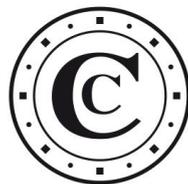


Cour des comptes



ENTITÉS ET POLITIQUES PUBLIQUES

LE SOUTIEN AU DÉVELOPPEMENT DU BIOGAZ

Cahier méthodologique de l'analyse
quantitative relative à l'impact sur la résilience
économique des exploitations

Rapport public thématique

Évaluation de politique publique

Mars 2025

Sommaire

Procédures et méthodes	5
I - Le projet Métha'Revenus	9
II - Impact de la méthanisation sur la résilience des exploitations agricoles	13
A - Méthodologie : définition du panel et des indicateurs	13
B - Test du panel et résultats.....	13
C - Modélisation de l'effet de la méthanisation	14
III - Méthodologie complète de la modélisation économétrique conduite par la Cour.....	16
A - Précisions liminaires sur les modalités d'interaction d'une exploitation agricole avec un méthaniseur.....	16
B - Panorama des données mobilisées	17
C - Modélisation économétrique.....	25
D - Consolidation des résultats : travaux réalisables à date	39
IV - Précisions sur l'analyse quantitative réalisée par la Cour.....	41
A - Limites de l'analyse.....	41
B - Prolongements potentiels de l'analyse	43
C - Recommandations pour une nouvelle étude	44

Procédures et méthodes

En application de l'article L. 143-6 du code des juridictions financières, la Cour des comptes publie chaque année un rapport public annuel et des rapports publics thématiques.

Ces travaux et leurs suites sont réalisés par l'une des six chambres que comprend la Cour ou par une formation associant plusieurs chambres et/ou plusieurs chambres régionales ou territoriales des comptes.

Trois principes fondamentaux gouvernent l'organisation et l'activité de la Cour ainsi que des chambres régionales et territoriales des comptes, donc aussi bien l'exécution de leurs contrôles et enquêtes que l'élaboration des rapports publics : l'indépendance, la contradiction et la collégialité.

L'**indépendance** institutionnelle des juridictions financières et l'indépendance statutaire de leurs membres garantissent que les contrôles effectués et les conclusions tirées le sont en toute liberté d'appréciation.

La **contradiction** implique que toutes les constatations et appréciations faites lors d'un contrôle ou d'une enquête, de même que toutes les observations et recommandations formulées ensuite, sont systématiquement soumises aux responsables des administrations ou organismes concernés ; elles ne peuvent être rendues définitives qu'après prise en compte des réponses reçues et, s'il y a lieu, après audition des responsables concernés.

La **collégialité** intervient pour conclure les principales étapes des procédures de contrôle et de publication. Tout contrôle ou enquête est confié à un ou plusieurs rapporteurs. Le rapport d'instruction, comme les projets ultérieurs d'observations et de recommandations, provisoires et définitives, sont examinés et délibérés de façon collégiale, par une formation comprenant au moins trois magistrats. L'un des magistrats assure le rôle de contre-rapporteur et veille à la qualité des contrôles.

Sauf pour les rapports réalisés à la demande du Parlement ou du Gouvernement, la publication d'un rapport est nécessairement précédée par la communication du projet de texte que la Cour se propose de publier aux ministres et aux responsables des organismes concernés, ainsi qu'aux autres personnes morales ou physiques directement intéressées. Leurs réponses sont présentées en annexe du rapport publié par la Cour.

Le présent rapport d'évaluation est issu d'une enquête conduite sur le fondement de l'article L.143-6 du code des juridictions financières qui permet à la Cour des comptes de mener des enquêtes thématiques et de l'article L.111-13 du même code, selon lequel la Cour des comptes contribue à l'évaluation des politiques publiques.

Dans ses évaluations, la Cour s'attache notamment à apprécier les résultats de la politique publique examinée au regard à la fois des objectifs poursuivis (efficacité) et des moyens mis en œuvre (efficience).

**

La présente évaluation a été conduite par la deuxième chambre de la Cour des comptes.

Décidée à la suite d'une note de faisabilité délibérée le 19 juillet 2023, l'enquête a été notifiée en juillet 2023 à dix-sept destinataires, essentiellement des administrations et des opérateurs publics, et seize parties prenantes ont été informées en parallèle de son lancement, parmi lesquelles des associations représentatives des producteurs de biogaz, des gestionnaires de réseaux de gaz, des associations de collectivités territoriales, des acteurs de la recherche académique et des associations de protection de l'environnement.

Conformément aux normes professionnelles de la Cour applicables aux évaluations de politique publique, un soin particulier a été apporté au recueil de l'avis des parties prenantes. À cette fin, les ressources méthodologiques suivantes ont été mobilisées.

Un comité d'accompagnement, composé de treize membres représentant les principales parties prenantes à la politique publique évaluée a été constitué afin de se prononcer sur les principales étapes de l'évaluation. Il s'est réuni à quatre reprises d'octobre 2023 à octobre 2024.

Un comité d'experts a également été créé, composé de onze personnalités issues du monde académique et d'organismes professionnels, choisies pour leur connaissance, notamment en matière économique et agronomique, du secteur de la méthanisation. Il a été réuni à trois reprises d'octobre 2023 à mai 2024, et s'est en particulier prononcé sur la méthode d'analyse de l'impact de la méthanisation sur le revenu des exploitations agricoles.

Une analyse quantitative a en effet été réalisée en la matière grâce à l'appui du département analyse et science des données du centre appui métier de la Cour des comptes. Le détail de la méthodologie employée est présenté dans ce cahier particulier.

L'enquête s'est appuyée par ailleurs sur la réalisation d'une cinquantaine d'entretiens avec les principaux acteurs de la politique publique évaluée et sur six visites de sites de méthanisation variés. Ce large éventail d'entretiens s'explique par le très grand nombre d'acteurs associés à cette politique publique qui poursuit plusieurs objectifs.

Enfin, une comparaison internationale des modalités de soutien au développement de la production de biogaz a été effectuée avec quatre pays européens (Allemagne, Danemark, Italie et Pays-Bas) présentant des situations diversifiées. Cette analyse est présentée dans un cahier qui lui est spécifiquement consacré.

*
**

Le projet de rapport a été préparé, puis délibéré le 6 novembre 2024, par la deuxième chambre, présidée par Mme Mercereau, présidente de chambre, et composée de Mme Darragon, conseillère maître, MM. Guérault, Léna, Tricaud, Gout, Richard, conseillers maître et Mme Wisnia-Weill, conseillère maître en service extraordinaire, ainsi que, en tant que rapporteurs, MM. Gareau et Démaret, conseillers référendaires, et, en tant que contre-rapporteur, M. Allain, conseiller maître.

Il a été examiné le 17 décembre 2024 par le comité du rapport public et des programmes de la Cour des comptes, composé de M. Moscovici, Premier président, M. Rolland, rapporteur général du comité, M. Charpy, Mme Camby, M. Bertucci, M. Meddah, Mme Mercereau, M. Lejeune et Mme Thibault, présidentes et présidents de chambre de la Cour, M. Strassel, M. Serre, Mme Daussin-Charpantier, Mme Renet et Mme Bonnafoux, présidentes et présidents de chambre régionale des comptes, Mme Hamayon, Procureure générale, entendue en ses avis.

*
**

Les rapports publics de la Cour des comptes sont accessibles en ligne sur le site internet de la Cour et des chambres régionales et territoriales des comptes : www.ccomptes.fr.

Dans le cadre de l'évaluation de la politique publique de soutien au développement de la production de biogaz, la Cour des comptes a souhaité réaliser une analyse quantitative de l'effet de la méthanisation sur la résilience économique des exploitations agricoles. Le présent cahier spécifique, après avoir exposé deux études existantes importantes sur le sujet, le projet Métha'Revenus (I) et le rapport du comité de filière « Impact de la méthanisation sur la résilience des exploitations agricoles » (II), présente en détail la méthodologie de cette étude (III) et limites (IV).

I - Le projet Métha'Revenus

Métha'Revenus est un projet de recherche réalisé dans le cadre de l'appel à projets « Le revenu des agriculteurs : mesures, déterminants, et instruments d'accompagnement » lancé en 2018 par le ministère de l'agriculture et de l'alimentation¹. Le rapport de ce projet précise que celui-ci a pour objectif « *d'identifier les conditions de la stabilisation du revenu des agriculteurs en étudiant les effets de l'investissement des agriculteurs dans des unités de méthanisation* » soit :

- rendre compte des effets de l'investissement dans l'unité de méthanisation sur l'exploitation ;
- mesurer les revenus potentiels issus de l'unité de méthanisation ;
- identifier les acteurs non agricoles qui contribuent à « définir les contours de la sous-chaîne de valeur méthanisation ».

Les effets de la méthanisation sur les revenus agricoles prennent de multiples formes :

- effet sur le niveau d'endettement et la capacité d'investissement ;
- effet sur l'intensité capitalistique de l'exploitation ;
- réalisation d'économie d'intrants ou d'énergie dans le cas où la chaleur générée par la cogénération est valorisée ;
- réalisation d'économie de coûts de fonctionnement et d'investissement pour l'exploitation (faire supporter à l'unité de méthanisation une partie des coûts de l'activité agricole, mutualisation d'achats etc.).

¹ Grouiez P., Berthe A., Fautras M., Issehnane S., *Déterminants et mesure des revenus agricoles de la méthanisation et positionnement des agriculteurs dans la chaîne de valeur « biomasse-énergie »*, rapport scientifique pour le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2020, 84 p.

L'étude combine une analyse comparative de territoires et des entretiens semi-directifs auprès d'agriculteurs méthaniseurs (47 unités de méthanisation, 53 agriculteurs impliqués) et d'acteurs de la chaîne de valeur de la méthanisation (institutions publiques, financeurs, représentants du monde agricole etc.).

Pour mesurer les revenus issus de l'unité de méthanisation lorsque celle-ci est portée par une structure tierce, seuls les revenus issus de la méthanisation ont été pris en compte. Les revenus issus d'autres activités de la société (énergie solaire, agrotourisme etc.) ont été exclus.

Le rapport n'a pas cherché à mesurer le revenu dégagé par les agriculteurs en tant que simples apporteurs de substrats.

Deux principales motivations à la création d'une unité de méthanisation sont retenues :

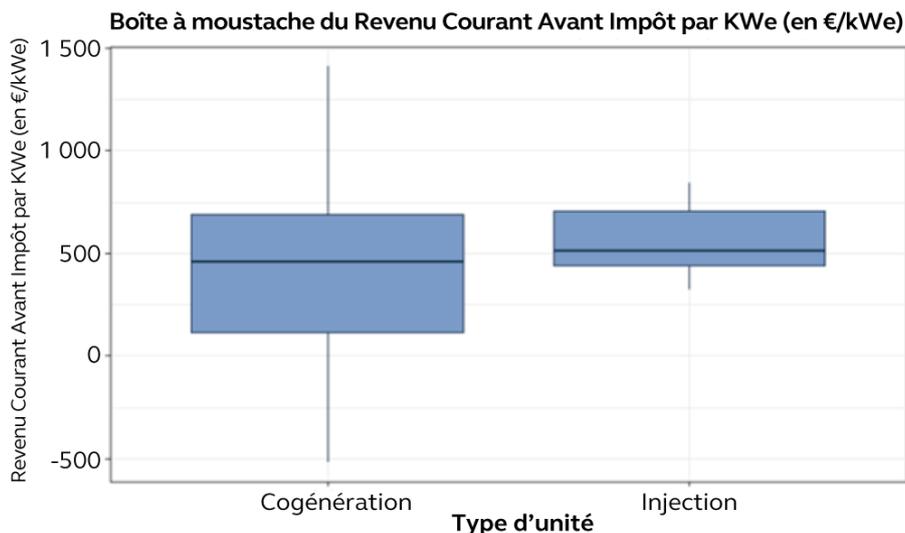
- le maintien de l'exploitation agricole : l'activité de méthanisation vise à diversifier l'activité agricole en raison de fluctuations de prix et constitue une alternative aux difficultés rencontrées par la filière ;
- la création d'une activité « d'énergie-culteur » : l'activité de méthanisation est une activité pleinement insérée dans l'activité agricole conduisant à une réorganisation globale de l'exploitation (temps alloué, types de cultures etc.).

