



Qualité agronomique des digestats en Normandie

Décembre 2021

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



► Réalisation

Chambre Régionale d'agriculture de Normandie

SIRET : 18140005200021

Agropôle Normandie - 6, rue des Roquemonts
CS 45346 - 14053 CAEN cedex 4

Tél.: 02 31 47 22 47

www.normandie.chambres-agriculture.fr

La reproduction d'articles de ce document est subordonnée à une autorisation préalable.

Crédits photos : Chambre Régionale d'agriculture de Normandie

► Rédaction

Anne WALLRICH – conseillère agricole énergie

Relecture : Mathieu POIRIER – conseiller Energie-Bâtiments

Isabelle DIOMARD – manager de projets climat

Christian SAVARY – conseiller agroéquipement énergie

MIRSPAA (Mission Interdépartementale pour le Recyclage des Sous-Produits de l'Assainissement en Agriculture)

► Un conseil neutre et objectif

Les Chambres d'agriculture de Normandie sont certifiées pour leur activité de conseil. La Chambre Régionale d'agriculture qui porte l'offre de formation pour l'ensemble des Chambres d'agriculture normandes, l'est aussi pour cette activité.

Elles sont agréées par le Ministère en charge de l'agriculture pour son activité de conseil indépendant à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques sous le numéro IF01762, dans le cadre de l'agrément multi-sites porté par l'APCA.

Ce document est destiné aux adhérents ProAgri Pilotage de Productions – Conseil collectif (27/76) et Info'conseil cultures (14).



Analyse des résultats d'enquête et préconisations

Introduction

Le digestat issu du procédé de méthanisation est une matière résiduaire organique très souvent destinée à l'épandage agricole. Cette matière encore peu connue est souvent source de nombreuses interrogations : Le digestat est-il source de pollutions ? Quelle est la composition de ce digestat ? Est-il plus intéressant d'épandre du digestat de méthanisation par rapport à des effluents d'élevage bruts ? Peut-il provoquer une perte de matière organique des sols ?...etc. Plusieurs études nationales existent sur ce sujet : l'étude de l'ADEME d'octobre 2011 sur la qualité agronomique et sanitaire des digestats ou encore l'étude de Solagro sur la qualité agronomique des digestats et récemment la sortie du guide de l'INRA sur l'utilisation des digestats en agriculture.

Afin d'apporter des éléments de réponses à certains de ces questionnements, la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie a mené courant 2020 une étude sur la qualité agronomique des digestats et les pratiques qui sont associées à leurs épandages en Normandie. Cette étude a été menée dans le cadre du Programme Régional de Développement Agricole et Rural (PRDAR).

Les digestats : c'est quoi ?

La méthanisation est un processus de dégradation de la matière organique en l'absence d'oxygène réalisé grâce à des bactéries. Ce procédé conduit à la production de biogaz et d'un résidu, nommé digestat. Le digestat est composé des matières organiques résiduares, de minéraux et d'eau.

La composition du digestat dépend des matières entrantes, du procédé de digestion et d'éventuels post-traitements.

Les digestats peuvent être « bruts », c'est-à-dire qu'ils n'ont subi aucun post-traitement, ou être séparés, c'est-à-dire qu'ils ont subi une séparation de phase pour séparer la phase liquide de la phase solide. Dans ce dernier cas, on parle de « digestats liquides » et « digestats solides ».



Digestat solide (source : CRAN)

Propriétés agronomiques :

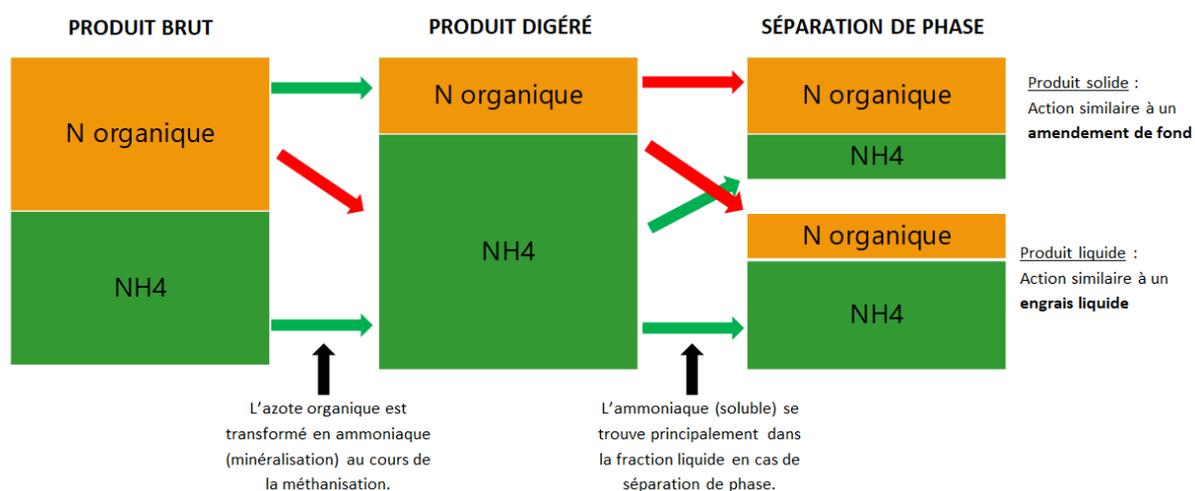
Les digestats offrent des propriétés agronomiques intéressantes pour le monde agricole. Ils permettent à la fois de fertiliser les plantes et d'amender le sol en matière organique.

Les digestats présentent des propriétés différentes des effluents d'élevage non traités en méthanisation. De manière générale, par rapport aux substrats dont ils sont issus, les digestats bruts ont les propriétés suivantes :

- pH plus élevé donc plus basique ;
- taux d'azote minéralisé (sous forme de NH_4^+) par rapport à l'azote total plus élevé ;
- rapport C/N plus faible ;
- taux de matière sèche plus faible.

- Valeur fertilisante :

Les éléments fertilisants (N, P, K) et les oligo-éléments sont conservés lors du processus de méthanisation puisque ceux-ci n'entrent pas dans la composition du biogaz. Cependant, l'azote organique du substrat se minéralise en partie sous forme ammoniacale qui est une forme plus facilement assimilable par les plantes. La séparation de phase concentre l'azote minéral dans le digestat liquide et l'azote organique dans le digestat solide.



Le digestat contient aussi de l'azote organique qui n'a pas été dégradée lors du processus. Une partie de cet azote organique se minéralisera dans le sol sous l'action d'organismes vivants. L'autre partie sera stockée dans la matière organique du sol. Cette fraction humifiée se minéralisera à la même vitesse que la matière organique du sol.

On constate donc deux effets des digestats sur l'alimentation azotée des plantes :

- Un effet à **court terme** : apport directe de l'azote minéral ou de l'azote organique minéralisé par les plantes ;
- Un effet à **long terme** : modification du stock d'azote organique du sol et de sa vitesse de minéralisation.

- Valeur amendante :

Dans les digestats, la matière organique se trouve sous trois formes différentes :

- La matière organique **biodégradable** ou **labile** : cette forme, constituée de sucres, de lipides et de protéines, est fortement minéralisable. Elle est une source d'énergie et d'éléments nutritifs pour les bactéries et organismes du sol ;
- La matière organique **peu biodégradable** ou **stable** : cette forme, constituée de lignine et de cellulose, est décomposée essentiellement par des champignons. Elle est précurseur de la matière humifère et donc participe à l'amélioration du complexe argilo-humique ;
- La matière organique **vivante** : cette forme, composée de microorganismes, est en charge de la minéralisation de la matière en éléments minéraux accessible par les plantes.

Lors du processus de méthanisation, la matière organique labile n'est pas totalement dégradée en biogaz. Seul 2/3 de cette forme est transformée en biogaz. Le taux de dégradation peut être variable. Il dépend de la nature des substrats, de la technologie utilisée et du temps de séjour des matières dans le digesteur.

