 366 502 000 €	102 millions €	37 millions €	

Tableau 2 : Investissement et valeur ajoutée régionale des énergies renouvelables dans les villages bioénergies : l'exemple de l'arrondissement (*Kreis*) du Rhin-Hunsrück

Source : Congrès FNR Bioenergiedörfer 2014, Présentation de Landrat Bertram Fleck, 2014, ([lien](#) en allemand)

Une étude menée en 2010 par l'Institut de recherche en économie écologique ([Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung](#) – IÖW) intitulée « **Création de valeur communale par les énergies renouvelables** »⁵⁰ appuie le

⁴⁹ FNR, villages bioénergies, formes de financement. Article à lire [ici](#) (en allemand)

⁵⁰ « [Création de valeur communale par les énergies renouvelables](#) », IÖW, septembre 2010 (en allemand)



fait que le degré de contribution des acteurs communaux à la fabrication, la planification, la construction et l'exploitation des énergies renouvelables détermine la valeur ajoutée locale. La valeur ajoutée locale est ici définie comme la somme des trois éléments suivants : les bénéfices réalisés après impôts par les entreprises impliquées dans ce type de projet, le revenu net des salariés de ces entreprises et les impôts versés. Les modèles d'affaires pour la production d'énergie dépendent donc également des types d'acteurs impliqués dans un projet.

Pour encourager la production locale d'énergie, le **principe de participation citoyenne a été inscrit dans la loi de certains Länder**, comme en 2016 dans le Mecklembourg-Poméranie-Occidentale. Cette « [Loi de participation des communes et des citoyens](#) » adoptée le 28 mai 2016 oblige les porteurs de projets éoliens à garantir que 20% des parts de la société exploitante appartiennent aux communes et aux riverains.

II.3. Modèles de financement : le cas du biométhane

En février 2013, l'ADEME Bourgogne a réalisé une étude comparative intitulée « [Analyse des coûts d'investissement en méthanisation agricole](#) » en se basant sur une étude réalisée par l'Agence allemande pour les matières premières renouvelables (*Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe – FNR*) de 2009, et un mémoire d'ingénieur réalisé par Karin Sidler pour le compte de l'ADEME Bourgogne. L'étude révèle que le coût d'investissement dans les méthanisateurs dépend de plusieurs facteurs :

- la puissance électrique des installations ;
- la composition des substrats utilisés ;
- les tarifs d'achat et les aides à l'investissement.

Le tableau qui suit (tableau 3) montre que, rapporté au kW installé en Allemagne, les installations produisant du biométhane sont presque deux fois moins coûteuses qu'en France. Les installations françaises sont cependant moins coûteuses rapportées au volume de digestion, et ont une différence de coûts moins importante rapportée à la tonne entrante.

		Allemagne	France	Différence
Euros / kWe	moyenne	3 294	6 313	1,92
	médiane	3 330	6 161	1,87
	min	1 629	3 885	
	max	5 585	9 424	
Euros / Tonne	moyenne	162	195	1,20
	médiane	129	185	1,43
	min	44	85	
	max	371	344	
Euros / Volume	moyenne	537	494	0,92
	médiane	411	393	0,96
	min	215	247	
	max	1 441	1 003	

Tableau 3 : Investissement dans les installations de biométhane en fonction de la puissance, du tonnage et du volume de digestion ; Source : [ADEME, SIDLER K., 2012, FNR](#), 2009

La différence de composition des substrats rendent la comparaison difficile, puisqu'en France les matières valorisées sont plus diverses et moins énergétiques. Cette différence de coût d'installation s'explique donc par le modèle de développement français, plus orienté vers la **valorisation de déchets**. Les installations de méthanisation en France sont faites pour des substrats diversifiés basés sur le **lisier**, le **fumier** et d'autres **co-substrats**. En France en 2011, **85% des installations de méthanisation concernent des projets à la ferme**⁵¹, c'est-à-dire dont la puissance moyenne est

⁵¹ R. Girault, F. Béline, A. Damiano. Méthanisation : *les premiers pas de la filière dans le secteur agricole*. Environnement & Technique, 2010, p. 38 - p. 42. ([lien](#) en français)



inférieure 400-500 kW. Selon l'ADEME, la puissance moyenne des installations à la ferme en France se situe entre 200 et 300 kW.