Les critères d'appartenance à ces deux profils dépendent de la nature de l'exploitation (céréalière, élevage), la distance au réseau de gaz, les sources d'approvisionnement en intrants.

L'indicateur de revenu retenu est le revenu courant avant impôt (RCAI) rapporté à la puissance de l'unité de méthanisation exprimée en kilowatts électriques (kWe). Le RACI est un indicateur de gestion intégrant l'ensemble des revenus rattachables à l'activité de méthanisation (produit de la vente d'énergie, valorisation de chaleur, vente de digestat etc.) hors produits financiers. Les charges sont calculées selon une méthodologie similaire, hors dotations aux amortissements. Les produits et charges exceptionnels ne sont pas intégrés.

Graphique n° 1 : calcul du revenu de la méthanisation sur un échantillon de 25 agriculteurs méthaniseurs

Figure 3 : variabilité des revenus de la méthanisation sur la base d'un échantillon de vingt-cinq UMA françaises



Source : rapport « Métha'Revenus »

Les résultats font état d'une grande variabilité des revenus (particulièrement pour la cogénération), imputables aux facteurs suivants :

- choix stratégiques (injection/cogénération ; taille de l'installation, nature des fonds propres, degré d'internalisation/externalisation des activités liées à la méthanisation ; choix de répartition des bénéfices entre actionnaires, choix d'approvisionnement, degré de modification de la ou des exploitations agricoles associées) ;
- coût du crédit ;
- coût des substrats ;
- coûts de fonctionnement de l'unité de méthanisation ;
- coût d'épandage du digestat, de culture et de l'ensilage des CIVE et des cultures dédiées ;
- recettes de l'unité de méthanisation (valorisation de la chaleur, différence de tarification, optimisation du temps de fonctionnement du méthaniseur, politique de valorisation des co-produits) ;

- degré d'intériorisation/externalisation des activités liées à la méthanisation.

La confrontation des résultats de RCAI et des facteurs de variabilité permet de mettre en évidence quatre modèles et stratégies :

- internalisation et symbiose : exploitation d'élevage, internalisation maximale de l'activité de méthanisation (intrants, maintenance etc.), spécialisation accrue de l'exploitation agricole ;
- céréalier en injection : modèle individuel ou petit collectif. L'unité de méthanisation est séparée juridiquement de l'exploitation agricole. L'achat d'intrants est une charge pour l'unité de méthanisation mais un produit pour l'exploitation agricole. Cela peut aboutir à un RCAI / kWe faible mais qui n'intègre pas les revenus indirects dont bénéficie l'exploitation agricole. ;
- petit collectif d'agriculteurs : la méthanisation a constitué un catalyseur de l'organisation collective. L'investissement est plus lourd et une part de l'activité est externalisée. On constate une égale répartition entre cogénération et injection ;
- externalisation partielle et technologie : ce modèle correspond à des agriculteurs seuls ou à un petit collectif (principalement des éleveurs) qui ont décidé de se lancer tardivement dans la méthanisation. Ces derniers ont fait le choix de développer un méthaniseur de grande taille, souvent surdimensionné, nécessitant l'achat d'intrants externes aux exploitations et l'emploi de salariés. Ce modèle présente le plus faible RCAI / kWe.

Outre l'analyse du ratio RCAI / kWe, le rapport essaie de recenser les revenus et les moindres charges indirects et potentiels permis par la méthanisation :

- l'usage du digestat, substitué aux engrais minéraux ou aux effluents d'élevage ;
- la valorisation de la chaleur lorsqu'elle ne fait pas l'objet d'une valorisation financière ;
- l'évolution du temps de travail de l'agriculteur (sécurisation du revenu permettant une spécialisation de l'activité agricole et une amélioration de la productivité).

Enfin, Métha'Revenus met en évidence que le caractère « agricole » des installations, précisé dans la base de données Sinoé de l'ADEME, est imparfait. Les méthaniseurs dits « agricoles » ne comprennent en effet pas toutes les unités agricoles mais « *essentiellement celles qui utilisent des effluents d'élevage et qui ont une taille de 500 kW ou équivalent en injection* ».

II - Impact de la méthanisation sur la résilience des exploitations agricoles

Le groupe de travail Méthanisation du comité stratégique de filière Nouveaux systèmes énergétiques a réalisé en 2022 une étude intitulée « Impact de la méthanisation sur la résilience des exploitations agricoles »². Elle vise à évaluer l'impact de la méthanisation sur une somme d'indicateurs constituant la notion de résilience.

A - Méthodologie : définition du panel et des indicateurs

Dans un premier temps, les auteurs ont effectué une analyse bibliographique pour retenir une somme d'indicateurs. Par la suite, 55 agriculteurs méthaniseurs ont été enquêtés (qualitativement et quantitativement). La modélisation effectuée permet une comparaison avant/après méthanisation.

L'analyse bibliographique met en évidence les risques et les opportunités pesant sur les exploitations agricoles (risques sur les facteurs de production, risques financiers etc.) et les risques spécifiques liés à la méthanisation (risques liés à l'élaboration du projet, risques d'exploitation, etc.). Il en résulte une série d'indicateurs qui servent de socle à l'enquête.

B - Test du panel et résultats

Sur les 55 unités de méthanisation enquêtées, 64 % reposent sur des exploitations en polyculture-élevage et sont en moyenne des exploitations de grande taille, à savoir 325 unités gros bétail (UGB)³ pour l'élevage contre 133 en moyenne France et 365 hectares (ha) de surface agricole utile (SAU) contre 69 en moyenne France. La méthanisation est exploitée majoritairement en cogénération (individuelle ou collective) à hauteur de 59 % et pour une puissance supérieure à la moyenne.

² CSF Nouveaux systèmes énergétiques, *Impact de la méthanisation sur la résilience des exploitations agricoles*, 2022.

³ Unité de référence utilisée en agriculture pour définir la charge animale sur un élevage d'après les besoins nutritionnels des animaux qui le composent.

Les principaux résultats sont restitués selon six catégories :

- élevage : amélioration modérée du bien-être animal (qualité des fourrages et diminution de la charge virale) ;
- pratiques de fertilisation : augmentation de l'autonomie azotée pour 80 % des répondants mais augmentation des charges d'épandage ;
- production végétale : maintien des usages et de la taille de la SAU, augmentation du nombre d'espèces cultivées et du taux de couverture du sol ;
- consommation d'énergie fossile et production d'énergie ;
- diversification des sources de revenus : diminution de la part du chiffre d'affaires de l'atelier principal en raison des revenus issus de la méthanisation ;
- revenus et emplois :
 - o création d'emplois : selon les répondants, l'installation d'un méthaniseur a représenté une surcharge de travail de 2,2 ETP supplémentaires ;
 - o 2/3 des répondants indiquent que leur revenu (« salaire dégagé par les exploitants répondants ») a augmenté grâce à la méthanisation, principalement à travers la vente d'énergie. Il n'est pas précisé de manière détaillée la nature du revenu calculé ;
 - o Augmentation de la charge de travail de l'agriculteur.

C - Modélisation de l'effet de la méthanisation

L'étude s'appuie sur l'outil PerfAgro permettant de simuler tout type d'exploitation agricole et d'étudier l'intérêt pour une exploitation agricole de construire un méthaniseur. En modélisant une série de paramètres (SAU, prix d'achat et de vente, nature des intrants, type de production, type de méthaniseur etc.), l'outil produit une somme d'indicateurs d'évaluation de la stratégie mise en place, notamment :

- indicateur économique : la « Marge Perf^o Agro » mesure la différence entre les produits totaux de l'unité de méthanisation et les charges ;
- indicateur social : quantités nettes de calories et protéines pour l'alimentation humaine produites ;

- indicateur environnemental : production d'un bilan énergétique, d'un bilan en termes d'émission de gaz à effet de serre (GES) et d'une mesure des émissions d'ammoniac et de l'indice de fréquence de traitement.

Les auteurs comparent deux systèmes avec et sans méthanisation :

- un système de polyculture avec et sans unité d'injection ;
- un système de polyculture élevage (bovin) avec et sans unité de cogénération.

Ces systèmes sont comparés selon deux axes :

- variation des caractéristiques des unités (variation de la taille, du type de cultures etc.). Il en résulte plusieurs scénarios de comparaison ;
- analyse de la résilience face à un stress économique de type « printemps 2022, situation de crise géopolitique en Europe » (augmentation des prix du carburant, de l'énergie, des engrais minéraux et des matières premières agricoles).

La synthèse des résultats identifie des facteurs de vulnérabilité de la méthanisation :

- augmentation du besoin en main d'œuvre agricole spécialisée lors des pics d'activité ;
- augmentation importante des charges liées à l'épandage du digestat, en particulier pour les systèmes « polyculture » ;
- hausse de la consommation de carburant (culture des CIVE, épandage du digestat).

Mais des facteurs de résilience sont également relevés :

- diminution de la vulnérabilité économique (hausse de la marge Perf^o Agro) ;
- diminution de la dépendance à l'azote minéral ;
- meilleure réussite au stress test des exploitations avec méthaniseur.

III - Méthodologie complète de la modélisation économétrique conduite par la Cour

A - Précisions liminaires sur les modalités d'interaction d'une exploitation agricole avec un méthaniseur

Une exploitation agricole peut s'impliquer dans une activité de méthanisation selon la ou les formes suivantes qui peuvent se cumuler⁴ :

- l'exploitant est seul détenteur et gestionnaire d'un méthaniseur. Dans une partie de ces cas seulement, le méthaniseur fera partie de la même entité juridique (même SIREN) que l'exploitation le possédant⁵ ⁶;
- l'exploitant échange des produits agricoles (export de déjections animales, culture de CIVE et/ou import de digestat) avec un méthaniseur avec lequel il n'a du reste aucun lien juridique ni actionnarial⁷ ;
- l'exploitant est actionnaire d'un méthaniseur détenu collectivement par plusieurs exploitants agricoles ou de manière centralisée par une collectivité locale ou une société privée.

⁴ Toutes les informations récoltées quant à l'implication des exploitations dans la méthanisation sont extraites du recensement agricole 2020 (RGA). Notre définition de l'implication d'une exploitation agricole dans une activité de méthanisation se fonde ainsi sur les variables disponibles au Recensement Agricole 2020, seule base de données qui s'avérerait informative à ce sujet. Les situations décrites correspondent donc directement aux questions relatives à la méthanisation posées au RGA, et leur formulation contraint la typologie proposée ici.