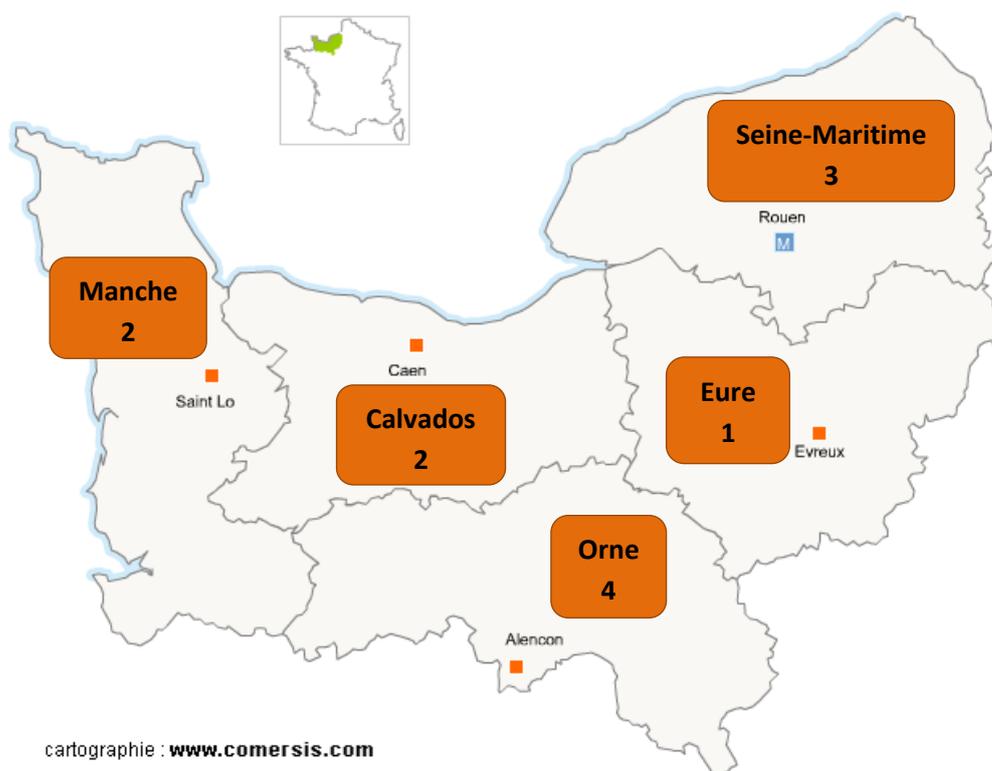
La matière organique stable n'est pas attaquée par les bactéries présentes dans le digesteur. Le potentiel d'humification du digestat, par rapport aux substrats de départ, est donc inchangé. Lors de l'épandage, cette matière organique stable s'associe à l'argile du sol pour renforcer le complexe argilo-humique du sol.

Enquête sur la qualité agronomique des digestats en Normandie

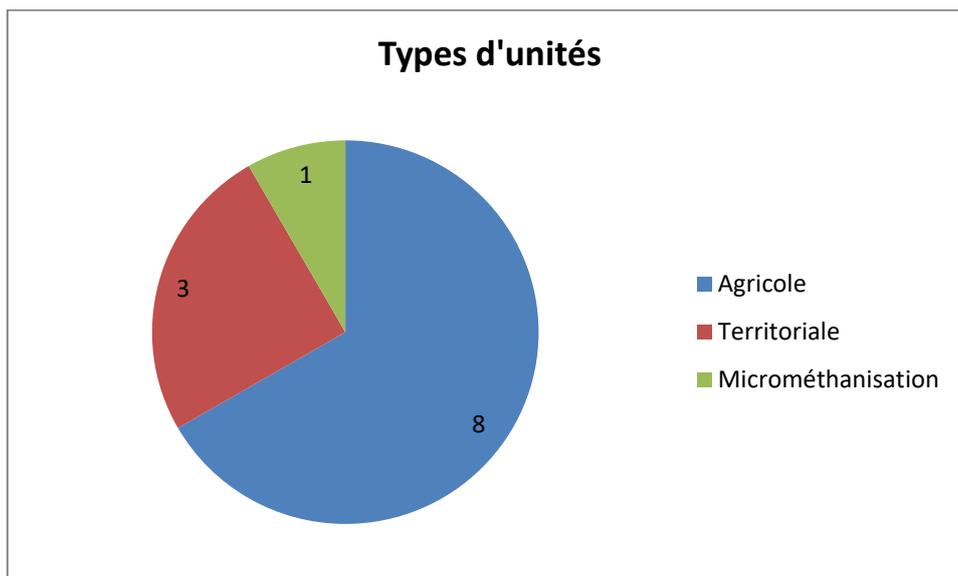
Présentation de l'échantillon

La Normandie compte, au mois d'avril 2021, 133 unités de méthanisation en fonctionnement. Parmi cette centaine d'installations, 12 ont été sélectionnées afin de représenter la diversité du parc d'unités en Normandie sur les critères suivants : localisation (département d'implantation), procédé utilisé (voie liquide ou voie sèche), type d'unités (microméthanisation, agricole, territoriale, industrielle) et type de digestat produit (brut, séparé, séché). Les unités en microméthanisation se caractérisent par une puissance inférieure à 80 kW. Les unités sélectionnées ont toutes au moins un an d'ancienneté.

Nombre d'unités enquêtées par département :

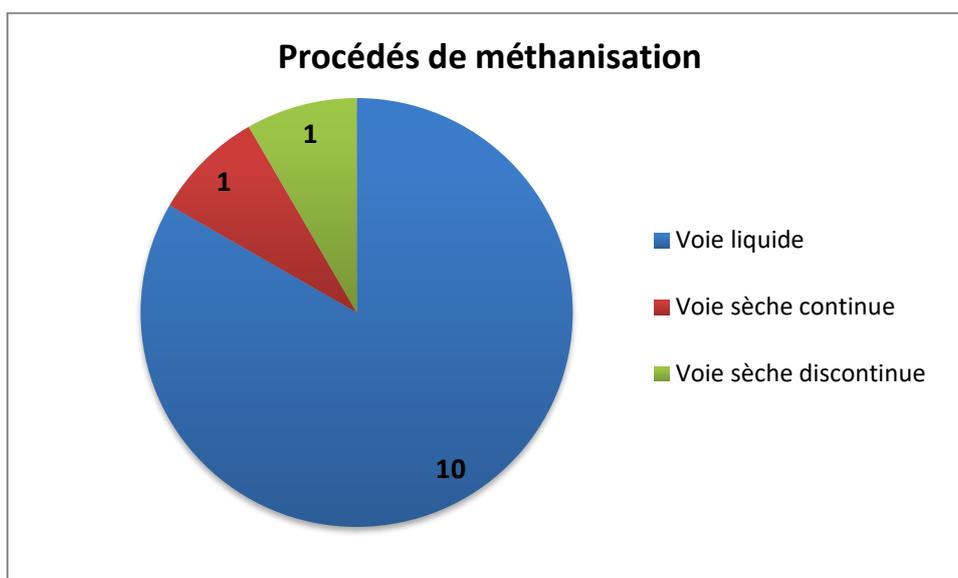


Type d'unités :

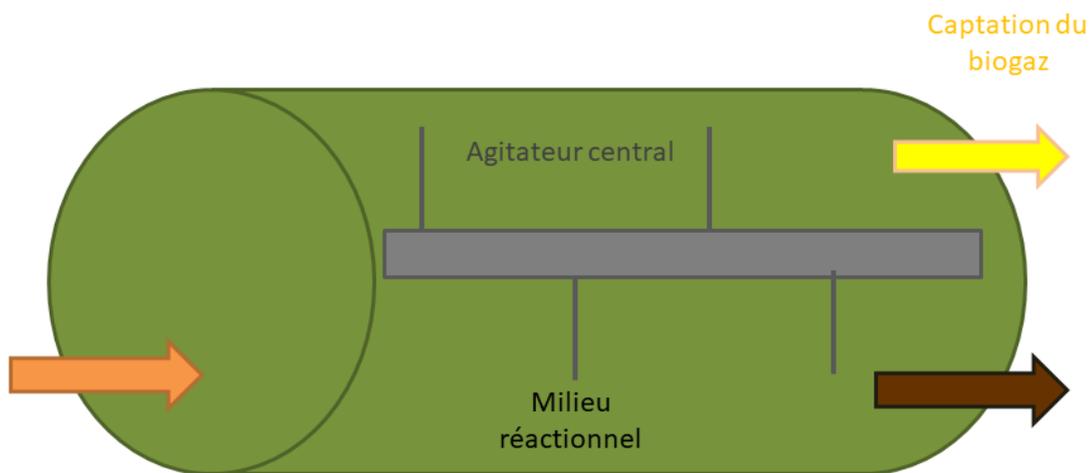


Les unités enquêtées sont majoritairement des unités agricoles, car ce sont celles qui sont le plus représentées en Normandie. Les unités territoriales et la microméthanisation ont également été enquêtées.

Procédés de méthanisation :



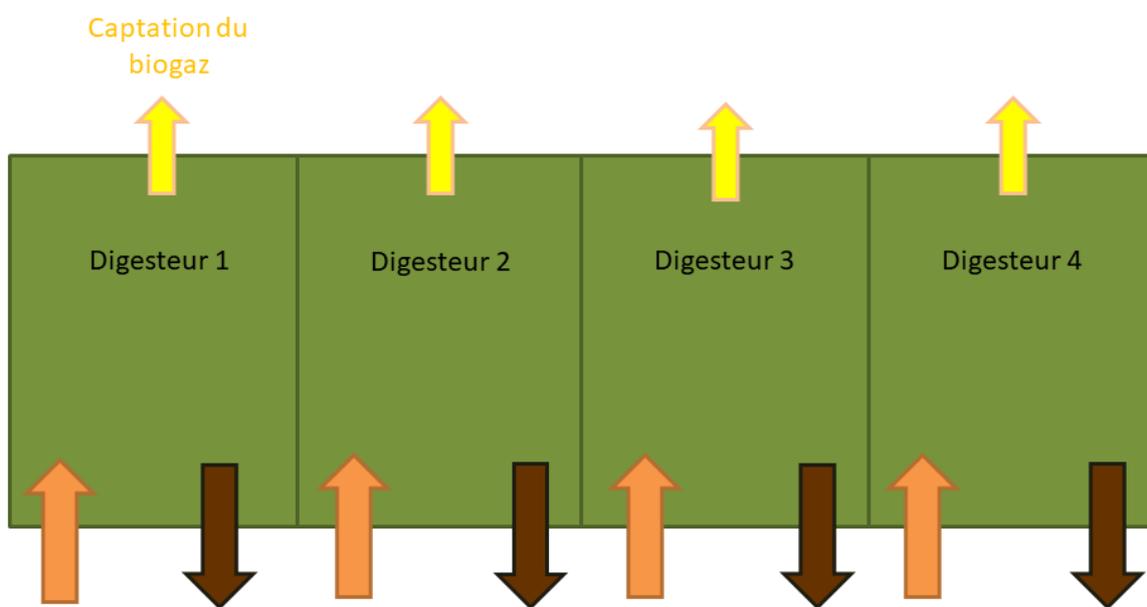
Les unités enquêtées sont essentiellement en voie liquide, ce procédé étant le plus répandu à ce jour. L'unité en voie sèche continue fonctionne avec un piston. L'unité en voie sèche discontinue fonctionne avec des garages.