En Allemagne, entre 35% et 45% de la production énergétique issue de la méthanisation se fait sur base de **maïs ensilage** et d'autres cultures énergétiques ayant pour vocation uniquement à entrer dans les digesteurs.⁵² Dans la production de maïs totale (2,6 Mio ha), 38% sont d'ailleurs consacrés à la production de biogaz, soit 1 millions ha.⁵³ Un autre facteur est déterminant dans la rentabilité des installations de plus petite taille (75 kW) en Allemagne : le prix des intrants. D'après Peter Schünemann-Plag, Consultant en techniques énergétiques auprès de la Chambre d'agriculture de Basse-Saxe, le progrès technique a contribué à la stabilisation de ces coûts, mais le coût de certains substrats utilisés comme les céréales ou la betterave sucrière donne des rendements bien inférieurs à ceux du maïs. De plus, le lisier est plus cher lorsqu'il n'est pas en provenance de l'exploitation du porteur du projet du fait du coût des locaux de stockage, des cuves de fermentation et du transport du lisier.⁵⁴

III. Modèles d'affaires

Il est difficile de dresser des modèles d'affaires type tant les projets de production d'énergies renouvelables sont variés. La présente note s'attache ici à trois modèles d'affaires principaux : **l'autoconsommation, la revente, et la location**. Ces trois modèles peuvent être complémentaires, ou mis en place de manière exclusive. Le concept de modèle d'affaires sera employé au sens large, nous verrons dans quel cadre législatif les agriculteurs réalisent des bénéfices ou font des économies grâce à la production d'énergies renouvelables.

Un rapport intitulé « *Impact of renewable energy on european farmers* »⁵⁵ écrit à la demande de la Commission Européenne, Direction générale de l'Agriculture et du développement rural, montre que parmi les 800 agriculteurs européens interrogés, l'élément d'incitation pour la production d'énergies renouvelables est avant tout économique. La raison principale étant la volonté d'une **diversification des revenus** pour des entrées moins volatiles. Les autres facteurs incitateurs à la production étant la volonté de **contribuer au développement des énergies renouvelables**, une **plus grande indépendance vis-à-vis de la fluctuation des prix de l'énergie**, et la possibilité d'avoir un revenu fixe garanti pour une période donnée

III.1. La location

Les « énergiculteurs » peuvent créer de la valeur ajoutée en louant leurs surfaces disponibles à des producteurs d'énergie, ou en louant leurs toitures. Ce dernier recours a pour avantage de ne nécessiter aucun investissement pour l'agriculteur, de réduire ou de couvrir complètement les frais de maintenance, et de garantir une source de revenu stable (loyer net de charges). Nous étudierons principalement le cas de la location de toiture agricole, qui encadre plus spécifiquement la location par les agriculteurs, tandis que d'autres types de baux ne sont pas forcément spécifiques à la production énergétique.

L'ensemble des possibilités existantes pour la production photovoltaïque en milieu agricole en France est résumée dans un guide intitulé « [Le photovoltaïque raccordé en réseau en milieu agricole](#) » réalisé par RhoneAlpEnergie-

⁵² Op. Cit.

⁵³ FNR, [Culture de maïs en Allemagne](#), 2016 (en allemand).

⁵⁴ Voir la [présentation de Peter Schünemann-Plag](#) lors de la conférence de l'OFATE sur le « contexte réglementaire, la vente directe et le financement des installations de méthanisation en France et en Allemagne »

⁵⁵ Pedroli, G. B. M., & Langeveld, H. (2011). *Impacts of Renewable Energy on European Farmers. Creating benefits for farmers and society*. Wageningen UR. ([lien](#), en anglais)



Environnement. Les différentes conventions pour l'installation de panneaux photovoltaïques sur toiture se listent ainsi :

- Le **bail emphytéotique** : En France, c'est le bail le plus fréquemment utilisé pour la location de toitures photovoltaïques (durée comprise entre 18 et 99 ans, conférant des droits réels au preneur).
- Le **commodat** : C'est un prêt gratuit conseillé pour des cas familiaux.
- Le **bail à construction** : Il permet de confier à un opérateur un terrain pour qu'il puisse y construire un bâtiment.
- Le **bail de droit commun** : C'est le montage le plus simple sans imposition de clause.