⁵ Il est commun qu'une exploitation segmente sous différentes entités juridiques sa production agricole, ses ateliers de transformation, sa boutique de vente à la ferme, etc. Aussi, il n'est pas exclu que toutes ces entités ne soient pas rattachées au même SIREN, d'autant plus si les parties prenantes ne sont pas du même groupe familial. Il est possible d'imaginer le même phénomène pour une unité de méthanisation et l'exploitation agricole qui prend en charge sa production.

⁶ NB : il n'est pas exclu que, sur la base du seul champ correspondant au RGA (à savoir la déclaration par une exploitation d'une production individuelle de biogaz parmi ses activités de méthanisation), ne soient pas pris en compte des unités de méthanisation portées individuellement par des exploitations dont certaines matières intrantes proviennent de l'extérieur, de sorte que les agriculteurs ne les déclarent pas comme des productions individuelles de biogaz.

⁷ NB : il est possible que certains exploitants détenteurs de contrats de vente de matière aient répondu négativement aux questions relatives aux échanges agricoles avec un méthaniseur, et ne fassent donc pas partie de l'analyse alors même qu'ils rentrent théoriquement dans cette catégorie.

B - Panorama des données mobilisées

La Cour s'est appuyée sur diverses bases de données afin de constituer une population d'exploitations agricoles pour lesquelles elle disposerait d'un certain nombre de caractéristiques pertinentes, en premier lieu leur type d'implication déclaré dans la méthanisation et, le cas échéant, le méthaniseur spécifiquement associé à celles-ci.

La base de données ainsi produite est le fruit de la jonction du recensement général de l'agriculture (RGA) de 2020, seule base permettant d'identifier à date les exploitations agricoles dites impliquées dans la méthanisation, avec un ensemble de bases spécifiques aux méthaniseurs. Ces bases sont présentées dans les sections qui suivent.

1 - Base de données des méthaniseurs : constitution d'un échantillon pertinent étant donné les contraintes auxquelles fait face l'analyse

Les informations concernant les méthaniseurs proviennent de trois bases de données complémentaires :

- Le suivi d'exploitation annuel de méthanisation de l'ADEME (SeaMetha) recense les bilans déclaratifs d'un certain nombre de méthaniseurs implantés sur le territoire français. Fin 2023 (période d'extraction de la base en question), la Cour dénombrait 1 713 méthaniseurs uniques. Parmi eux, seulement 502 se trouvent disposer d'un SIRET valide dans la base. Cette incomplétude⁸ a nécessité le recours à des bases complémentaires afin d'enrichir au maximum la liste de méthaniseurs *in fine* disponible pour les analyses ;
- La base de données fournie par la commission de régulation de l'énergie (CRE) renseigne quant à elle tous les contrats d'achat de biométhane signés par des méthaniseurs en injection et ayant toujours cours à la date du 30 juin 2023 enregistrés par l'organisme. Y figurent notamment les données géographiques des méthaniseurs concernés, ainsi que leur capacité maximale de production ;
- La base de données fournie par Électricité de France (EDF) renseigne tous les contrats d'achat d'électricité produite à partir de biogaz en vigueur, signés entre EDF qui y est obligée et les méthaniseurs en cogénération. Sont renseignées, de la même façon, des informations complémentaires concernant la localisation et la capacité de production des méthaniseurs en question.

⁸ Les SIRET des méthaniseurs sont notamment utiles à l'obtention de leurs coordonnées géographiques, pour celles qui manquaient dans la base SeaMetha, ce à l'aide de la base SIRENE géolocalisée (Insee).

Tableau n° 1 : panorama des données mobilisées - Méthaniseurs

<i>Nom de la base de données</i>	Fournisseur	Période considérée	Variables d'intérêt	Limites
<i>SeaMetha</i>	Ademe	2014-2022	SIRET d'une grande partie des méthaniseurs (en injection et cogénération), ainsi que leurs bilans et données géographiques associés ; Valorisation de chaleur pour les unités en cogénération	Env. 70 % des SIRET ne sont pas renseignés ou invalides Données géographiques imparfaites (bien qu'en partie corrigées manuellement)
<i>Contrats d'achat de biométhane en cours</i>	Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)	À la date du 30 juin 2023	SIRET de tous les méthaniseurs en injection ayant un contrat d'achat en cours à la date considérée ; capacité maximale de production	Méthaniseurs en injection seulement Données géographiques manquantes
<i>Contrats d'achat de biogaz en cours</i>	Électricité de France (EDF)	2022	SIRET de tous les méthaniseurs en cogénération ayant un contrat d'achat en cours à la date considérée ; capacité maximale de production	Méthaniseurs en cogénération seulement Données géographiques manquantes
<i>SIRENE</i>	Insee	Mise à jour quotidienne	Données géographiques des méthaniseurs manquantes, obtenues à partir du SIRET	
<i>FARE</i>	Insee	2017-2022	Identification des méthaniseurs déclarés dans les BIC IS au moyen du numéro SIREN	
<i>Bénéfices agricoles</i>	DGFIP	2010-2022	Identification des méthaniseurs déclarés aux BA au moyen du numéro SIREN	

Source : Cour des comptes

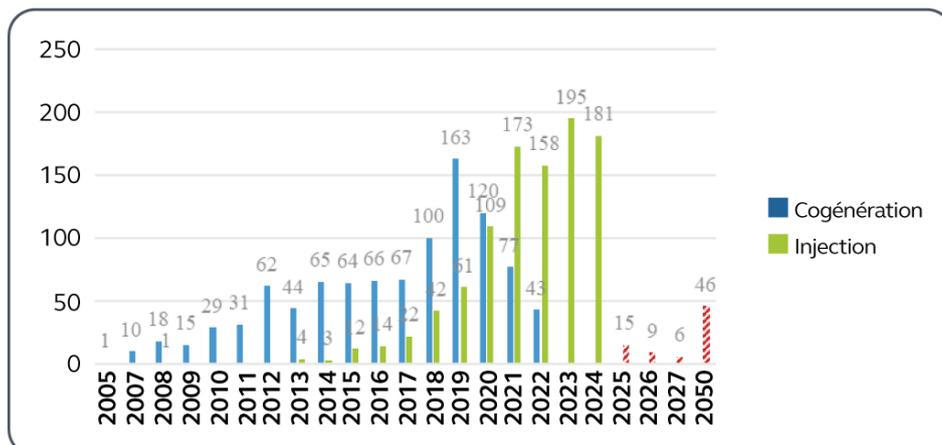
Suite au regroupement de ces trois bases, la Cour a pu recenser un total de 2 000 SIRET de méthaniseurs uniques. Étant donné que les statuts d'implication, dans la méthanisation, identifiables sont déclarés par les exploitations agricoles en 2020, l'analyse s'est exclusivement focalisée sur les méthaniseurs mis en service avant 2020, et n'ayant pas cessé leur activité avant cette même année (de sorte qu'il puisse s'agir des méthaniseurs concernés par les déclarations du RGA). Ce sont finalement quelques 890 méthaniseurs qui répondent à ces critères. Parmi eux, 876 disposent encore de données géographiques complètes, constituant l'échantillon final d'étude⁹.

Cet échantillon est réparti entre 124 méthaniseurs en injection et 735 méthaniseurs en cogénération. Le nombre relativement faible de méthaniseurs en injection s'explique naturellement par l'exclusion de ceux mis en service après 2019, ce mode de valorisation s'étant développé plus tardivement que la cogénération, bien qu'il connaisse sur la période récente une croissance particulièrement soutenue.

Les analyses présentées s'attachent donc à estimer l'impact d'une implication dans la méthanisation par cogénération majoritairement, sur le revenu des agriculteurs concernés, limitant ainsi la possibilité d'extrapoler les résultats obtenus sur la période récente (notamment pour les exploitations directement porteuses d'un projet de méthanisation, dont la nature des projets en question a pu significativement changer depuis).

⁹ Les coordonnées géographiques des méthaniseurs sont nécessaires au calcul de distance entre exploitations et méthaniseurs, au moment d'approximer le méthaniseur avec lequel chaque exploitation se déclarant impliquée interagirait spécifiquement, et ainsi récupérer l'année de mise en service dudit méthaniseur, considérée comme l'année de début d'implication de l'exploitation qui lui est associée dans le modèle de DiD qui suit.

Graphique n° 2 : répartition des méthaniseurs selon l'année de mise en service et le mode de valorisation



Note de lecture : il s'agit ici d'effectifs par année, qu'il est donc nécessaire de cumuler afin d'approcher le nombre total de méthaniseurs français mis en service à une date spécifique (en neutralisant la fermeture potentielle de quelques-uns des méthaniseurs mis en service antérieurement à la date en question entre-temps, fermeture qui n'est pas prise en compte sur ce graphique). Pour les méthaniseurs dont le contrat n'a pas encore pris effet, l'année de mise en service est prédite sur la base du délai historique moyen entre la signature d'un contrat et sa prise d'effet calculé pour les autres méthaniseurs disponibles (et qui était de l'ordre de 1 395 jours, soit presque 4 ans).

Source : Cour des comptes

2 - Base de données des* exploitations agricoles : constitution de populations impliquées et non impliquées dans la méthanisation sur la base du RGA 2020

Le recensement général de l'agriculture (RGA) est une opération décennale européenne et obligatoire menée par le ministère de l'agriculture afin d'actualiser les données sur l'agriculture française (hors données financières). Cette base de données renseigne ainsi toutes les exploitations françaises existantes au moment du recensement. La Cour se fonde en l'occurrence sur le recensement agricole réalisé en 2020.

À partir du RGA 2020, et dans le cadre de la question évaluative étudiée, la Cour s'intéresse tout particulièrement aux exploitations s'étant déclarées impliquées dans la méthanisation, de quelque façon que ce soit, et pour lesquelles il s'agira d'évaluer l'impact d'une telle implication sur leurs revenus.

Il existe en réalité une multitude d'associations possibles avec un méthaniseur pour une exploitation agricole, ces modes d'association déterminant chaque fois des bénéfices attendus différents pour le revenu des exploitations considérées, identifiables au moyen d'indicateurs financiers partiellement distincts.

Sur la base des questions relatives à la méthanisation posées au RGA 2020, dont la formulation a contraint la délimitation des différents modes d'implication identifiables, la Cour a pu définir la typologie suivante :

a) Lien juridique direct : l'exploitation possède un méthaniseur faisant partie de la même entité juridique que l'exploitation (SIREN commun), et le plus souvent implanté au sein même de ses parcelles.

Cette situation correspond, à partir du RGA, aux exploitations pour lesquelles un SIREN commun a été trouvé avec un méthaniseur de la liste de méthaniseurs construite en amont, et/ou ayant déclaré une « production individuelle de biogaz » parmi leurs activités de diversification (oui/non) dans la section du RGA 2020 correspondante.

À noter que ces deux critères ne se recoupaient que partiellement¹⁰. D'une part, il est commun qu'une exploitation segmente sous différentes entités juridiques sa production agricole, ses ateliers de transformation, sa boutique de vente à la ferme, etc., d'autant plus si les parties prenantes ne sont pas du même groupe familial. À l'inverse, il est possible que les unités de méthanisation portées individuellement par des exploitations mais dont certaines matières intrantes proviennent de l'extérieur ne soient pas déclarées comme des productions individuelles de biogaz, alors même que l'exploitation partage le même SIREN que son méthaniseur (si les deux entités sont également distinctes juridiquement, les exploitations en question ne seront tout bonnement pas identifiées).

Ainsi, toutes les exploitations, pour lesquelles au moins l'un de ces deux critères est vérifié, sont incluses dans la population des exploitations dites impliquées dans la méthanisation au sens large, mais feront également l'objet d'analyses distinctes s'intéressant à l'effet spécifique d'un lien juridique direct avec un méthaniseur sur le revenu des exploitations concernées.