Incorporation des intrants

Extraction du digestat

Schéma de fonctionnement d'un digesteur en voie sèche continue par piston (source : CRAN)



Incorporation des intrants

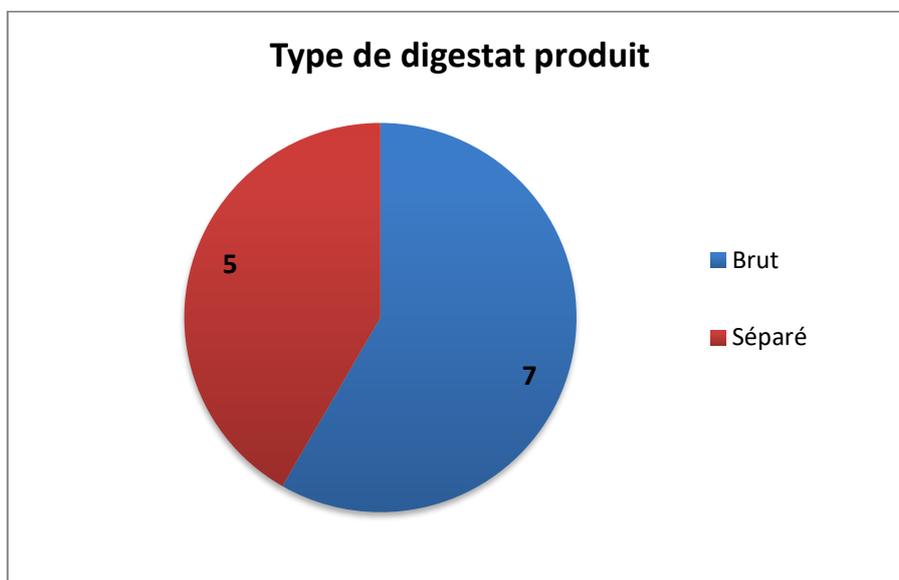
Extraction du digestat

Schéma de fonctionnement d'un digesteur en voie sèche discontinue (source : CRAN)



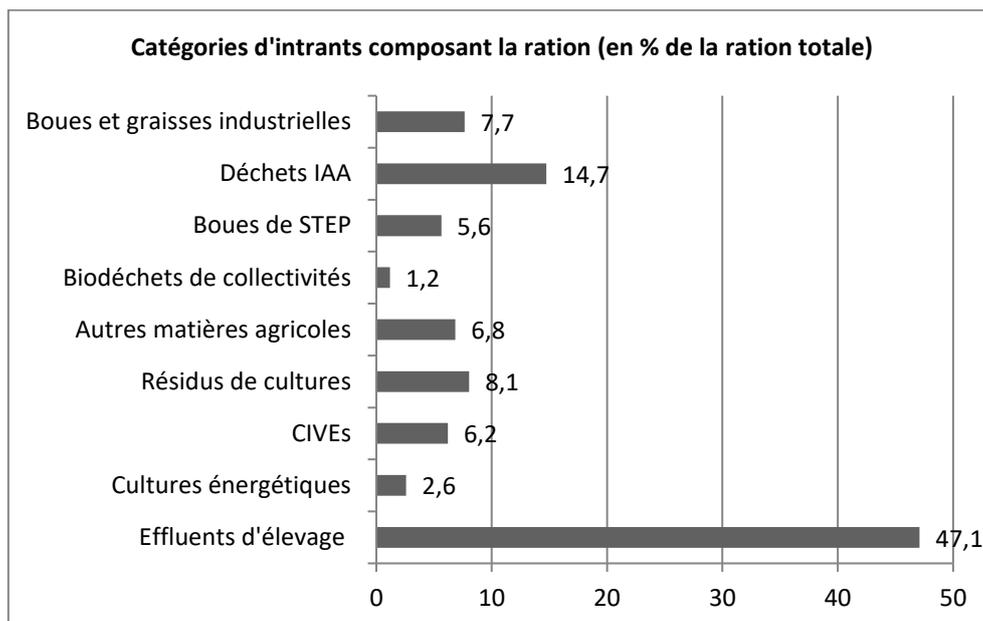
Système de méthanisation en voie sèche avec des garages (source : CRAN)

Type de digestat produit :



Les digestats bruts, n'ayant subi aucun traitement, sont majoritairement représentés dans cette enquête. Parmi les digestats bruts, un digestat est issu de l'unité en voie sèche discontinue. Les digestats séparés ont subi une séparation de phase pour concentrer les phases liquides et les phases solides.

Approvisionnement des méthaniseurs :

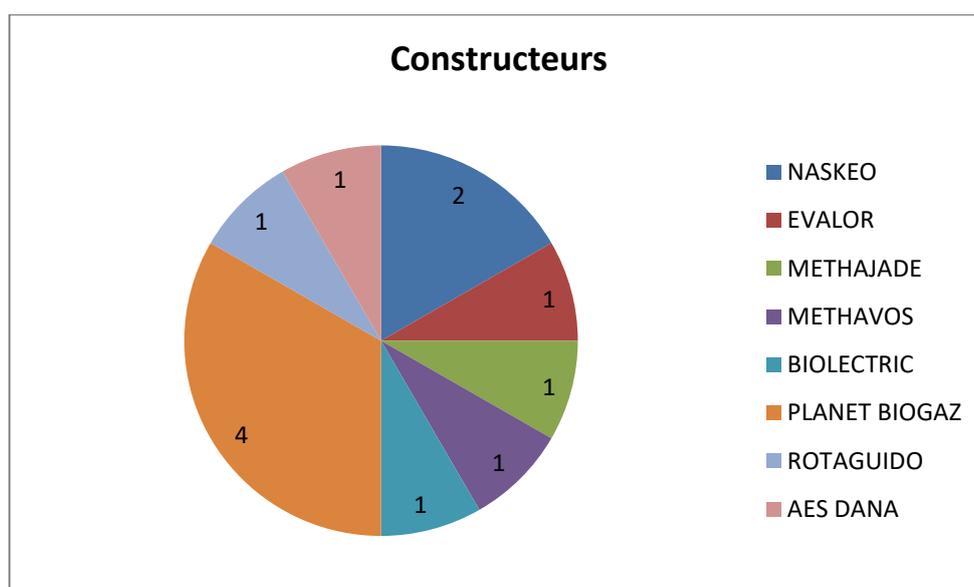


Les unités enquêtées sont approvisionnées essentiellement avec des effluents d'élevage : fumiers et lisier de bovins, fumiers et lisiers porcins, fumier de volailles et fumiers équin. Le pourcentage moyen d'effluents d'élevage dans les rations est d'environ 47%.

Les autres catégories d'intrants représentent entre 1% (biodéchets de collectivités) et 15% (déchets d'industries agro-alimentaires). Ce sont donc des intrants minoritaires dans les rations. La culture de maïs, en tant que culture principale, est représentée dans la catégorie « Cultures énergétiques », elle ne représente que 2,6% de la ration des méthaniseurs enquêtés.

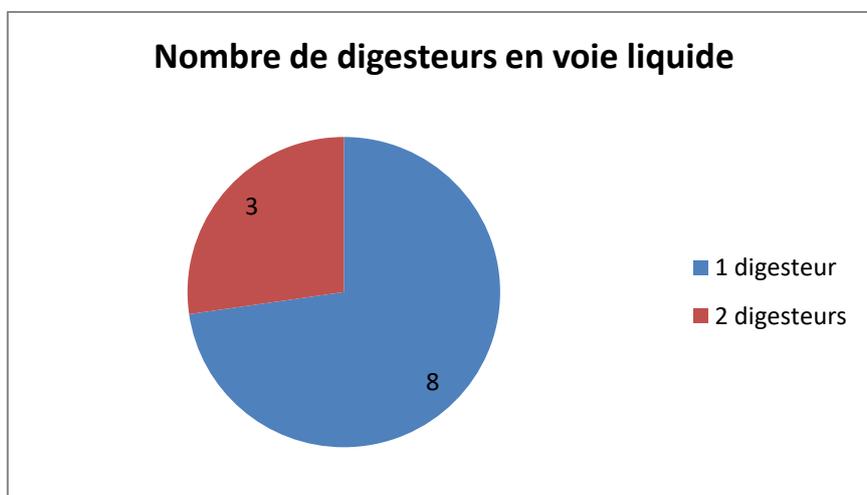
De manière générale, les intrants traités ne sont pas soumis à une saisonnalité et sont donc traités toute l'année. Néanmoins, la production d'effluents d'élevage est souvent réduite en été du fait du pâturage des animaux. Dans ce cas, les ensilages de maïs et d'herbe viennent compléter la ration. Les déchets exogènes aux exploitations sont ceux qui sont le plus soumis à une saisonnalité. Leur approvisionnement peut être aléatoire, en fonction des opportunités.