La **location de bâtiments** par les agriculteurs n'est pas considérée comme activité agricole mais comme commerciale. Deux taxes sont donc à prendre en compte la taxe foncière sur le bâti (TFPB) et la taxe professionnelle (TP). Des exonérations et abattements peuvent cependant être fixées par la commune ou le gouvernement, elles se font au cas par cas et peuvent être portées jusqu'à 100% sur la décision de la collectivité pour des installations faisant objet d'un amortissement exceptionnel.

Pour les installations de panneaux photovoltaïques sur toitures chez les exploitants agricoles, des mises en gardes ont été émises par l'association des Agriculteurs Producteurs d'Electricité Photovoltaïque Associés (APEPHA) qui a présenté des [éléments de précautions](#) pour assurer le bon déroulement de tels projets. L'ADEME met également à disposition des [guides d'aide au montage de projets photovoltaïques portés par les entreprises et les exploitations agricoles](#).

En Allemagne, des baux similaires pour les toitures photovoltaïques (*PV-Anlagenpacht*) sont en développement. Différents acteurs peuvent participer à un même projet comme les **Stadtwerke** (ou « régies communales », entreprises communales de statut public ou mixte en charge de la de plusieurs services techniques ou d'approvisionnement pour la commune et ses habitants, dont la distribution d'électricité), **des propriétaires de maison individuelles** et des **commerces**. Le bail doit définir les différentes obligations légales : raccordement, obligation de déclaration, exploitation, maintenance, entretien, assurance ; et bien définir la gestion des risques.⁵⁶

En France, un agriculteur peut installer une **éolienne** de petite puissance sans mettre en place de permis de construire et sans demander d'autorisation si elle ne dépasse pas 12 mètres de haut (pales de 2,2 mètres). Pour ce genre d'installations, la production représente environ 450 à 1 350 kWh⁵⁷ à partir d'un vent de 8km/h. Les agriculteurs étant rarement promoteurs d'installations éoliennes, nous ne détaillerons pas ici les mécanismes de soutien à la vente puisqu'ils ne concernent que les exploitants de ces énergies. Les agriculteurs bénéficient cependant d'autres avantages à l'intégration de ces énergies à leurs exploitations agricoles. Dans les cas de plus grandes installations, un protocole est mis en place entre les fermiers et les en tirant des revenus fonciers. Le cadre législatif pour les parcs éoliens les concerne donc en ce qu'il détermine les conditions d'installations et les baux mis en place entre les agriculteurs et les exploitants. [Le protocole d'accord éolien](#), guide de recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles signé en 2006 par L'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture, La Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles, le Syndicat des Energies renouvelables et la Fédération France Energie Eolienne, est à l'usage des agriculteurs et des développeurs éoliens.

En Allemagne, [l'article 35, alinéa 1, n° 5 du Code de la construction BauGB](#) stipule que les éoliennes bénéficient d'un régime administratif privilégié en zone périurbaine. La législation allemande de l'urbanisme définit la notion de zone périurbaine (*Außenbereich*, soit littéralement « zone extérieure») uniquement par la négative : elle comprend les zones situées ni dans le périmètre d'un plan local d'urbanisme visé à l'article 30, alinéas 1 ou 2 du Code BauGB, ni dans une agglomération au sens de l'article 34 de ce même Code.

⁵⁶ Syndicat allemand de l'industrie solaire (*Bundesverband Solarwirtschaft* ; BSW-Solar) (2015), [Marktanalyse Photovoltaik-Dachanlagen](#) (en allemand)

⁵⁷ Energies renouvelables et agriculture, la transition énergétique. Bernard Pellecuer. Editions France Agricole. 2015.



Les modalités foncières pour la location de terrain pour les installations éoliennes sont synthétisées dans une note de synthèse de l'OFATE de septembre 2016⁵⁸.