¹⁰ Seulement 59 % des exploitations possédant un SIREN commun avec un méthaniseur déclarent une production individuelle de biogaz au RGA.

*b) Participation capitalistique au projet de méthanisation :
une ou plusieurs exploitations peuvent créer une société de
méthanisation et devenir actionnaire ou associée de celle-ci.*

Le cas d'un lien actionnarial direct n'a pas pu être identifié de manière systématique à partir du seul SIREN des exploitations disponibles au RGA, et en mobilisant la base LIFI de l'Insee également à disposition de la Cour¹¹.

Pour autant, le RGA permet aux exploitations de déclarer une production collective (unité de méthanisation détenue par plusieurs agriculteurs) ou centralisée (unité détenue par une collectivité ou une société privée) de biogaz parmi leurs activités de diversification (oui/non).

Ces exploitations sont donc également prises en compte dans l'estimation de l'impact global d'une implication dans la méthanisation sur les revenus des exploitations impliquées au sens large, mais ne sont pas considérées comme détenant des méthaniseurs « en propre » au moment d'estimer l'effet sur le revenu spécifique à ce dernier mode d'implication (*via* un lien juridique direct).

Ce choix a été motivé par la difficulté d'intégrer à l'analyse les revenus mobiliers potentiellement générés par une participation capitalistique plus ou moins directe à un projet de méthanisation. La Cour a ainsi préféré se restreindre aux exploitations individuellement en charge d'une unité de méthanisation pour le calcul de l'effet sur le revenu spécifique à une implication plus directe dans la méthanisation, l'ensemble des revenus issus d'une telle implication étant *a priori* accessible pour cette première population (à l'exception des revenus déclarés au titre des bénéficiaires industriels et commerciaux qui ne sont pas pris en compte ici).

*c) Échanges de produits agricoles avec un méthaniseur :
l'exploitation échange des produits agricoles avec un méthaniseur
avec lequel elle n'a du reste aucun lien juridique ni actionnarial.*

Font partie de cette catégorie, et participent également à la population des exploitations dites impliquées au sens large dans une activité de méthanisation, celles ayant répondu positivement à au moins l'une des trois questions correspondantes (et non exclusives) au RGA, à savoir celles ayant déclaré exporter des déjections animales vers une unité de méthanisation (oui/non), cultiver des cultures intermédiaires à valorisation énergétique (CIVE) (oui/non) et/ou importer du digestat provenant de la méthanisation pour épandre (oui/non).

¹¹ À partir de la base LIFI seule, moins de 5 % de tous les méthaniseurs constituant la liste construite au préalable sont identifiés comme étant des filiales directes d'exploitations agricoles (c.a.d. de sociétés dont le SIREN est trouvé au moins une fois parmi les déclarations de Bénéficiaires Agricoles réalisées sur la période 2010-2022).

À noter que ces trois questions présentent la particularité de ne pas avoir été posées à l'ensemble de la population d'exploitations recensée en 2020 mais seulement à un sous-échantillon. Les exploitations non-répondantes à l'ensemble de ces questions ont donc été exclues de l'analyse lorsqu'aucun autre critère d'implication dans la méthanisation précédemment citée n'était vérifié, leur statut d'implication réel restant très incertain (la non-réponse ne correspond dès lors pas nécessairement à un « Non » dans le cas des échanges agricoles).

Il est possible que certains exploitants détenteurs de contrats de vente de matières aient répondu négativement aux questions relatives aux échanges agricoles avec un méthaniseur, et ne fassent donc pas partie de l'analyse alors même qu'ils rentrent théoriquement dans cette catégorie¹².

Enfin, pour la conduite d'un modèle de doubles différences¹³ s'attachant à comparer l'évolution du revenu avant et après l'implication dans la méthanisation pour des groupes d'exploitations impliquées et non impliquées, la Cour a tenté d'approximer l'année à partir de laquelle les exploitations identifiées comme étant impliquées dans la méthanisation sur la base des critères évoqués ci-dessus ont *de facto* commencé à s'impliquer.

Cette information n'est en effet pas directement disponible au RGA 2020. À défaut, la Cour fait l'hypothèse que le méthaniseur le plus proche de chaque exploitation dite impliquée¹⁴ correspond au méthaniseur avec lequel elle est le plus probablement en interaction dans le cadre de son activité de méthanisation, ce étant donné les coûts de transport inhérents à toute forme d'association avec une unité de méthanisation. De là, l'année de mise en service du méthaniseur retenu est considérée par la Cour être une approximation acceptable de l'année à partir de laquelle l'exploitation correspondante a commencé à s'impliquer dans la méthanisation.

¹² De la même façon, il est possible que les exploitations agricoles détentrices d'un méthaniseur à titre individuel aient interprété les questions du RGA se rapportant aux échanges de produits agricoles comme devant se rapporter à un autre méthaniseur que celui qu'elles exploitent sur site, ce qui expliquerait que seulement 36 % de ces exploitations déclarent de tels échanges.

¹³ Voir plus loin.

¹⁴ Le calcul de distance a été réalisé à l'aide du Registre parcellaire graphique (RPG) 2020, un système d'information géographique permettant de connaître la localisation des parcelles et îlots des exploitants agricoles ayant déposé une déclaration en vue d'une aide de la PAC, couplé à la localisation des méthaniseurs recueillie en amont.

La population des exploitations dites non impliquées, ayant vocation à servir de groupe de contrôle dans les analyses qui suivent, est pour sa part constituée de toutes les exploitations présentes au RGA 2020 et ayant répondu négativement à l'ensemble des questions relatives à la méthanisation évoquées précédemment, et pour lesquelles aucun SIREN commun avec un méthaniseur n'a été trouvé sur la base de notre liste initiale de méthaniseurs¹⁵.

Tableau n° 2 : panorama des données mobilisées – Exploitations agricoles

<i>Nom de la base de données</i>	Fournisseur	Période considérée	Variables d'intérêt	Limites
<i>RA ou RGA (Recensement Général de l'Agriculture)</i>	Ministère de l'agriculture (SSP)	2020	Caractéristiques des exploitations, y compris leur interaction déclarée avec un méthaniseur	Période réduite à une seule année (2020)
<i>Bénéfices agricoles</i>	DGFIP	2010-2022	Indicateurs financiers (not. EBE)	Données au niveau SIREN et non SIRET (à savoir à une échelle supérieure à celle de l'exploitation et/ou du méthaniseur intégré(e) à celle-ci) Absence d'une ligne comptable renseignant les produits spécifiquement issus de la méthanisation La période disponible inclut le choc exogène que constitue le covid 19.
<i>Registre Parcellaire Graphique (RPG)</i>	Agence de services et de paiement (ASP)	2013-2021	Localisation des exploitations constituant l'échantillon d'analyse	Potentiel manque de fiabilité / stabilité des données géographiques d'une année sur l'autre Ces données ne sont disponibles que pour les exploitations ayant déposé une déclaration en vue d'une aide de la PAC

Source : Cour des comptes

¹⁵ Le cas d'exploitations non-répondantes à toutes les questions relatives aux échanges de produits agricoles avec un méthaniseur mais ayant déclaré ne pas produire de biogaz (à titre individuel, collectif ou centralisé) parmi leurs activités de diversification (et ne possédant pas de SIREN commun avec un méthaniseur) sont en théorie inclus dans le groupe des exploitations dites non impliquées (de même que le cas réciproque), ce alors même que la présence de non-réponses rend le statut d'implication réel incertain. Cela étant, ces cas sont *de facto* absents des populations d'exploitations mobilisées dans le cadre des modèles présentés plus loin. Les exploitations non-répondantes à l'ensemble de ces questions (relatives aux échanges et aux activités de diversification), et ne présentant toujours pas de SIREN commun avec un méthaniseur, sont quant à elles exclues de l'analyse.

C - Modélisation économétrique

1 - Régression linéaire

Le modèle de régression linéaire permet d'analyser la relation entre une variable dépendante, dite variable à expliquer, et une ou plusieurs variables explicatives, en contrôlant pour l'effet d'autres variables appelées variables de contrôle ou covariables. Ces dernières correspondent à des variables corrélées à la fois à la variable à expliquer et à une ou plusieurs des variables explicatives intégrées au modèle. Si elles ne sont pas correctement prises en compte, elles font peser le risque de confondre l'effet sur la variable explicative spécifiquement causé par la ou les variables explicatives supprimées, avec celui propre à ces variables de contrôle.

Il y a confusion lorsqu'une variable exogène (un facteur de confusion) est liée à la fois à l'affectation du traitement et au résultat étudié. Un facteur de confusion peut créer une association erronée entre le traitement et le résultat s'il n'est pas correctement contrôlé. Le biais provient du fait que l'association observée entre le traitement et le résultat est en partie due aux facteurs de confusion plutôt qu'au traitement.

Ici, la variable à expliquer est l'EBE d'une exploitation agricole et la variable explicative est son implication dans une activité de méthanisation. Les covariables correspondent donc à toutes les caractéristiques des exploitations susceptibles d'influencer à la fois leur EBE et leur choix de s'impliquer ou non dans la méthanisation, et qu'il s'agit de contrôler pour isoler l'effet sur l'EBE spécifiquement causé par l'implication d'une exploitation dans la méthanisation. À titre d'exemple, les exploitations dont la dimension économique (définie par leur Production Brute Standard) est relativement importante sont probablement plus disposées à s'impliquer dans une activité de méthanisation et présentent *a priori* en parallèle un EBE supérieur en moyenne à celui des exploitations de dimension moindre. Sans contrôler pour la dimension économique, la différence d'EBE observée entre les exploitations impliquées et non impliquées dans la méthanisation ne permettrait donc pas de conclure à un effet causal de l'implication dans la méthanisation *per se* sur l'EBE, la relative prévalence initiale des exploitations de grande dimension économique parmi les exploitations impliquées, relativement à celles non impliquées, étant à elle seule susceptible d'expliquer cette différence de revenus significative observée.

Le modèle peut s'exprimer sous la forme suivante :

$$EBE \sim \beta * Méthanisation + \theta * variables\ de\ contrôle + \varepsilon$$

Où β représente l'effet d'une implication dans la méthanisation sur l'EBE des exploitations concernées, θ l'effet des différentes variables de contrôle sur l'EBE (indépendamment de l'implication dans la méthanisation) et ε le terme d'erreur résiduelle. Ce modèle permet ainsi d'estimer l'effet de la méthanisation sur l'EBE tout en prenant en compte l'influence potentielle des variables de contrôle décrites *infra*. Il a été appliqué à l'EBE 2020, année de déclaration des statuts d'implication au RGA, mais également à l'EBE 2019 en guise de test de robustesse.