Constructeurs :



Le constructeur le plus présent est PLANET BIOGAZ suivi par NASKEO. Ce sont des entreprises qui possèdent des installations au niveau national. Ces résultats sont plutôt représentatifs de la situation en Normandie. Cependant, nous ne retrouvons pas le constructeur AgriKomp qui est également très présent sur le territoire normand.

Nombre de digesteurs :



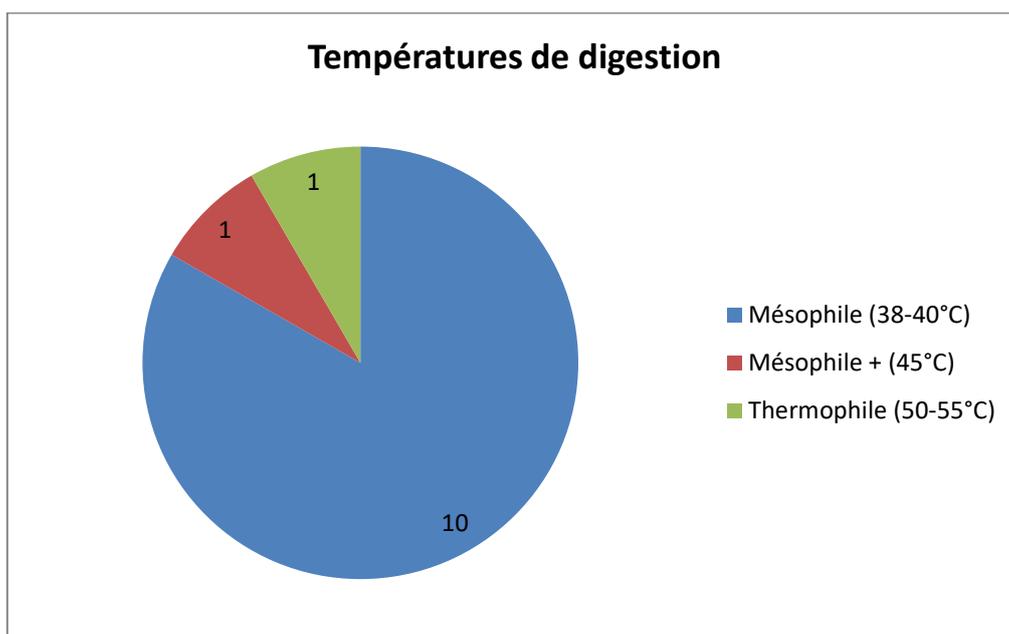
Les unités en voie liquide, infiniment mélangée, sont principalement équipées d'un seul digesteur. Sur ces huit unités, cinq sont équipées d'un post-digesteur permettant de poursuivre le processus de méthanisation. Trois unités sont directement équipées de deux digesteurs.

L'installation en voie sèche discontinue est équipée de quatre digesteurs.

Volume de digestion :

Le volume de digestion total (digesteur + post-digesteur) moyen des unités enquêtées est de 3 138 m³. Il est au minimum de 400 m³ (installation en microméthanisation) et au maximum de 7 500 m³ (installation agricole). Le volume de digestion varie en fonction de la quantité et de la nature des intrants.

Température de digestion :



Les unités enquêtées fonctionnent principalement en procédé mésophile. Ce procédé est le plus représenté dans le parc des unités de méthanisation. Une unité fonctionne en procédé mésophile que l'on peut qualifier de « mésophile+ » car la digestion se déroule à 45°C alors que pour les autres unités mésophiles, la digestion se fait à 38-40 °C. L'unité en voie sèche continue fonctionne avec un procédé thermophile.

Le procédé mésophile est plus stable du point de vue biologique, c'est-à-dire qu'il est plus facile à maîtriser. Ce procédé n'est pas considéré comme hygiénisant.

Cependant, le procédé thermophile permet une dégradation plus rapide de la matière (donc une réduction du temps de séjour) et permet une hygiénisation plus poussée des germes pathogènes.

Temps de séjour :

Le temps de séjour de la matière dans le digesteur est variable en fonction des unités. Il varie entre 20 et 110 jours avec une moyenne de 71 jours sur les unités enquêtées.

Le temps de séjour varie en fonction de la température de digestion et de la charge organique et a des conséquences sur la production de biogaz. Le temps de séjour aura un impact sur le digestat, en particulier sur la teneur en matière organique du digestat. Une matière qui sera restée moins longtemps dans le digesteur produira un digestat plus riche en matière organique.

Les deux unités fonctionnant en voie sèche présentent des temps de séjour plus courts que les unités fonctionnant en voie liquide : 25 à 40 jours en voie sèche contre 60 à 110 en voie liquide. Seule l'installation en microméthanisation (qui fonctionne en voie liquide) présente un temps de séjour similaire à ceux en voie sèche : 20 à 22 jours. Cela s'explique par une charge organique faible dû à l'incorporation de lisier de bovins uniquement.

Taux de MS dans le digesteur :

Les taux de MS dans les digesteurs en voie liquide sont compris entre 5 et 13 %MS. Les digesteurs en voie sèche présentent des taux de MS entre 20 et 26 %MS.

Pratiques d'épandages

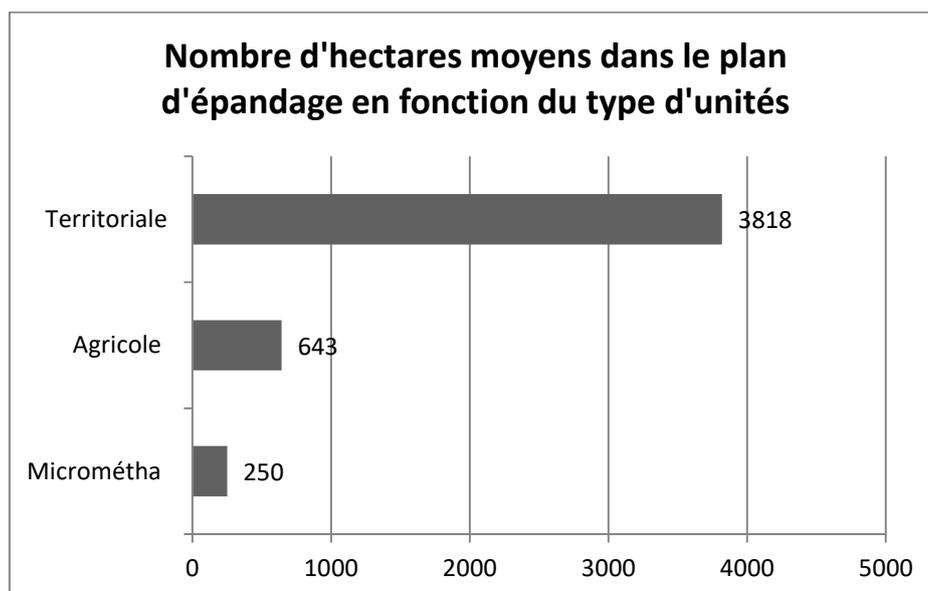
Mode de valorisation : plan d'épandage ou mise sur le marché :

Le digestat est, par définition, un déchet soumis à plan d'épandage. Sous réserve d'homologation, d'autorisation de mise sur le marché, de respect d'une norme ou d'un cahier des charges, il peut être considéré comme un produit et donc être commercialisé. Dans la quasi-totalité des cas, le digestat est valorisé au travers d'un plan d'épandage.

Les unités enquêtées possèdent toutes un plan d'épandage pour valoriser leurs digestats sauf une seule qui possède une autorisation de mise sur le marché. Cette unité est une unité territoriale qui commercialise son digestat auprès des adhérents de la coopérative qui fait partie de la société de méthanisation. Ce digestat est utilisé en épandage par les adhérents.

Nombre d'hectares épandables :

Les digestats des unités enquêtées sont épandus sur au minimum une surface de 250 ha et au maximum sur 4 400 ha.



Le nombre d'hectares moyens des plans d'épandage est de 3 818 ha pour les unités territoriales, de 643 ha pour les unités agricoles et de 250 ha pour la microméthanisation.

Cultures réceptrices :

Les cultures qui reçoivent le plus de digestat sont le maïs, le colza, le blé d'hiver et les prairies. D'autres cultures reçoivent du digestat comme le triticale, le miscanthus, le méteil, la luzerne, le seigle, le tournesol, la betterave, le blé de printemps et l'orge d'hiver.