Quatre acteurs sont à prendre en compte pour la mise en place d'installations éoliennes sur une surface agricole :

- **l'agriculteur** qui est lui-même locataire d'un terrain pour son exploitation agricole, ou est propriétaire foncier ;
- **le propriétaire foncier** ;
- **le producteur d'électricité**, partie prenante du bail pour l'utilisation d'électricité ;⁵⁹
- **les éventuels propriétaires de terrains adjacents** pour les dédommagements liés à la proximité des éoliennes, ou au câblage par exemple.

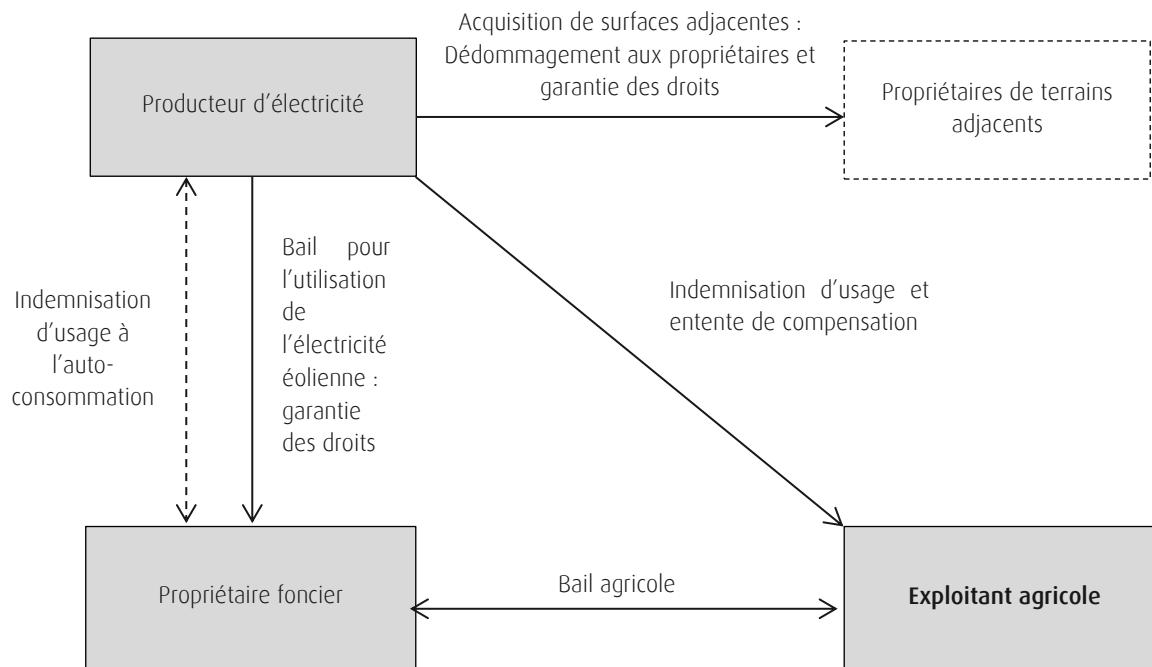


Figure 5 : Constellation des contrats pour la location de terrains pour l'exploitation éolienne

Source : Ministère de l'environnement et de l'agriculture de la Saxe, aout 2003⁶⁰

III.2. L'autoconsommation

L'électricité à base d'énergies renouvelables produite dans le domaine agricole peut être consommée dans la production agricole, mais aussi dans l'habitation, en substitution aux énergies fossiles ou fissiles. L'autoconsommation peut être totale ou partielle : elle désigne la réutilisation directe d'électricité, là où elle a été produite, ou l'achat local d'électricité.⁶¹

En France, l'autoconsommation a été définie par la loi en juillet 2016 avec la **distinction établie entre autoconsommation individuelle et autoconsommation collective**, termes désormais définis respectivement aux articles [L315-1](#) et [L315-2](#) du code de l'énergie. Pour le moment, le système de tarifs d'achat est peu incitateur à l'autoconsommation pour le photovoltaïque. Il est en effet plus rentable de produire et puis de revendre à un fournisseur d'électricité, la

⁵⁸ [Planification et autorisation des éoliennes terrestres – cadre réglementaire et conditions pratiques en Allemagne](#), 28 septembre 2016

⁵⁹ Dans certains cas, si l'éolienne est à proximité de l'exploitation agricole, les surplus peuvent être utilisés en autoconsommation à condition de n'être qu'à l'usage agricole. Dans ce cas ponctuel, une indemnisation d'usage est faite au producteur d'électricité