Le détail des variables de contrôle retenues dans le modèle, sur la base d'un modèle *logit* (voir l'encadré qui suit) et de la concertation avec le comité d'experts de l'évaluation, et après avoir vérifié que ces variables étaient suffisamment renseignées au RGA 2020 de façon à ne pas perdre trop d'observations, est présenté ci-après :

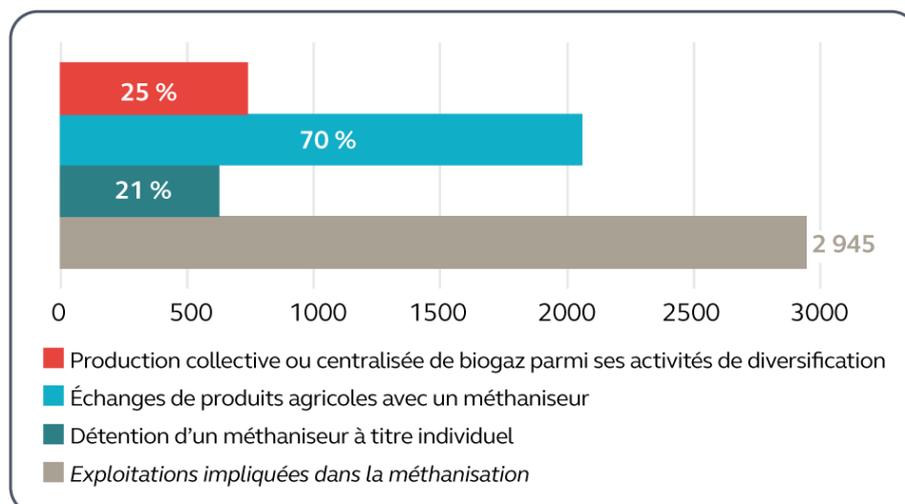
- région d'implantation de l'exploitation ;
- dimension économique (micro, petite, moyenne | grande¹⁶) ;
- statut juridique (catégories « Groupement d'exploitations », à savoir l'agrégation des statuts : GAEC, groupement de fait non doté de la personnalité morale, autres personnes morales (SCEA, SA, SARL etc.) du RGA 2020 | Exploitation individuelle | EARL) ;
- orientation économique (en ayant regroupé les catégories initiales présentes au RGA 2020 comme suit : fruits, légumes, viticulture et fleurs | grande culture | bovins | porcins | ovins, caprins, volailles | porcins et volailles | polycultures, poly-élevage et NC) ;
- équivalents temps plein hors prestataires ;
- surface agricole utilisée totale ;
- certification en agriculture biologique (oui/non) ;
- année de naissance de l'exploitant principal ;
- sexe de l'exploitant principal (Femme | Homme) ;
- formation générale de l'exploitant principal (les catégories du RGA ayant là encore été regroupées comme suit : brevet ou niveau d'études inférieur | études professionnelles | bac technologique et études supérieures) ;

¹⁶ Les catégories des différentes variables dites catégorielles du RGA 2020 ici utilisées comme variables de contrôle ont été regroupées pour partie afin de disposer de suffisamment d'observations dans chacune des catégories résultantes. La séparation entre deux catégories est signifiée par le symbole « | ».

- formation agricole de l'exploitant principal (avec la re-catégorisation suivante : pas de formation agricole spécifique | du brevet agricole à une licence professionnelle agricole | études supérieures longues agricoles) ;
- appartenance à une coopérative d'utilisation du matériel en commun (CUMAC) (oui/non).

Sont donc *in fine* inclus dans l'analyse les exploitations pour lesquelles toutes les variables précédentes étaient disponibles au RGA, et pour lesquelles un EBE a pu être retrouvé en 2020 et 2019¹⁷.

Graphique n° 3 : répartition de la population d'exploitations impliquées dans la méthanisation analysée dans le cadre du modèle de régression linéaire multiple de l'EBE 2020, selon le mode d'implication (non exclusifs)



Note de lecture : Les pourcentages sont exprimés relativement à la population totale d'exploitations dites impliquées dans la méthanisation considérée ici (2 945 au total). Ces pourcentages ne somment pas à 100 car les sous-types d'implication en question ne sont en réalité pas exclusifs. Le groupe de contrôle compte quant à lui 9 466 exploitations. Les effectifs sont similaires s'agissant de l'échantillon 2019.

Source : Cour des comptes

¹⁷ En précisant que pour l'EBE 2019, la valeur de ces variables de contrôle reste celle observée en 2020, en faisant l'hypothèse que ces caractéristiques ne devraient pas avoir significativement changé entre ces deux années.

Modèle logit

La régression logistique ou modèle logit est un modèle statistique utilisé pour expliquer au mieux le comportement d'une variable binaire y (ici le fait d'être impliquée ou non dans la méthanisation pour une exploitation) à partir d'une combinaison linéaire d'autres variables dites explicatives x_i relatives à l'exploitation, susceptibles d'affecter le résultat de la variable à expliquer, et pour lesquelles on dispose d'observations réelles nombreuses sur la base du RGA 2020.

Pour décider de la combinaison de variables explicatives à retenir dans le modèle, et ayant vocation à servir de variables contrôles dans les analyses successives, la Cour s'est fondée sur le critère d'information d'Akaike ou AIC. L'AIC est une mesure de la qualité relative d'un modèle statistique. Il permet de mettre en balance la qualité de l'ajustement du modèle (à savoir sa capacité à expliquer et à prédire la variable de résultat) et sa complexité (le nombre de variables explicatives incluses dans le modèle), en pénalisant les modèles trop complexes afin de limiter le risque de sur-ajustement du modèle au jeu de données considéré. Les modèles sur-ajustés peuvent en effet donner de bons résultats sur les données d'apprentissage (l'échantillon d'analyse sélectionné), mais se généralisent mal à de nouvelles données. La Cour a donc retenu le modèle logit présentant l'AIC le plus faible, indiquant par-là un meilleur compromis entre l'adéquation et la complexité du modèle.

Sur la base des 2 140 exploitations ayant déclaré échanger des produits agricoles avec un méthaniseur au RGA 2020¹⁸, la procédure de sélection AIC a retenu les variables suivantes comme étant significativement explicatives du fait d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur pour une exploitation :

- région d'implantation (la direction de corrélation dépend de la région considérée) ;
- statut juridique : les exploitations organisées en statut collectif ont plus de chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur que celles constituées en entreprises individuelles ;

¹⁸ Ce modèle *logit* a été réalisé très en amont de l'analyse, à un moment où la Cour ne s'intéressait qu'aux exploitations impliquées sous la forme d'échanges agricoles avec un méthaniseur. Cela étant, il semble que des variables explicatives d'une implication relativement plus lointaine dans la méthanisation aient de bonnes chances d'expliquer tout autant un lien plus direct avec un méthaniseur (juridique ou actionnarial). Aussi, les apports empiriques des différents experts rencontrés ont quoi qu'il en soit permis de valider et compléter cette liste de variables initiale.

- dimension économique, exprimée en production brute standard (PBS) : les exploitations ayant une PBS supérieure à 250 000 euros ont plus de chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur que celles de PBS inférieure ;
- spécialisation économique : les exploitations d'élevage, pratiqué seul ou en complément d'une polyculture, ont plus de chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur que celles spécialisées dans la culture seule ;
- surface agricole utile (SAU) totale : plus l'exploitation présente une SAU totale importante, plus elle a de chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur ;
- formation de l'exploitant : le fait pour l'exploitant principal d'avoir suivi une voie professionnelle et/ou une formation agricole spécifique augmente les chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur (par rapport aux autres types de formation générale disponible au RGA, et/ou à l'absence de formation agricole spécifique) ;
- situation conjugale de l'exploitation : le fait pour l'exploitant principal d'être en couple plutôt que célibataire, et/ou d'avoir de la famille travaillant également sur l'exploitation, augmente ses chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur ;
- année de naissance de l'exploitant : plus l'exploitant principal est jeune, plus il a de chances d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur ;
- certification ou conversion en agriculture biologique : le fait d'être certifiée ou convertie en agriculture biologique pour une exploitation diminue sa probabilité d'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur.

Cette démarche présente toutefois certaines limites, en premier lieu la possibilité de passer à côté de variables importantes si elles ne sont pas spécifiées dans l'ensemble initial de variables explicatives incluses, ou si elles sont supprimées trop tôt dans le processus de sélection. Aussi, une grande partie de la variable totale dans le choix d'échanger ou non des produits agricoles avec un méthaniseur reste inexpliquée dans le modèle retenu ci-avant.

De ce fait, la sélection des variables à retenir comme contrôles a également été nourrie d'un regard empirique afin de s'assurer de la pertinence des choix effectués par l'algorithme. Ont notamment été ajoutées les variables concernant l'appartenance à une coopérative d'utilisation du matériel en commun s'agissant des modèles de régression, ainsi que le mode de valorisation et la capacité maximale de production du méthaniseur associé à chaque exploitation pour le modèle de doubles différences

2 - Différence de différence avec plusieurs périodes de traitement

Apport du modèle en différence de différence par rapport à la régression linéaire

Le recours à la régression peut conduire à omettre d'autres facteurs corrélés à la fois à l'EBE des exploitations agricoles et à leur implication dans la méthanisation (dits *covariables*), qui seraient ainsi les véritables responsables des effets observés sur l'EBE, plutôt que l'implication dans la méthanisation elle-même. Il est également probable que l'implication dans la méthanisation soit en partie déterminée par un haut niveau de rentabilité antérieur permettant à une exploitation d'envisager de supporter les contraintes liées à cette nouvelle activité. Ce risque d'endogénéité est d'autant plus important s'agissant des exploitations directement porteuses du projet de méthanisation, pour lesquelles l'obtention de financements associés pourrait être très largement conditionnée à un niveau élevé d'EBE initial qui constituerait un facteur de réduction du risque pour le prêteur.

Afin de minimiser ces biais, et dans la mesure où la Cour dispose de l'évolution de l'EBE pour toutes les exploitations sur la période 2015-2022, un modèle par doubles différences, d'après les travaux de Callaway et Sant'Anna¹⁹, a pu être appliqué. Cette méthode permet de contrôler plus avant pour les covariables qui pourraient être omises. Elle s'assure également que les tendances d'évolution de l'EBE antérieures à l'implication d'une partie des exploitations dans une activité de méthanisation soient similaires entre les exploitations impliquées et celles qui ne se déclarent jamais impliquées sur toute la période de déclaration d'EBE analysée (2016-2022). Ainsi, malgré des niveaux d'EBE déjà très différents antérieurement à toute implication entre ces deux groupes, la méthode mobilisée doit permettre de conclure avec une fiabilité raisonnable à un effet causal de l'implication dans la méthanisation sur l'EBE des exploitations concernées dès l'instant qu'une différence significative dans l'évolution de l'EBE est observée entre les exploitations impliquées et des exploitations non impliquées suffisamment comparables sur la période suivant l'implication du groupe d'exploitations interagissant avec un méthaniseur.

¹⁹ Brantly Callaway, Pedro H.C. Sant'Anna, *Difference-in-Differences with multiple time periods*, Journal of Econometrics (2021).

La différence de différence (DiD) est une méthode économétrique utilisée pour estimer l'effet causal d'une intervention ou d'un traitement sur une variable de résultat quelconque, lorsque l'on dispose de données avant et après ce traitement, ainsi que d'un groupe de contrôle non exposé au traitement. En calculant d'abord la variation dans la variable de résultat avant et après le traitement pour chacun des deux groupes traités et de contrôle pris isolément, la méthode contrôle l'effet potentiel sur la variable de résultat de facteurs exogènes (tels que des tendances économiques spécifiques, des changements politiques etc.), intervenus dans le même temps que le traitement et affectant tous les groupes de la même manière. Puis, en comparant ces changements de la variable de résultat avant/après traitement entre le groupe traité et le groupe de contrôle cette fois, la méthode isole l'effet du traitement sur la variable de résultat de celui causé par des différences préexistantes entre les groupes.