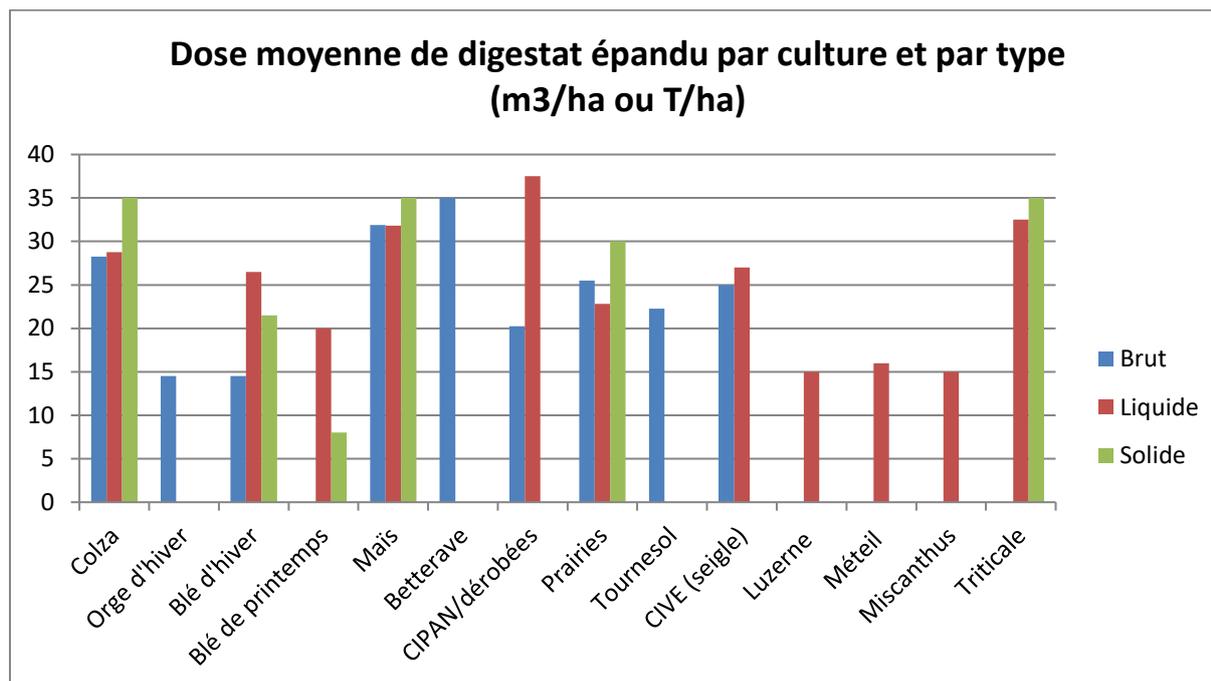
Type de digestat épandu :

Le colza, le blé d'hiver, le maïs, la betterave, les CIPAN ou dérobées, les prairies et le seigle ont reçu tous les types de digestats : bruts, liquides et solides. L'orge d'hiver et le tournesol ont reçu seulement du digestat brut. Le miscanthus a reçu seulement du digestat liquide. Enfin, la luzerne, le méteil et le triticale ont reçu à la fois du digestat liquide et du digestat solide.

Périodes d'épandages :

Le colza, l'orge d'hiver, le blé d'hiver, le maïs, les CIPAN ou dérobées et les CIVEs ont reçu du digestat avant semis ou sur culture en place. Le blé de printemps, la betterave, le tournesol et le méteil ont reçu du digestat exclusivement avant semis. La période d'épandage la plus privilégiée reste l'épandage avant semis.

Doses d'épandages :



Les doses de digestats épandus sont variables en fonction des cultures et du type de digestat. Le colza, le maïs, la betterave, les prairies et le triticale sont les cultures qui reçoivent des doses les plus élevées (généralement au-dessus de 30 m³/ha). Les autres cultures reçoivent en moyenne entre 8 et 30 m³/ha de digestat. La MIRSPAA préconise de ne pas dépasser une dose de 40 m³/ha pour éviter tout risque de ruissellement. Si le digestat est épandu par injection directe, il y a moins de risque.

Les doses pratiquées sont établies en fonction de la composition du digestat. Les compositions des digestats étant variables, cela explique que les doses pratiquées soient variables.

Retours d'expériences sur la gestion du plan d'épandage :

D'après les exploitants des unités, la gestion du plan d'épandage n'a pas posé de difficultés pour la plupart des unités enquêtées. Cependant, d'après l'expérience de la MIRSPAA, les plans d'épandage de méthaniseurs sont souvent sous-dimensionnés en raison du coût que cela représente et d'un décalage entre les prévisions de production du méthaniseur et la production réelle.

Pour plusieurs unités les rendements décevants des séparateurs de phase ont produit moins de phase solide qu'initialement prévu. Des adaptations ont dû être menées au niveau du plan d'épandage pour épandre plus de digestat liquide.

Un exploitant déclare que pour une bonne gestion il faut avoir les hectares nécessaires et que dans son cas, il pourrait recevoir plus de digestat.

Un autre exploitant relate le besoin d'avoir un volume de stockage suffisant et d'être organisé pour gérer les volumes importants à épandre.

Enfin, une unité sous-traite la gestion du plan d'épandage à un bureau d'études extérieur. Cette unité indique qu'il y a une certaine souplesse sur les épandages dans son secteur ce qui permet de gérer facilement le plan d'épandage.

Retours d'expériences sur les odeurs :

Le digestat est complètement désodorisé pour la plupart des unités enquêtées grâce à la consommation des acides gras volatils par les bactéries lors du processus de méthanisation. Le digestat peut être un peu odorant lorsqu'il est frais. Il peut présenter quelques odeurs à l'épandage, lorsqu'il est épandu directement à la sortie du digesteur. Après 15 jours de stockage, il est complètement désodorisé.

Une unité indique que les odeurs sont différentes selon les substrats incorporés. Des odeurs piquantes se sont fait ressentir à une période où le digesteur ne tournait pas bien, il a fallu réensemencer avec le digestat d'un autre site.

S'il peut présenter un peu d'odeurs, le digestat est bien moins odorant qu'un lisier.

Les épandages n'ont pas posé de problèmes avec les riverains. Aucune plainte n'a été recensée dans les unités enquêtées sauf sur une unité où les exploitants ont eu quelques remarques des voisins. Les épandages sont d'autant plus inodores lorsque le digestat est enfoui et que le vent a été pris en compte pour les épandages proches des habitations.

Retours d'expériences sur les contraintes administratives sur la gestion du plan d'épandage :

De manière générale, la gestion du plan d'épandage n'a pas posé de soucis aux exploitants. Les distances réglementaires à respecter n'ont pas posé de souci particulier.

Un exploitant regrette que les pendillards équipés de patins ne soient pas considérés comme des enfouisseurs alors que le résultat est proche.

Un exploitant alerte sur les plafonds à respecter sur les CIPAN.

Un autre alerte sur la durée de stockage à prévoir : 6 mois étant trop court.

Economie d'engrais :

Plusieurs exploitants agricoles constatent une économie d'engrais sur leurs exploitations.

La quantité d'engrais économisé dépend de la qualité du digestat. Pour un exploitant, le digestat représente 5 unités d'azote valorisable par tonne, c'est autant d'azote économisé. Un autre exploitant constate une économie entre 50 et 60 unités à l'année. Pour un autre, c'est 15 à 20 % d'azote économisé par rapport au lisier, surtout sur le maïs.

Pour un exploitant c'est 8 à 9 tonnes d'ammonitrate économisé par an. Il complète par des achats d'engrais pour le troisième apport d'azote sur blé, pour le starter sur maïs et pour compléter l'azote sur colza selon les années. Deux exploitations économisent entre 50 et 70 tonnes d'azote par an et n'utilisent plus d'engrais de synthèse sur maïs et sur prairies.

Enfin, pour une exploitation, il y a donc toujours une utilisation d'engrais chimique à ce jour mais l'exploitant estime qu'il y a une légère baisse des coûts d'engrais.

La quantité d'azote chimique économisée peut être compliquée à estimer pour certaines exploitations car au moment de la création de l'unité de méthanisation, il y a eu des évolutions sur les exploitations (exemple : augmentation des surfaces). De plus, lors de la réalisation des enquêtes certaines campagnes d'épandage n'étaient pas finalisées. Il était donc difficile d'estimer l'économie. Pour les unités récentes, le manque de recul est aussi une difficulté pour estimer l'économie d'engrais.

Evolution de la rotation des cultures avec la méthanisation :

Les unités n'incorporant pas de CIVEs n'ont pas modifié leurs rotations. Pour celles qui en incorporent dans leurs rotations, des modifications ont été faites dans les rotations essentiellement en intégrant une interculture avant la culture de maïs.