⁶⁰ Document téléchargeable [ici](#) (en allemand)

⁶¹ L'OFATE a publié un [mémo](#) sur « l'autoconsommation et la livraison directe » en mai 2016



parité réseau n'étant pas encore atteinte. En 2013, 2% de la consommation électrique étaient autoconsommés, soit 11 TWh dont 3 TWh autoconsommés par l'industrie et 8 TWh par le stockage d'énergie par pompage turbinage (STEP).⁶²

Les **clarifications juridiques** engagées depuis l'été 2016 sur l'autoconsommation en France sont les suivantes :

- L'**ordonnance sur l'autoconsommation du 27 juillet 2016**⁶³ clarifie le régime juridique applicable, ouvre la possibilité d'opérations d'autoconsommation collective et prévoit l'élaboration d'un tarif de réseau spécifique (non encore adopté par la CRE). Cette ordonnance a été ratifiée par une loi du 24 février 2017⁶⁴ et ses dispositions ont été intégrées dans le Code de l'énergie par un décret du 28 avril 2017.
- Un **appel d'offres pluriannuel** dédié aux installations de 100 à 500 kWc, avec une prime encourageant l'autoconsommation a été lancé, d'abord en « pilote » en août 2016 pour un volume de 40 MWc, puis pérennisé en mars 2017, avec 9 périodes de candidature de 50 MWc, chacune sur les trois prochaines années, soit **150 MW par an**. Ce dispositif, avec notamment la taille des installations visées, est adapté au secteur agricole.⁶⁵ La prime est majorée pour l'électricité autoconsommée et chaque année, est déduite de la rémunération du producteur un terme proportionnel à la puissance maximale injectée, de façon à inciter le producteur à limiter sa puissance injectée.
- Un **arrêté tarifaire** entré en vigueur le 10 mai 2017⁶⁶ offre une **prime à l'investissement** pour les solutions photovoltaïques en autoconsommation à destination des particuliers et aussi des entreprises.

La rémunération de l'autoconsommateur peut être schématisée ainsi :

Facture TTC évitée
+ Revenu de la vente des excédents (Dans le cas où l'électricité produite est vendue que ce soit sur le marché, via un agrégateur ou à un acheteur obligé)
+ Prime (en France, tant que les coûts de production ne sont pas couverts par les deux premiers termes)
<hr/>
Rémunération de l'autoconsommateur

Figure 6 : Rémunération de l'autoconsommateur en France

Source : Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM) (2015)⁶⁷

En Allemagne, toutes énergies confondues, l'autoconsommation représentait 11% de la consommation d'électricité finale en 2014, soit 62 TWh selon l'Agence Fédérale des réseaux (*Bundesnetzagentur* – BNetzA). Cette autoconsommation se pratique essentiellement dans les secteurs industriels et tertiaires. Concernant l'autoconsommation photovoltaïque en particulier, celle-ci est estimée à 1,9 TWh pour l'année 2016 et à 2,1 TWh pour 2017. Pour l'année 2021 elle pourrait s'élever à 3,1 TWh.⁶⁸

En 2013, environ **98% des nouvelles installations photovoltaïques sur toiture prenaient part à l'autoconsommation**⁶⁹, le reste injectant exclusivement sur le réseau. Il est également possible de revendre les surplus d'énergie non con-

⁶² Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM) (2015), Rapport sur l'autoconsommation et l'autoproduction de l'électricité renouvelable ;

⁶³ [Ordonnance n° 2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité](#)

⁶⁴ [loi n°2017-227 du 24 février 2017](#)

⁶⁵ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/systemes-dautoconsommation>

⁶⁶ [Arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque](#)

⁶⁷ Rapport sur l'autoconsommation et l'autoproduction de l'électricité renouvelable, VI. La rémunération et le financement l'autoconsommation/autoproduction, MEEM 2015, p. 60

⁶⁸ [Leipziger Institut für Energie](#) (2014), (en allemand)