Comparativement à la régression linéaire, la méthode des doubles différences permet ainsi de contrôler plus avant des covariables potentiellement omises. Elle s'assure également que les tendances d'évolution de la variable de résultat (en l'occurrence l'EBE) antérieures au traitement (ici l'implication dans une activité de méthanisation) soient similaires entre les groupes traités et de contrôle. Cette hypothèse de tendances parallèles, nécessaire à la validité de la DiD, aide en effet à s'assurer que le groupe de contrôle soit suffisamment comparable au groupe traité, l'effet estimé étant plus susceptible d'être causal.

Le modèle standard de DiD, dit en 2x2, se compose de deux groupes (traitement et contrôle) et de deux périodes (avant et après l'intervention).

Ici, l'équation du modèle DiD avec deux périodes peut être représentée comme suit :

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 * Post_t + \beta_2 * Méthanisation_t + \beta_3 * (Post_t * Méthanisation_t) + \varepsilon_{it}$$

Où :

- Y_{it} est l'EBE de l'exploitation i à la période t ;
- $Méthanisation_t$ est une variable binaire égale à 1 pour le groupe d'exploitations impliquées dans la méthanisation (dit groupe de traitement) et 0 pour le groupe d'exploitations de contrôle non impliquées.
- $Post_t$ est une variable binaire égale à 1 lorsque l'on se situe après l'implication dans la méthanisation des exploitations concernées, et 0 lorsque l'on se situe avant toute implication ;

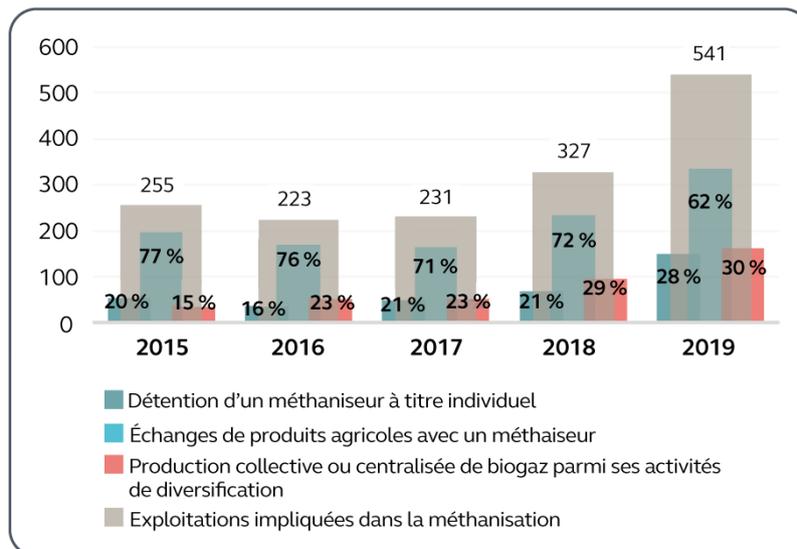
- $(\text{Post}_t * \text{Méthanisation}_t)$ est l'interaction entre la période et le groupe d'exploitations considéré. Cette variable binaire est égale à 1 lorsque l'on s'intéresse aux exploitations impliquées dans la méthanisation ce après leur implication. Le coefficient associé β_3 capture ainsi l'effet causal du traitement, en comparant la différence avant/après l'intervention entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle ;
- α est l'ordonnée à l'origine ;
- ε_{it} est le terme d'erreur.

Dans notre cas, le traitement, c'est à dire l'implication d'une exploitation dans la méthanisation, peut en réalité intervenir à différents moments pour différentes exploitations, et non plus à une seule et même date pour tous les individus traités. Ce faisant, la Cour s'appuie sur le modèle de doubles différences de Callaway et Sant'Anna (2020) spécifiquement adapté au cas d'un traitement intervenant à des périodes multiples selon les individus.

Ce modèle estime l'effet causal moyen d'une implication dans la méthanisation sur l'EBE pour chaque groupe d'exploitations g défini par leur année de début d'implication (elle-même approximée par l'année de mise en service du méthaniseur le plus proche des exploitations considérées), et pour chaque année t qui suit ladite implication. Cet effet spécifique à chaque cohorte d'exploitations g et à chaque année postérieure à leur implication est noté $ATT(g,t)$.

Le modèle dispose ainsi d'autant de groupes de traitement (et estime autant d'effets associés) que d'années de mise en service des méthaniseurs identifiés comme les plus proches de chaque exploitation impliquée. En l'occurrence, les années de mise en service pour lesquelles le nombre d'exploitations associées était suffisant pour la conduite de l'analyse statistique sont celles allant de 2016 à 2019 inclus. Le nombre d'exploitations était en effet trop faible antérieurement à 2016, et concernant les années 2020 et au-delà, les statuts d'implication considérés comme trop incertains pour faire l'objet d'estimation spécifique, ces statuts étant récupérés sur la base du RGA 2020 sans que l'on sache, à date, la façon dont ils évoluent ou non par la suite.

Graphique n° 4 : répartition de la population d'exploitations impliquées dans la méthanisation analysée dans le cadre du modèle de DiD selon le mode d'implication (non exclusifs) et l'année de début d'implication



Note de lecture : « 77 % des exploitations dites impliquées dans la méthanisation et dont le méthaniseur le plus proche a été mis en service en 2015 (255 au total) ont déclaré échanger des produits agricoles avec un méthaniseur au RGA 2020 ». Les pourcentages sont exprimés relativement à la population totale d'exploitations ayant commencé à s'impliquer dans la méthanisation sur l'année étudiée. Ces derniers ne somment pas à 100 car les sous-types d'implication en question ne sont en réalité pas exclusifs.
Source : Cour des comptes

Pour leur part, les exploitations non impliquées dans la méthanisation sont considérées comme n'étant jamais traitées, à savoir qu'elles sont supposées n'avoir jamais été impliquée dans la méthanisation entre 2016 et 2019 inclus. Le cas d'une exploitation s'impliquant précocement dans la filière pour se désengager tout aussi rapidement, de sorte qu'elle se déclare non impliquée en 2020 alors-même qu'elle l'était antérieurement cette date, semblait en effet devoir être marginal.

Le calcul effectué afin d'estimer chaque effet $ATT(g,t)$ sur l'EBE est donné ci-après :

$$ATT_{dr}^{nev}(g,t) = E\left[\left(\frac{G_g}{E[G_g]} - \frac{\frac{p_g(X) C}{1 - p_g(X)}}{E\left[\frac{p_g(X) C}{1 - p_g(X)}\right]}\right) (Y_t - Y_{g-1} - m_{g,t}^{nev}(X))\right]$$

Où :

- Y_t correspond ici à l'EBE de l'exploitation en question l'année t ;
- G_g est une variable binaire égale à 1 si l'exploitation commence à s'impliquer dans la méthanisation l'année g , et 0 si elle est considérée comme n'étant jamais impliquée dans la méthanisation quelle que soit l'année ;
- C est la variable binaire réciproque égale à 1 si l'exploitation fait partie du groupe d'exploitations n'étant jamais impliquées dans la méthanisation et 0 sinon ;
- $m_{g,t}^{nev}$ correspond à la différence d'EBE attendue entre l'année précédant l'implication dans la méthanisation du groupe d'exploitations impliquées considéré ici (soit l'année $g-1$) et l'année t , ce pour les exploitations n'étant jamais impliquées dans la méthanisation, et étant donné leurs caractéristiques X en $g-1$.

Les caractéristiques X servant de covariables dans le modèle sont les mêmes que celles citées précédemment pour le modèle de régression linéaire, à l'exception des ETP, qui s'avéraient mal renseignés sur la période 2016-2019, et de la dimension économique dont la valeur n'était pas recouvrable avant 2020²⁰. En outre, ont été ajoutées à cette liste les caractéristiques suivantes :

- Le rapport entre le chiffre d'affaires de l'exploitation en $g-1$ et son chiffre d'affaires en $g-3$ (calculé à partir des déclarations de bénéfices agricoles déjà mobilisées pour récupérer l'EBE). Cette variable permet de contrôler pour quelque chose comme la dimension économique de l'exploitation (qui n'était pas accessible annuellement), ou du moins pour sa dynamique d'évolution (l'exploitation a-t-elle considérablement augmenté sa production dans

²⁰ S'agissant des autres covariables déjà présentes dans le modèle de régression, leur valeur chaque année d'étude (de 2016 à 2019) est récupérée de la façon suivante : la spécialisation économique de l'exploitation, sa surface agricole totale utilisée et sa certification en agriculture biologique sont issues des RPG annuels où elles sont également disponibles. Dans le cas cependant où ces caractéristiques font l'objet d'une non-réponse aux RPG concernés, et pour toutes les autres covariables (considérées invariantes dans le temps), leur valeur est celle déclarée au RGA 2020.

les trois années passées ? Ou au contraire subi une diminution de son activité ?), ce de façon à comparer, toujours, des groupes *traité* et *de contrôle* suffisamment similaires pour cette caractéristique ;

- Le mode de valorisation du méthaniseur spécifiquement associé à chaque exploitation (cette information est disponible dans la liste de méthaniseurs initialement construite) ;
- La capacité maximale de production du méthaniseur spécifiquement associé (*idem*)²¹.

L'ajout de ces deux dernières variables parmi les variables de contrôle se fonde sur l'idée que des caractéristiques propres au méthaniseur le plus proche des exploitations analysées (en l'occurrence sa capacité maximale de production et son mode de valorisation), que ces exploitations soient impliquées ou non dans la méthanisation, sont également susceptibles d'influencer différenciellement les résultats économiques de ces dernières, indépendamment du choix d'implication dans la méthanisation²². Du reste, cet ajout ne vise pas à capturer spécifiquement la variabilité de l'impact de l'implication dans la méthanisation sur l'EBE des exploitations impliquées en fonction de ces mêmes caractéristiques des méthaniseurs voisins. Les méthaniseurs en cogénération étant en effet très largement majoritaires par rapport à ceux en injection (d'autant plus en se restreignant aux exploitations impliquées seulement), et par souci de simplification du modèle, l'ajout d'un terme d'interaction *Implication dans la méthanisation x Caractéristiques du méthaniseur*, propice à estimer de tels effets d'hétérogénéité du traitement, n'a pas semblé pertinent à la Cour. L'ajout de la distance au méthaniseur le plus proche parmi les variables contrôles aboutissait à une moindre solidité statistique de l'hypothèse de tendances parallèles de l'EBE entre les deux groupes, justifiant ainsi son exclusion dans le modèle présenté ici²³.

²¹ À titre de précision, en supprimant du modèle ces deux dernières variables relatives aux caractéristiques des méthaniseurs associés, les résultats sont similaires, mais la *p-valeur* du pré-test de l'hypothèse de tendances parallèles est inférieure à celle obtenue en intégrant ces variables (à savoir que l'hypothèse en question est statistiquement plus probable en intégrant ces dernières).

²² Par exemple en ayant un effet différent localement, selon que le méthaniseur est de plus ou moins grande taille et/ou selon son mode de valorisation, sur le prix de la matière organique, de l'énergie etc.

²³ Les résultats sont néanmoins concordants avec et sans cette variable, qui s'avérait déjà peu prédictive de l'implication dans la méthanisation relativement aux autres variables intégrées au modèle *logit* élaboré en amont. Les méthaniseurs français étant pour la plupart très concentrés dans certaines régions seulement, la différence de distance d'avec ces derniers entre des exploitations impliquées et non impliquées implantées dans ces régions est en effet minime, et ainsi peu déterminante dans le choix d'implication, ce malgré la considération des coûts de transport inhérente à l'activité de méthanisation déjà évoquée. C'est d'ailleurs pour cette même raison qu'une instrumentation par la distance n'était pas envisageable pour cette analyse.