Matériels d'épandage des digestats bruts/liquides :



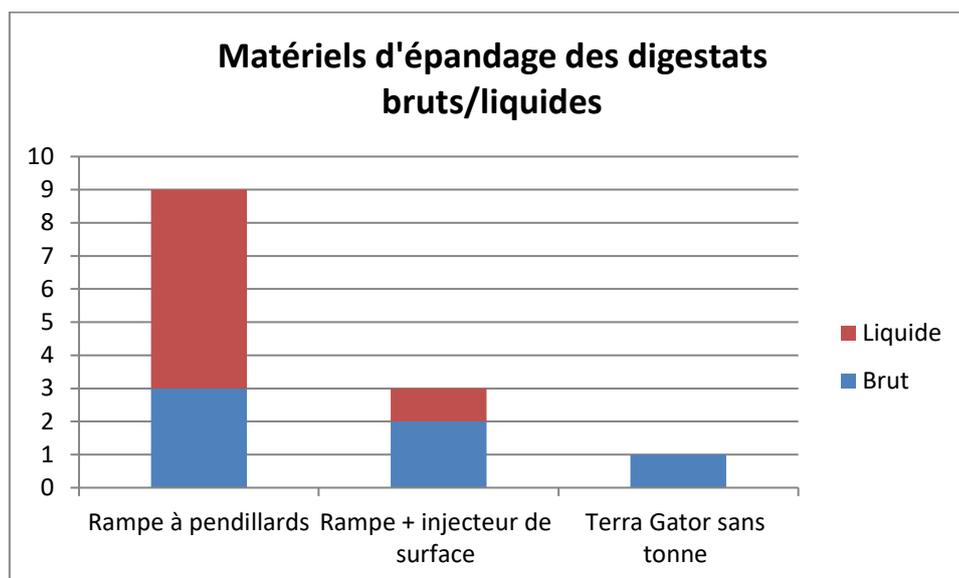
Tonne à lisier équipée d'une rampe à pendillars (source : CRAN)



Tonne à lisier équipée d'enfouisseurs à disques (source : CRAN)



Epandeur sans tonne (source : CRAN)



Les digestats bruts et liquides sont épandus principalement avec une rampe à pendillards. Ils sont parfois épandus avec une rampe + un injecteur de surface et dans un cas avec un Terra Gator sans tonne. Dans l'échantillon enquêté, aucun de ces digestats n'est épandu avec une buse palette. L'épandage de digestat à la buse palette est déconseillé en raison de risque de volatilisation très élevé. La rampe à pendillards est généralement utilisée sur les cultures en place alors que la rampe + l'injecteur de surface est utilisé avant implantation de la culture. Les matériels d'épandage cités par les exploitants sont par exemple une tonne Pichon avec une rampe de 15 m, une rampe à pendillards avec patins marque Fliegl de 24 m ou encore une rampe à pendillard rampe 24 m avec système DPAE (Débit Proportionnel à l'Avancement).

Enfouissement des digestats bruts/liquides :

Lorsque les digestats bruts et liquides sont enfouis, cette opération est réalisée soit immédiatement soit dans les 24 heures maximum après l'épandage.

Lorsque le digestat est enfoui immédiat, le matériel d'enfouissement suit la tonne qui épand. Le matériel d'enfouissement peut être un déchaumeur à disques ou un canadien.

Pour les unités territoriales, l'épandage est pris en charge par l'unité de méthanisation et l'enfouissement est à la charge des agriculteurs. Ceux-ci ont 24 h maximum pour réaliser cette étape. Dans les faits, l'enfouissement est souvent réalisé directement après l'épandage.

Matériels d'épandage des digestats solides :

Les digestats solides sont épandus avec un épandeur à fumier avec généralement des hérissons verticaux équipés parfois d'une table d'épandage et dans un cas d'une pesée et d'un système DPAE en plus. Les digestats solides sont presque tous enfouis après épandage soit immédiatement soit dans les 24h. Un exploitant indique qu'il n'enfouit pas forcément le digestat solide, car il est moins volatil que le digestat liquide.

Réalisation du chantier d'épandage et coût d'épandage des digestats bruts/liquides :

Pour les unités territoriales, l'épandage est réalisé par une entreprise de travaux agricole (ETA) et l'enfouissement est réalisé par les agriculteurs. Trois fourchettes de coûts nous ont été présentées :

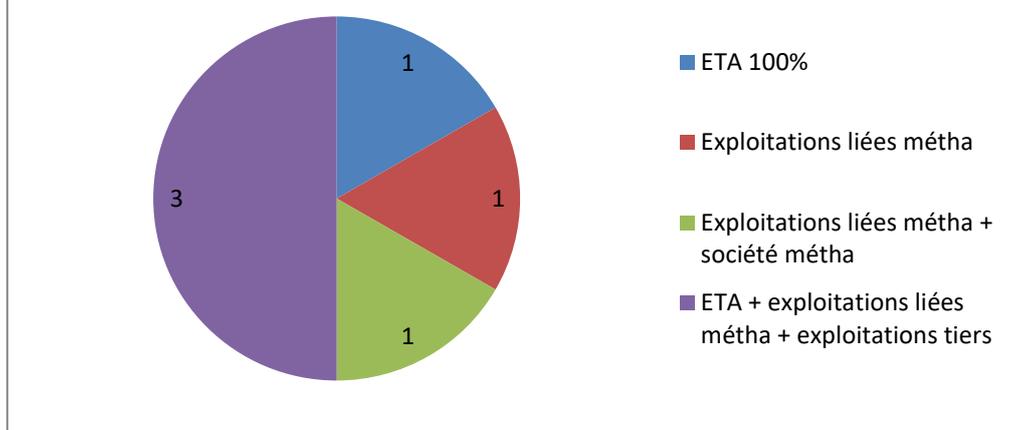
4 à 12 €/m³ selon la distance ;

3 à 8 €/m³ ;

8 à 9 €/m³ soit environ 3,5 € pour le transport, 4,5€ pour l'épandage et 1€ pour l'analyse.

L'unité en microméthanisation réalise ses épandages avec son propre matériel.

Chantiers d'épandage des digestats bruts/liquides des unités agricoles



Les coûts d'épandage varient entre 1,8 et 7 €/m³ selon la distance à parcourir.

Réalisation du chantier d'épandage et coût d'épandage des digestats solides :

Pour l'unité territoriale qui produit des digestats solides, l'épandage est pris en charge par les exploitations tiers receveuses. Le digestat est transporté et livré sur les parcelles par la société de méthanisation.

Pour les unités agricoles, les digestats solides sont essentiellement épandus par du matériel appartenant à la société de méthanisation. Une unité laisse à la charge des exploitations liées à la méthanisation ou tierces receveuses d'épandre le digestat. Enfin, dans un dernier cas, la société de méthanisation prend en charge le chargement du digestat dans l'épandeur (coût de 0,50€/T) et c'est une ETA qui prend en charge l'épandage (coût 1,5€/T).

Retours d'expériences sur l'épandage des digestats bruts/liquides :

Facilité d'épandage, problèmes éventuels ?

Sept exploitants sur douze indiquent être satisfaits de leurs digestats et n'indiquent aucun problème particulier. Les digestats sont faciles à épandre et ne provoquent pas de bouchages des matériels d'épandage.

Cependant, certains exploitants soulèvent des soucis au niveau du transport avec des remarques des riverains sur le passage de tracteurs. Problème très réduit lorsque les distances jusqu'aux parcelles sont courtes.

Un exploitant note qu'avoir une rampe adaptable aux largeurs des pulvérisateurs (18 - 24 - 28 m) serait idéal pour proposer plus facilement de la prestation d'épandage sur céréales.

Un exploitant indique des problèmes de pannes sur du matériel ancien et des effets de tassement sur des sols humides mais les problèmes ont été solutionnés par l'achat d'une tonne équipée de télégonflage (+ système N-sensor).

Efficacité agronomique sur les cultures ? Quelles cultures valorisent le mieux le digestat ?

Les retours d'expériences des exploitants d'unités indiquent que les digestats sont très efficaces sur colza, blé, orge, maïs, prairies, CIPAN et CIVE par rapport à des effluents bruts. Les exploitants observent un arrière-effet positif sur les cultures de manière générale. L'effet le plus visuel étant sur prairies.

Les retours des agriculteurs sont très bons surtout ceux qui sont en agriculture de conservation des sols.

Un exploitant indique une meilleure valorisation du digestat avec l'enfouissement. L'efficacité du pendillard étant très dépendante du facteur climatique : éviter les fortes températures et une terre trop fermée.

Les agriculteurs receveurs de digestats des unités territoriales donnent des retours très positifs aux exploitants d'unités.

L'efficacité sur certaines cultures reste pour certains à valider sur les prochaines campagnes culturales.

Effets constatés sur les sols ?

Les exploitants n'observent pas d'effets négatifs sur le sol malgré certaines craintes d'un effet négatif sur les bactéries et la structure du sol. Certains observent même un effet positif sur le sol que ce soit sur leurs exploitations ou sur les exploitations receveuses de digestat. La vie microbienne du sol est en bonne santé.

En effet, il n'y a pas de retour négatif sur la qualité du sol mais un point négatif est observé, c'est la portance. L'épandage tasse le sol. Il est possible de réduire cet effet en dégonflant un maximum les pneus des engins qui ne vont pas sur la route.

Concernant les vers de terres, le suivi de parcelles d'une exploitation indique qu'il n'y a pas d'effet négatif sur ceux-ci mais qu'il faut veiller à ne pas épandre sur sol trop gorgé d'eau car cela les tue.

Un exploitant indique qu'il n'observe pas d'évolution visible sur la matière organique du sol.

Enfin, un exploitant constate un effet positif sur le pH du sol, il n'a plus besoin de chaulage.

Ces observations sont à confirmer sur le long terme, surtout pour les unités assez récentes.

Intérêt agronomique par rapport à d'autres produits ?

Les digestats sont très efficaces, certains exploitants n'ont plus besoin de fertilisation minérale. Pour les autres, les digestats leur ont permis de réduire les fertilisants minéraux.