⁶⁹ Ministère fédéral de l'Économie et de l'Énergie (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWi) (2015), [Marktanalyse Photovoltaik-Dachanlagen](#) (en allemand)



sommée. Les installations de grande taille sont en recul en Allemagne car elles impliquent d'injecter les surplus au réseau, ce qui n'est actuellement pas rentable. La taille des installations sur toitures des **agriculteurs** est assez variable. D'une puissance comprise entre 100 et 1 000 kWc, ils consomment en moyenne 40% de leur production (entre 10% et 100%). Ils représentent, avec les supermarchés, les usines et les ateliers **23% des de la part du marché de nouvelles installations photovoltaïques sur toitures** en 2013.⁷⁰

Autorisée depuis 2009, l'autoconsommation était encouragée par l'impulsion d'une prime dédiée à l'autoconsommation, jusqu'à ce que **la parité réseau soit atteinte en 2012**, ce qui signifie que le coût complet de production (LCOE) pour chaque kWh d'un système photovoltaïque est devenu inférieur au prix de détail de l'électricité. Il est donc plus avantageux de consommer l'électricité produite soi-même quand elle est disponible que de l'acheter sur le réseau. 95% des petites installations (< 10 kWc) et 70% des puissances inférieures à 1 MWc sont productrices d'une électricité qui est autoconsommée. En effet, les tarifs d'achat photovoltaïque atteignent au maximum 12,31 c€/kWh, alors que le prix de l'électricité final pour les consommateurs avoisine 30 c€/kWh.⁷¹

III.3. La revente

Il est complexe de dresser un inventaire des modèles d'affaires pour la vente d'énergies renouvelables dans le secteur agricole tant les projets sont variés et les modalités de vente diverses. La revente d'énergie renouvelable peut en effet se faire individuellement ou dans le cadre de projets agricoles collectifs, cette revente peut être locale ou se faire directement sur le marché. A l'heure actuelle, le marché seul ne peut assurer la rentabilité des projets, d'où la présence de plusieurs dispositifs de soutiens qui sont un élément essentiel du modèle d'affaires de revente. En effet, le rapport « *Impact of renewable energy on european farmers* »⁷² confirme que les **tarifs d'achat (feed-in-tariff) et/ou les primes accordées dans le cadre de la vente directe sur le marché** garantissant un revenu stable, sont particulièrement déterminants dans le choix des agriculteurs. Le cadre législatif pour la **méthanisation** étant plus clair pour les agriculteurs, c'est lui que nous détaillerons ici. Les modèles d'affaires français pour la méthanisation sont plus divers, alors qu'en Allemagne le focus est mis sur la flexibilisation des unités existantes pour une meilleure participation au marché de l'électricité.

III.3.1. La revente : le cas de la méthanisation en France

En France, par type d'installation, les modèles de vente présentent des données économiques différentes. En voici quelques exemples relatifs à la méthanisation :

- Les installations industrielles ont recours à la méthanisation pour l'épuration de leurs effluents. Trois secteurs sont concernés : l'agroalimentaire, la chimie et la papeterie.
- Les installations de méthanisation territoriales réunissent différents acteurs du territoire : agriculteurs, entreprises, collectivités et mettent en commun leurs compétences et leurs ressources.
- Les installations de méthanisation agricoles peuvent être portées par un agriculteur individuellement (méthanisation « à la ferme ») ou par plusieurs exploitants (« petit collectif agricole ») qui mettent en commun leurs gisements de matières premières. Ce dernier modèle, plus complexe repose sur la gestion des engrais de ferme à l'échelle territoriale.

⁷⁰ Projet de recherche ZSW au BMWi, Analyse de marché du photovoltaïque sur toiture (*Forschungsvorhaben ZSW in BMWi, Marktanalyse Photovoltaik-Dachanlagen*), 2015 (en allemand).

⁷¹ Journal du photovoltaïque, n°16-2016. Page 40-41

⁷² Pedroli, G. B. M., & Langeveld, H. (2011). *Impacts of Renewable Energy on European Farmers. Creating benefits for farmers and society*. Wageningen UR.