À nouveau, l'estimation de l'effet sur l'EBE pour chaque année de début d'implication g requiert de rendre comparables, au maximum, les deux groupes d'exploitations considérés. Pour ce faire, chaque exploitation du groupe de contrôle est pondérée par l'inverse de son score de propension à être impliquée dans la méthanisation, noté $p_g(X)$ dans l'équation qui précède. Ce score décrit la probabilité pour une exploitation de commencer à s'impliquer dans la méthanisation l'année g , ce étant donné ses caractéristiques X observées en $g-1$ ²⁴, et son appartenance au groupe d'exploitations impliquées g ou, alternativement, au groupe d'exploitations de contrôle. Il s'exprime de la sorte :

$$p_g(X) = P(G_g = 1 \mid X, G_g + C = 1)$$

La pondération par l'inverse de ce score permet de s'assurer que les exploitations de contrôle dont les caractéristiques s'avèreraient particulièrement différentes de celles des exploitations impliquées dans la méthanisation, et pour lesquelles la différence d'EBE potentielle entre les deux groupes pourrait ainsi liée à ces dissimilarités structurelles plutôt qu'à l'effet d'une implication dans la méthanisation *per se*, aient une importance moindre au moment d'estimer $l'ATT(g,t)$ pour les exploitations en question. Ainsi, la méthode s'assure qu'en moyenne, le groupe d'exploitations de contrôle pris dans sa totalité ressemble à celui impliqué dans la méthanisation, en créant une pseudo-population dans laquelle la distribution des covariables est similaire entre les deux groupes. En tenant compte de ces différences dans la probabilité de s'impliquer dans la méthanisation en amont, elle permet de remédier au biais de sélection déjà évoqué, que ne permettait pas intrinsèquement de prendre en charge le modèle de régression linéaire précédent.

Le biais de sélection se produit lorsque le processus par lequel les participants sont sélectionnés pour faire partie du groupe de traitement ou du groupe de contrôle est lié au résultat recherché. Il en résulte des différences systématiques entre les groupes qui ne sont pas dues au traitement lui-même, mais plutôt au processus de sélection. Il est alors difficile d'attribuer les différences de résultats au traitement puisque les groupes étaient initialement déjà dissimilaires. Cela peut conduire à surestimer ou à sous-estimer l'effet réel du traitement.

²⁴ Les covariables sont donc constantes et leur valeur fixée à celle observée l'année précédant directement l'implication d'une exploitation dans la méthanisation, pour les exploitations impliquées, et à cette même année pour le groupe de contrôle auquel chaque groupe *traité* est systématiquement comparé.

Les dénominateurs $E[G_g]$ et $E\left[\frac{p_g(X)c}{1-p_g(X)}\right]$ garantissent simplement que la somme des poids est égale à 1 (poids stabilisés). Cela permet d'éviter des poids trop importants qui peuvent se produire si les scores de propension sont très proches de 1 ou de 0.

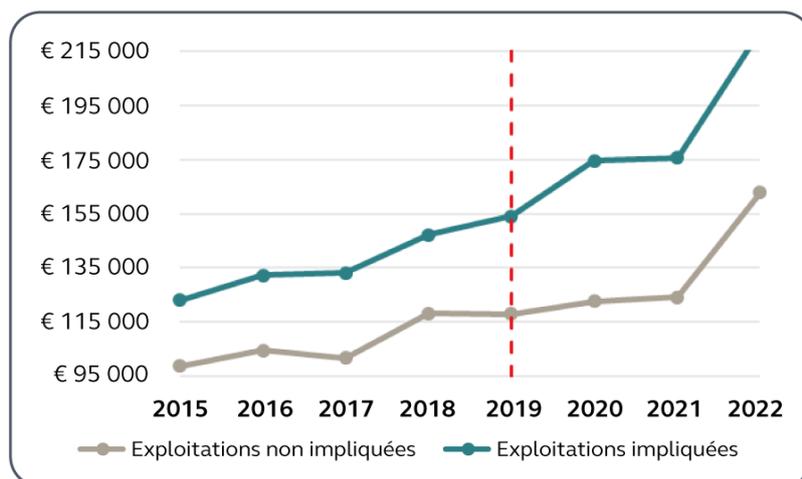
Enfin, le terme $Y_t - Y_{g-1} - m_{g,t}^{nev}(X)$ représente la différence d'EBE entre l'année g-1 et t pour les exploitations impliquées en g, ajustée par l'évolution d'EBE attendue pour les exploitations jamais impliquées $m_{g,t}^{nev}(X)$ (l'indicateur est défini plus haut) de façon à contrôler pour les variations d'EBE liées aux seules covariables X et ainsi isoler l'effet sur l'EBE entre ces deux dates propre au fait de s'être impliquée dans la méthanisation.

La méthode est dite « doublement robuste » car elle permet une estimation non biaisée de l'ATT(g,t) si le modèle de score de propension $p_g(X)$ ou le modèle de régression de l'EBE $m_{g,t}^{nev}(X)$ (semblable à celui réalisé précédemment, et visant à expliquer/prédire l'EBE par un ensemble de facteurs y compris l'implication dans la méthanisation) est correctement spécifié.

De là, la méthode proposée par Callaway et Sant'Anna permet également d'estimer un effet agrégé de l'implication dans la méthanisation sur l'EBE toutes années de début d'implication g confondues, et ce pour chaque année postérieure à cette implication (soit de 1 à 6 ans après l'année de début d'implication, l'EBE n'étant disponible ici que jusqu'en 2022 au maximum). Ces effets correspondent à ceux présentés dans le corps du rapport.

À titre de précision, l'hypothèse de tendances parallèles nécessaire à la validité du modèle de DiD se trouvait bien vérifiée pour l'ensemble des cohortes d'exploitations étudiées. Une démonstration graphique est présentée ci-dessous s'agissant des exploitations commençant à s'impliquer dans la méthanisation en 2019 :

Graphique n° 5 : évolution de l'EBE moyen, tout type d'implication confondu, début d'implication 2019



Source : Cour des comptes

En prenant en compte toutes les cohortes incluses dans le modèle, la *p-valeur* pour le pré-test de l'hypothèse de tendances parallèles est de 0,46051. Il n'existe donc aucune preuve statistique suggérant que les tendances d'évolution de l'EBE seraient significativement différentes entre le groupe d'exploitations impliquées dans la méthanisation et le groupe de contrôle, ce avant toute implication (hypothèse nulle).

Le tableau des résultats agrégés détaillés concernant le modèle principal, tous types d'implication confondus, est présenté ci-dessous :

Tableau n° 3 : résultats agrégés détaillés

<i>Période</i>	<i>Estimation</i>	<i>Écart-type</i>	[Intervalle de confiance simultané à 95 %]
-3	8 297.4365	4 736.342	[-4975.191, 21570.064]
-2	-577.2613	3 883.890	[-11461.065, 10306.542]
-1	-1 904.5424	2 914.587	[-10072.076, 6262.991]
0	3 212.8590	2 343.656	[-3354.755, 9780.474]
1	14 398.1388*	2 986.568	[6028.895, 22767.382]
2	14 203.1756*	2 740.423	[6523.702, 21882.649]
3	13 465.8950*	3 585.676	[3417.775, 23514.015]
4	5 500.6314	5 005.534	[-8526.351, 19527.613]
5	5 310.0457	5 976.612	[-11438.183, 22058.274]
6	6 738.1249	11 990.379	[-26862.452, 40338.702]

* : significatif à 10 %.

Source : Cour des comptes

D - Consolidation des résultats : travaux réalisables à date

Une estimation de l'effet de la méthanisation sur d'autres soldes intermédiaires de gestion a été conduite avec les mêmes modèles économétriques que ceux employés pour l'EBE. Les conclusions étant les mêmes pour la régression linéaire ou la régression *Diff in Diff*, ne sont présentés ici que les résultats de la régression linéaire sur l'année 2020.

Tout d'abord, l'implication dans la méthanisation, entendue au sens large, présente un effet positif²⁵ sur la valeur ajoutée (VA)²⁶ de l'exploitation d'environ + 14 000 €. Le modèle prédit avec une significativité moindre un effet de + 4 700 € sur le résultat d'exploitation²⁷. Enfin, la régression linéaire ne permet pas de conclure à un éventuel effet, qu'il soit positif ou négatif, de la méthanisation, tous types d'implication confondus, sur le résultat courant avant impôt (RCAI)²⁸. Ce constat peut provenir d'une forte variabilité des dotations aux amortissements et des

²⁵ Significatif statistiquement à 1 %, avec un R^2 de 0,5.

²⁶ Définie par VA = EBE - subventions d'exploitation + charges de personnel + impôts, taxes et versements assimilés.

²⁷ Significatif statistiquement à 5 % avec un R^2 de 0,2, ce qui est relativement faible.

²⁸ Le modèle prédit un effet de + 4 000 € sur le RCAI avec peu de significativité, à 8 %, et un R^2 de 0,15, ce qui ne permet pas de conclure avec suffisamment de certitude.

charges financières éventuelles au sein de la population d'exploitations. En effet, la part des dotations d'exploitation dans l'EBE est de 65 % pour les exploitations impliquées dans la méthanisation contre 42 % pour les exploitations non impliquées. De même, les charges financières représentent 8 % de l'EBE pour les exploitations impliquées et 5 % pour celles non impliquées. Le poids de ces charges est encore plus important pour les exploitations possédant un méthaniseur en propre.

Dans le cas des exploitations possédant un méthaniseur en propre uniquement, l'effet est de + 82 000 € sur la VA²⁹. Là encore, le modèle ne permet pas de conclure quant à un effet sur le résultat d'exploitation ou sur le résultat courant avant impôt.

Dans le cas d'exploitations impliquées autrement que par la détention d'un méthaniseur en propre, l'effet est de + 23 000 € sur la VA³⁰ pour celles exportant des déjections animales spécifiquement, tandis qu'aucun effet n'est trouvé pour les autres modes d'implication. De même que précédemment, la régression prédit avec une significativité faible³¹ un effet de l'export de déjections animales sur le résultat d'exploitation de l'ordre de + 10 000 € et ne permet pas de conclure à un effet, positif ou négatif, sur le RCAI.

Dans le cadre du modèle de doubles différences, il serait également possible de contrôler pour l'évolution antérieure de l'EBE de chaque exploitation, de façon à se prémunir plus avant de la possibilité d'une causalité inversée (c.a.d. que les exploitations avec un niveau d'EBE initialement supérieur aient accès plus facilement, plus vite et/ou de façon plus conséquente à des financements/subventions au moment de décider de s'impliquer dans la méthanisation, ce facteur confondant dès lors l'effet propre à l'implication sur l'EBE des exploitations concernées).

L'approximation du début de l'implication d'une exploitation dans la méthanisation par la date de mise en service de son méthaniseur le plus proche pourrait être consolidée en testant des périodes de traitement alternatives, ainsi qu'en passant à un niveau *infra*-annuel pour tenter d'estimer l'effet instantané d'une telle implication sur l'EBE³².

²⁹ Statistiquement significatif à 1 % avec un R^2 de 0,5.

³⁰ Statistiquement significatif à 1 % avec un R^2 de 0,5.

³¹ Significatif à 5 % avec un R^2 à 0,2 ce qui est faible.