Certains ont besoin de compléments en azote, oligo-éléments et compost pour la matière organique mais le digestat est devenu la base de leurs apports. Des exploitants indiquent qu'ils utilisent toujours azote et starter sur maïs.

Un exploitant remarque une meilleure gestion des épandages qui permet une diminution du gaspillage d'engrais depuis qu'il utilise du digestat.

Une meilleure minéralisation et utilisation de l'azote par les plantes est observée par rapport au lisier bovins. Le digestat, plus riche, booste plus les plantes que le lisier de bovins. Cet effet est aussi constaté par rapport à l'utilisation de fumiers, notamment fumiers pailleux.

Cependant, les conditions climatiques sont plus déterminantes pour l'épandage du digestat que pour les engrais de synthèse. Un exploitant indique qu'il n'observe pas de maladies des cultures due au digestat, mais qu'il faut veiller à épandre avant un épisode de pluie pour laver les plantes s'il y a utilisation d'un pendillard sans patins.

Une vérification des niveaux NPK des sols par analyses de terre est le meilleur moyen de vérifier qu'il n'y a pas de risque de carence en éléments.

Pour conclure, il y a donc un fort intérêt des agriculteurs pour les digestats.

Retours d'expériences sur l'épandage des digestats solides :

Facilité d'épandage, problèmes éventuels ?

Les digestats solides sont très faciles à épandre. Les ETA et les agriculteurs ne rencontrent pas de souci particulier. La matière se répartit bien et se dégrade bien (sans faire de mottes).

Cependant, un exploitant indique que la facilité d'épandage dépend de la teneur en MS du digestat car dans son cas, le stockage n'est pas couvert. Le digestat peut donc être plus ou moins soumis à la pluie.

Certains exploitants indiquent que le volume à épandre est faible ce qui les interroge sur la pertinence de conserver la séparation de phase.

Efficacité agronomique sur les cultures ? Quelles cultures valorisent le mieux le digestat ?

Les digestats solides ont un effet positif très visible sur la culture de maïs et une très bonne efficacité sur toutes les cultures de manière générale, notamment sur CIPAN.

Un exploitant remarque également un arrière effet sur le blé suivant le maïs très positif. Depuis l'installation de la méthanisation, l'exploitant indique que les blés sont plus forts et mieux implantés.

Effets constatés sur les sols ?

Pour un exploitant, l'effet sur le sol est difficile à définir puisqu'en même temps que la méthanisation, il y a eu modification des pratiques culturales (arrêt du labour par exemple). En tout état de cause, l'exploitant ne remarque pas d'effet négatif sur le sol. La vie microbienne est bien présente. Le digestat se dégrade bien.

Un exploitant constate des problèmes de tassement des sols dû aux nombreux passages.

Intérêt agronomique par rapport à d'autres produits ?

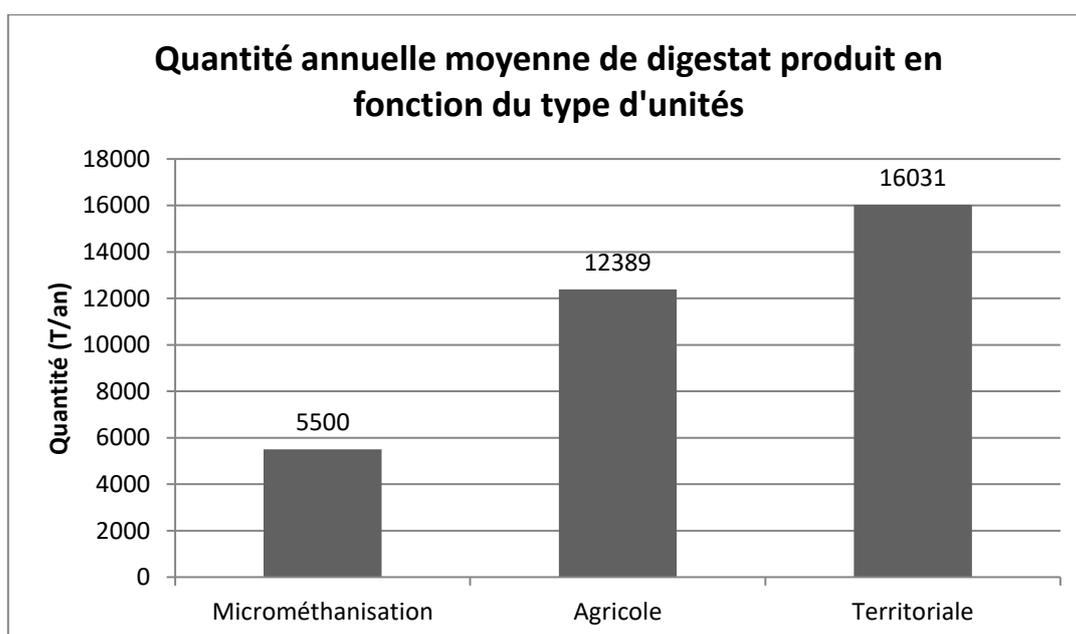
Un exploitant indique que le fumier a un meilleur intérêt agronomique que le digestat solide.

Un exploitant s'interrogeait sur l'impact du stockage sur la qualité agronomique du digestat. L'analyse des paramètres agronomiques a été réalisée régulièrement au cours d'une année. Les résultats n'ont pas montré d'impact.

Qualité agronomique des digestats

Quantité annuelle :

La quantité annuelle moyenne de digestat produit sur la totalité des unités enquêtées est de 12 793 T.



La quantité annuelle moyenne des digestats (bruts, liquides, solides) est de 5 500 T/an pour la microméthanisation, 12 389 T/an pour les unités agricoles et de 16 031 T/an pour les unités territoriales.

Le processus de méthanisation provoque une perte de masse en matière brute entre le tonnage total entrant et le digestat produit de 2,7 à 9,6 % de la masse initiale.

Type de séparation de phase et éventuellement rendement de la séparation :

Toutes les unités équipées d'une séparation de phase sont équipées d'une presse à vis.

Les rendements des séparateurs de phase ne sont pas toujours connus. Parmi les réponses apportées, les rendements en pourcentage de phase solide sont compris entre 5 et 60%. De manière générale, le système produit plus de phase liquide que de phase solide. Deux exploitants indiquent que leurs séparateurs fonctionnent mal, c'est ceux qui indiquent un rendement de 5%.

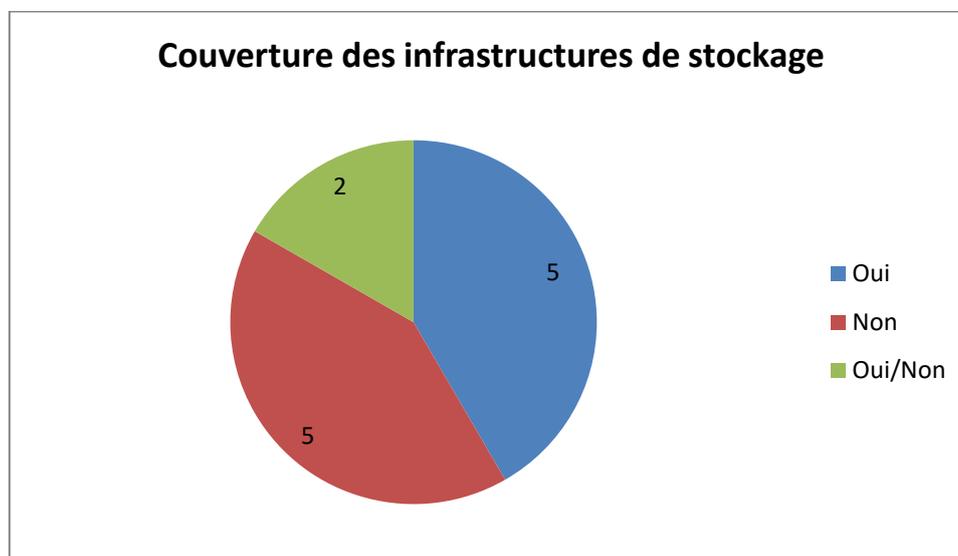
Recirculation phase liquide :

Une seule unité recircule la phase liquide du digestat. C'est l'unité qui fonctionne en voie sèche continue. Elle recircule un volume qui correspond à une fourchette entre 25 et 35% de la ration.

Post-traitements :

Un seul digestat subit un post-traitement. C'est la phase solide d'un digestat issu d'une unité agricole qui est séchée puis compostée pendant au minimum 30 jours avec apports de bactéries supplémentaires.

Couverture du stockage :



Les infrastructures couvertes sont au nombre de cinq. Elles sont généralement sans récupération du biogaz. Elles sont installées au moment de la construction sauf dans un cas où les deux cuves de stockage étaient découvertes et où l'exploitant a fait installer en 2020 des bâches de la société Nenuphar.

Les infrastructures découvertes sont également au nombre de cinq. Parmi ces cinq, on compte une lagune.

Enfin, deux unités présentent à la fois un stockage couvert (type poche) et un stockage découvert (type fosse).