	Installations « à la ferme »	« Petit collec- tif agricole »	Agricole et industriel	Territorial agricole
Matières entrantes (tonnes/an)	8 150	16 000	28 000	67 700
<i>Dont solides, agricoles (fumier, résidus, CIVE)</i>	6 450	8 500	4 000	46 700
<i>Dont liquides, agricoles (lisier)</i>	1 000	6 000	8 000	10 000
<i>Dont déchets IAA</i>	700	1 500	16 000	11 000
Proportion de déchets	9%	9%	57%	16%
Potentiel méthanogène (m3 CH4/t)	37	45	45	34
Teneur maximale matières sèches en digestion	13%	12%	11%	12%
Puissance électrique (kW)	144	351	648	1 211
Production d'électricité (MWhe/an)	1 035	2 603	4 687	8 648
Investissement, k€	1 480	3 230	4 630	10 610
<i>Dont « production biogaz »</i>	870	1 960	2 830	7 010
<i>Dont « conversion énergie »</i>	610	1 270	1 800	3 600
Investissement spécifique (k€/an)	10,3	9,2	7,1	8,8
Charges annuelles nettes, k€/an	103	256	334	1 119
<i>Dont « fourniture de matière »</i>	5	38	-105	356
<i>Dont « production biogaz »</i>	40	35	95	182
<i>Dont « conversion énergie »</i>	44	93	191	310
Tarifs actuels, €/MWhe	205	196	176	165
Chiffre d'affaires (k€/an)	262	669	1 295	2 029
Indicateur de rentabilité				
Excédent brut d'exploitation (k€/an)	123	344	645	575
Temps de retour brut (ans)	12	10	7	19
Taux de rentabilité interne après impôts et taxes	1,4%	4,3%	7,7%	<0
Coût net de production de l'électricité, €/MWh	296	218	161	250
<i>Dont coût net de « fourniture de matière »</i>	4	15	-23	41
<i>Dont coût net de « production biogaz »</i>	162	106	95	122
<i>Dont coût net de « conversion du biogaz en énergie »</i>	130	97	89	88

Tableau 4 : Quelques données types sur quatre cas-types d'unités de méthanisation

Source : Tableau : Christian Couturier, Méthanisation agricole, quelle rentabilité selon les projets ? Solagro, Sciences Eaux et Territoires n°12 – 2013 (données : Club Biogaz, 2013)

Le **complément de rémunération** est le mécanisme de soutien défini dans le [décret 2016-682 du 27 mai 2016](#). Dans ce modèle d'affaires, les exploitants ou les opérateurs de vente directe vendent les quantités produites sur le marché de l'électricité.⁷³ Un complément de rémunération est alors accordé en plus du revenu qui correspond à la différence entre le tarif de référence et par technologie et la moyenne du prix de marché de référence calculé à postériori. Ce mécanisme permet une maximisation du revenu par rapport au tarif d'achat fixe.⁷⁴

Les tarifs d'achat sont maintenus en France pour les installations de méthanisation d'une puissance installée de moins de 500 kW, toutes les installations de plus de 500 kW devant participer à des appels d'offres pour bénéficier du complément de rémunération.

⁷³ Voir mémo « [Introduction de la vente directe avec complément de rémunération en France](#) » (en allemand) de mars 2017

⁷⁴ Voir synthèse de conférence de l'OFATE « [Le contexte réglementaire, la vente directe et le financement des installations de méthanisation en France et en Allemagne](#) » (en français et en allemand) de juillet 2016



Le tableau suivant montre l'évolution des dispositions réglementaires pour la revente d'électricité produite par le biogaz en France.

Dispositions réglementaires publiées	Date de publication
Revalorisation du prix d'achat du biogaz	Arrêté ministériel des 30 octobre 2015 (ici) et 23 septembre 2016 (ici)
Prix d'achat et prix d'achat avec complément de rémunération	Décret du 27 mai 2016 (ici)
Cultures alimentaires et énergétiques	Décret du 7 juillet 2016 (ici)

Tableau 5 : Récapitulatif des dispositions réglementaires publiées par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM). Source : [Présentation de Gérard Denoyer](#), DGEC, MEEM (2016).