³² Ce qui supposerait d'avoir également accès à des déclarations comptables de l'EBE *infra*-annuelles, raison pour laquelle cette analyse n'a pas été menée ici.

Au moment de s'intéresser à l'effet sur l'EBE post-2020, il serait envisageable de contrôler, au maximum, pour le changement potentiel de statut d'implication des exploitations étudiées (certaines exploitations pouvant commencer à s'impliquer dans la méthanisation sur cette période et ainsi ne plus constituer des exploitations de contrôle mais dès lors passer dans le groupe *traité*), en excluant par exemple de l'analyse les exploitations situées dans les zones géographiques où des méthaniseurs sont apparus en nombre sur les dernières années, et pour lesquelles la probabilité d'un début d'implication post-2020 est ainsi particulièrement forte.

Enfin, il serait souhaitable, à terme, de prendre en compte les subventions et l'endettement engendrés par une implication dans la méthanisation, dans le cas d'exploitations porteuses de projet, afin de renforcer l'inférence causale en s'assurant de la comparabilité des groupes *traité* et de contrôle retenus, et d'estimer le revenu net *de facto* généré par la méthanisation pour un agriculteur.

IV - Précisions sur l'analyse quantitative réalisée par la Cour

A - Limites de l'analyse

Un certain nombre de limites à l'exercice conduit peuvent être soulignées :

- les exploitations non-répondantes aux questions relatives à la méthanisation posées lors du RGA 2020 et ne présentant pas de SIREN commun avec un méthaniseur (au nombre de 243 497, sur 416 478 exploitations recensées au total, soit environ 58 %) ont été exclues de toute analyse afin de définir des statuts d'implication des exploitations dans la méthanisation relativement certains, et étant donné les hypothèses subsidiaires déjà adoptées qui viennent limiter le caractère conclusif de cette analyse. De là, sortent encore de l'analyse les exploitations pour lesquelles aucune déclaration fiscale aux bénéfices agricoles n'a pu être trouvée. Aussi, il se trouve que ces déclarations manquantes correspondent *a priori* en grande partie à de micro ou petites exploitations individuelles ayant le statut d'auto-entrepreneurs et déclarant à ce titre leurs revenus hors du champ des déclarations observables à date. La population d'exploitations *in fine* analysée présente donc une proportion plus importante de grandes

exploitations comparativement à la distribution originelle du RGA³³, et les conclusions tirées des travaux effectués ne valent rigoureusement que pour les exploitants déclarant leurs revenus aux bénéficiaires agricoles. Il resterait à savoir si les exploitants auto-entrepreneurs peuvent *de facto* également être concernés par la méthanisation, et le cas échéant si l'exclusion de cette sous-population est susceptible de jouer à la hausse ou à la baisse sur l'effet de la méthanisation sur l'EBE estimé ici ;

- les analyses ne rendent pas exactement comparables les effets trouvés sur l'EBE selon le type d'implication concerné, les exploitations porteuses de projet étant plus ou moins subventionnées et *a priori* plus endettées que les exploitations impliquées sous d'autres formes. En conséquence, les analyses ne permettent pas d'extrapoler les résultats sur la période plus récente étant donné les bouleversements qu'a connus la filière, autant du point de vue des typologies d'acteurs prenant en charge des projets de méthanisation et de leur financement, que du mode de valorisation du gaz prédominant, qui a lui aussi évolué depuis en faveur de l'injection³⁴ ;
- plus le modèle s'éloigne de l'année 2020 (seule année pour laquelle les statuts d'implication sont certains, puisque déclarés à cette date), moins l'effet sur l'EBE estimé post-implication est fiable, dans la mesure où l'approximation de l'année de début d'implication dans la méthanisation par l'année de mise en service du méthaniseur le plus proche est faillible, et rendrait ainsi la délimitation annuelle effectuée entre groupes d'exploitations *traitées* et *non traitées* imparfaite. Outre la pertinence du critère géographique pour tenter d'identifier le méthaniseur spécifiquement associé à chaque exploitation et ainsi approximer l'année de première implication de celles-ci, une définition annuelle de la date de début d'implication représente à ce sujet une autre limite. Il est en effet probable qu'un certain nombre de méthaniseurs soient mis en service à la toute fin de l'année fiscale, ce qui pourrait expliquer l'absence d'effet instantané de l'implication dans la méthanisation sur l'EBE des exploitations concernées ;

³³ Initialement, 53 % des exploitations du RGA sont des exploitations individuelles (sur la base de la variable spécifiant le statut juridique au RGA), contre 23 % dans l'échantillon d'exploitations disponible pour le modèle de régression de l'EBE 2020.

³⁴ Sont estimés ici principalement les effets sur l'EBE d'une implication dans la *cogénération*, la période d'implication analysée ne pouvant dépasser l'année de déclaration au RGA (2020), ce recensement étant la seule base ayant permis d'identifier les exploitations dites impliquées.

- dernière limite, il se peut que les analyses présentées excluent une partie des produits et des charges générés par la méthanisation et déclarés comme bénéfiques industriels et commerciaux (BICIS, non étudiés ici), dans le cas d'exploitations agricoles détentrices d'un méthaniseur et bi-déclarantes. D'après la compréhension de la Cour en effet, pour que les revenus générés par une activité de méthanisation soient déclarés en tant que bénéfiques agricoles (BA), il incombe que la production et la commercialisation du biogaz soient prises en charge par un ou plusieurs exploitant(s) agricole(s), que cette même production d'énergie soit issue pour au moins 50 % des matières agricoles³⁵ produites par le ou les exploitant(s) en charge de l'activité de méthanisation³⁶, et que ce ou ces dernier(s) ai(en)t exercé au préalable, et continue(nt) d'exercer en complément une autre activité agricole³⁷. Cela étant, lorsqu'une ou des exploitation(s) transforme(nt) des produits pour partie achetés à l'extérieur (et bien qu'ils restent minoritaires), ces derniers peuvent être imposés au titre des BICIS, auquel cas la ou les exploitation(s) déclareront à la fois aux BICIS et aux BA. Ces déclarations en BICIS ne sont ainsi pas prises en compte dans ce qui suit.

B - Prolongements potentiels de l'analyse

Dans le cadre du modèle de doubles différences, il serait possible de contrôler l'évolution antérieure de l'EBE de chaque exploitation, de façon à se prémunir plus avant de la possibilité d'une causalité inversée (c.a.d. que les exploitations avec un niveau d'EBE initialement supérieur aient accès plus facilement, plus vite et/ou de façon plus conséquente à des financements/subventions au moment de décider de s'impliquer dans la méthanisation, ce facteur confondant dès lors l'effet propre à l'implication sur l'EBE des exploitations concernées).

L'approximation du début de l'implication d'une exploitation dans la méthanisation par la date de mise en service de son méthaniseur le plus proche pourrait être consolidée en testant des périodes de traitement alternatives, ainsi qu'en passant à un niveau *infra*-annuel pour tenter d'estimer l'effet instantané d'une telle implication sur l'EBE.

Au moment de s'intéresser à l'effet sur l'EBE post-2020, il serait envisageable de contrôler, au maximum, le changement potentiel de statut d'implication des exploitations étudiées (certaines exploitations pouvant commencer à s'impliquer dans la méthanisation sur cette période et

³⁵ Article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime.

³⁶ Article 63 du code général des impôts.

³⁷ BOI-BA-CHAMP-10-40-20120912.

ainsi ne plus constituer des exploitations de contrôle mais dès lors passer dans le groupe traité), en excluant par exemple de l'analyse les exploitations situées dans les zones géographiques où des méthaniseurs sont apparus en nombre sur les dernières années, et pour lesquelles la probabilité d'un début d'implication post-2020 est ainsi particulièrement forte.

Enfin, il serait souhaitable, à terme, de prendre en compte les subventions et l'endettement engendrés par une implication dans la méthanisation, dans le cas d'exploitations porteuses de projet, afin de renforcer l'inférence causale en s'assurant de la comparabilité des groupes traité et de contrôle retenus, et d'estimer le revenu net *de facto* généré par la méthanisation pour un agriculteur. Un modèle de régression, à la fois linéaire ou en *Diff in Diff*, a également été appliqué sur le résultat courant avant impôt mais s'est avéré non concluant à la fois pour les exploitations avec et sans méthaniseur en propre. Dans le même temps, l'étude d'un tel indicateur ne permet pas de rendre compte des effets de la méthanisation sur le revenu dans la mesure où cet indicateur prend en compte les charges financières qui dépendent de choix d'investissement indépendants de l'interaction avec un méthaniseur. Il semble en effet que l'EBE plutôt, soit un indicateur communément choisi pour approcher les revenus agricoles, cette constatation ayant précisément motivé le choix effectué par la Cour. Cela étant, toutes les raisons sous-tendant un tel choix par des experts du secteur n'ont pu être complètement mises au jour au cours de cette évaluation, et mériteraient d'être éclaircies plus avant.

C - Recommandations pour une nouvelle étude

Suite à cette première analyse sur le sujet, la Cour a pu identifier un certain nombre de points d'achoppement dont le dépassement permettrait de faciliter la conduite de travaux ultérieurs, et ainsi parvenir à estimer d'une façon plus fiable et pertinente encore l'effet d'une implication dans la méthanisation sur le revenu des agriculteurs impliqués.

En premier lieu, il serait particulièrement utile à l'analyse de pouvoir disposer d'un statut d'implication dans la méthanisation clairement défini au RGA : l'exploitant(e) est-il détenteur d'un méthaniseur qu'il ou elle exploite à titre individuel ? ; est-il ou elle associé(e) dans un projet de méthanisation porté collectivement par un groupe d'exploitants agricoles, ou de façon centralisée par une collectivité ou une société privée ? ; est-il ou elle simplement actionnaire, direct ou indirect, d'une unité de méthanisation ? ; enfin, ne fait-il ou elle qu'échanger des produits agricoles avec un méthaniseur avec lequel il ou elle n'entretient aucun lien juridique ni actionnarial ?

En outre, la date de début d'implication dans la méthanisation, le cas échéant, et/ou le SIREN du ou des méthaniseur(s) au(x)quel(s) l'exploitation est associée permettrai(en)t d'affiner l'estimation de l'effet d'une telle implication sur les revenus et de son évolution dans le temps. Alternativement, les méthaniseurs en question pourraient être amenés à renseigner le SIREN du porteur (associé ou actionnaire) principal du projet de méthanisation lors de leur enregistrement (bien que dans le cas de montages juridiques complexes, cette mesure ne permettra pas de retrouver la ou les exploitation(s) plus indirectement impliquées dans un tel projet).

Afin de pouvoir distinguer plus finement là aussi l'effet d'une implication dans la méthanisation sur le revenu selon la spécialisation économique des exploitations considérées, la possibilité de séparer les éleveurs porcins et volailles au RGA serait souhaitable.

Enfin, ces analyses gagneraient à disposer d'une notice synthétique claire détaillant tous les critères, dans la nature du projet de méthanisation, qui déterminent la déclaration des revenus associés au titre de bénéfices industriels et commerciaux, ou bien plutôt de bénéfices agricoles³⁸.

³⁸ La Cour a notamment pu rencontrer le cas d'exploitations présentant un SIREN commun avec un méthaniseur et déclarant des revenus au titre des bénéfices industriels et commerciaux, mais sans disposer d'aucune déclaration aux bénéfices agricoles sur la même période d'étude. Cette situation, bien que marginale, est encore mal comprise à ce jour.