III.3.2. La revente : le cas de la méthanisation en Allemagne

En Allemagne, l'électricité produite par les agriculteurs peut être revendue à des agrégateurs, à des compagnies d'énergie, ou à des **Stadtwerke**.⁷⁵ 70% des installations de méthanisation participent à la vente directe de l'électricité produite avec prime sur le marché. Cette prime de marché instaurée par la loi EEG 2014 instaure la vente directe pour l'électricité produite par les unités de plus de 500 kW, puis de plus de 100 kW à partir du 1^{er} janvier 2016. La vente directe permet aux agriculteurs exploitants d'unités de méthanisation de participer aux marchés de l'électricité et aux marchés d'ajustement (services système). Les avantages de la vente directe sont détaillés dans la note de synthèse⁷⁶ de l'OFATE sur la flexibilisation des unités de méthanisation en Allemagne.

Le modèle de développement pour la filière biogaz en Allemagne met un accent particulier sur la flexibilisation et l'intégration au marché de production.⁷⁷ La loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG) de 2012 encourage en effet la flexibilisation par le versement d'une « **prime de flexibilité** ». Ces réformes ont été opérées dans l'objectif de répondre aux besoins de compensation (intermittence des énergies renouvelables) nécessaire dans le secteur de l'électricité d'origine renouvelable. À moyen terme les installations de méthanisation déjà existantes ont donc vocation à répondre aux besoins de flexibilité pour le système électrique, résultant des écarts temporels et géographiques entre la demande et l'offre et aux variations sur le système. Pour les agriculteurs, cette prime de flexibilité doit permettre de refinancer les investissements nécessaires à un fonctionnement flexible des installations. Le décalage de la production d'électricité aux périodes où les prix de l'électricité sont élevés permet des revenus supplémentaires avec des **recettes supérieures au prix moyen mensuel réalisé sur la bourse de l'électricité** pour les produits à court terme (EPEX SPOT SE).

⁷⁵ Voir mémo de l'OFATE : « [Intégration sur le marché de la production électrique biogaz en Allemagne](#) » (en français et en allemand), publié en novembre 2016

⁷⁶ Voir note de synthèse de l'OFATE : « [Flexibilisation des unités de méthanisation en Allemagne](#) » (en français et disponible en allemand), publié en mars 2016

⁷⁷ Op. cit.





Le tableau suivant montre l'évolution du cadre législatif pour la revente d'électricité produite par des méthaniseurs en Allemagne.

Loi EEG 2012	Loi EEG 2014	Loi EEG 2017
- Changement optionnel du tarif d'achat fixe pour la prime de marché, avec possibilité de revenir en arrière (art. 33b n° 1 de la loi EEG 2012)	- Changement optionnel pour la prime de marché pour les unités de méthanisation existantes - Passage obligatoire au modèle de prime de marché pour les nouvelles installations d'une puissance installée supérieure à 500 kW mises en service après le 1er août 2014 (art. 20 al. 1 n° 1 de la loi EEG 2014)	- Participation obligatoire de nouvelles unités d'une puissance installée supérieure à 150 kW à la procédure d'appel d'offres (art. 22 al. 4 n° 1 de loi EEG 2017) - Pas d'obligation de participer aux appels d'offres pour les petites unités de méthanisation au lisier d'une puissance maximale de 75 kW (art. 44 de la loi EEG 2017)
- Prime de gestion (art. 33g de la loi EEG 2012)	- Prime de marché (art. 34 de la loi EEG 2014)	- Prime de marché pour les offres retenues dans le cadre de la procédure d'appel d'offres
- Prime de flexibilité (art. 33i de la loi EEG 2012) pour toutes les installations rémunérées dans le cadre du dispositif de prime de marché	- Prime de flexibilité pour les unités existantes - Supplément pour flexibilité réservé aux nouvelles unités d'une puissance installée supérieure à 100 kW à compter du 1er août 2014 (art. 53 al. 1 de la loi EEG 2014)	- Prime de flexibilité pour les unités existantes (art. 50b de la loi EEG 2017) - Supplément pour flexibilité réservé aux nouvelles installations d'une puissance installée supérieure à 100 kW (40 €/kW par an) (art. 50a de la loi EEG 2017)
- Prime pour certaines cultures énergétiques et certains intrants + - Prime pour le traitement du biogaz	- Aucune prime	- Aucune prime

Tableau 6 : Aperçu des principales évolutions juridiques de la vente directe de la production électrique biogaz suite aux amendements de la loi EEG 2012, 2014 et 2017 ; présentation : OFATE