Durée du stockage anaérobie :

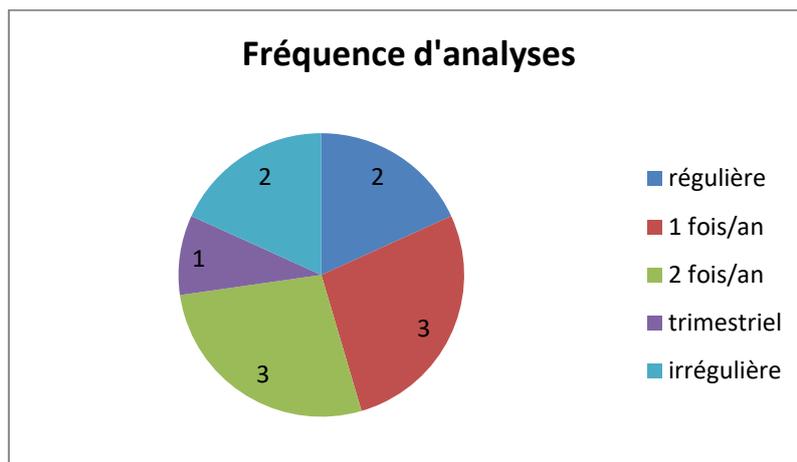
Lorsque les digestats sont stockés dans des infrastructures non couvertes, ils sont stockés entre 2 et 6 mois maximum.

Analyses :

Nombre d'analyses réalisées par le LANO et d'analyses recueillies et total :

L'enquête sur la qualité des digestats en Normandie a permis de recueillir 35 résultats d'analyses de digestats. Parmi ces résultats, 19 proviennent d'analyses réalisées par le LANO (Laboratoire Agronomique Normand) suite à des prises d'échantillons réalisées par les enquêteurs durant leurs visites d'unités. Les 16 autres analyses ont été transmises directement par les exploitants.

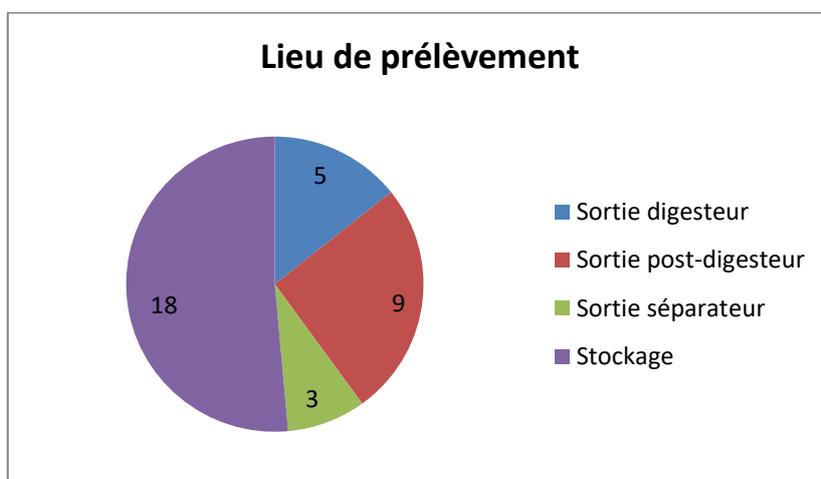
Période et fréquence d'analyses :



Les fréquences d'analyses sont très variables en fonction des unités : en fonction du volume de digestat produit et épandu. Le suivi analytique des digestats doit permettre de caractériser l'ensemble des digestats épandus pour chaque campagne d'épandage (printemps, été/automne).

Les unités réalisant des analyses régulières sont une unité territoriale gérée par un industriel et une unité industrielle. Les deux analyses réalisées par an correspondent aux deux campagnes d'épandages. Les analyses sont dans ce cas réalisées juste avant. Enfin, les unités ayant une fréquence d'analyses irrégulière ont parfois des analyses datant de plus de deux ans.

Lieu de prélèvement :



Les échantillons sont essentiellement prélevés au niveau du stockage des digestats. Pour les digestats séparés, la phase solide est prélevée au niveau du stockage et la phase liquide à la sortie du séparateur de phase.

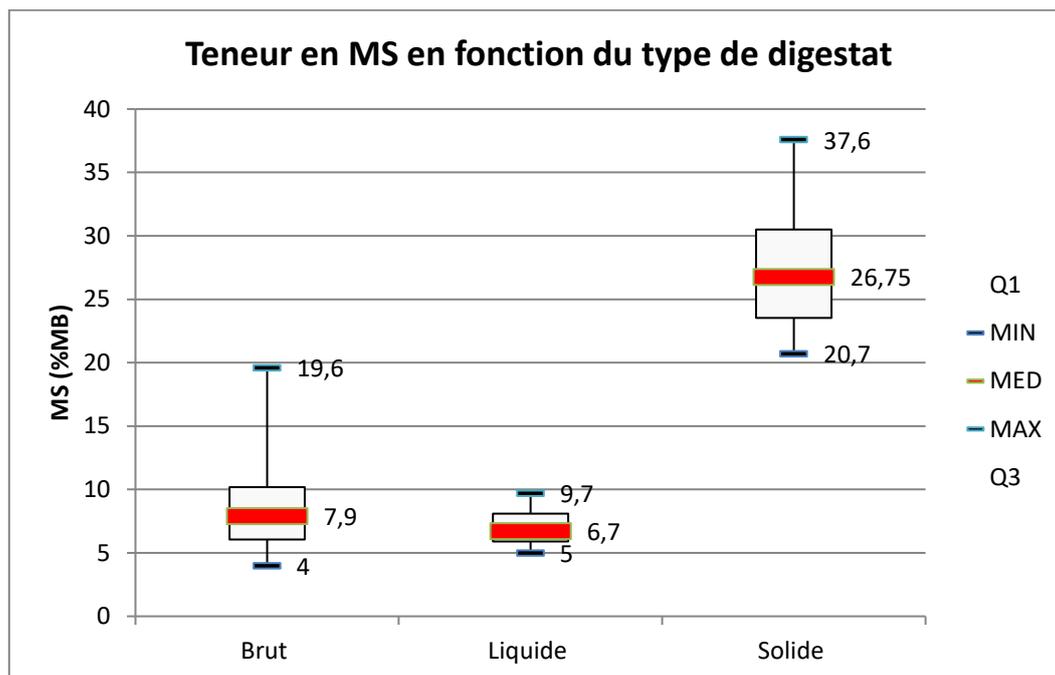
Résultats d'analyses :

Tableau de synthèse des paramètres agronomiques de base

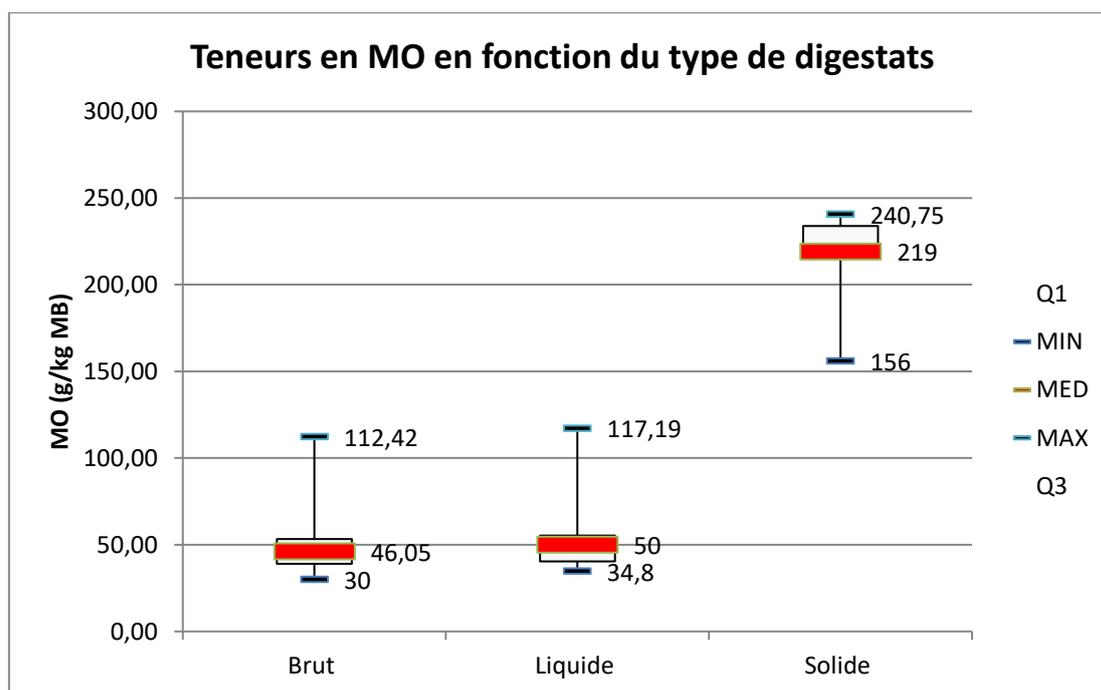
	MS (% MB)	MO (g/kg MB)	pH	C/N	N tot (g/kg MB)	N-NH ₄ (g/kg MB)	P ₂ O ₅ (g/kg MB)	K ₂ O (g/kg MB)
MIN	4	30	7,5	3	2,05	0,01	1	1,27
MOY	11,91	80,04	8,15	6,37	5,96	2,30	4,36	4,73
MAX	37,6	240,75	9,1	15,4	9,74	6	11,66	24,78

Les données ci-dessus sont calculées sur l'ensemble des types de digestats (brut, liquide et solide).

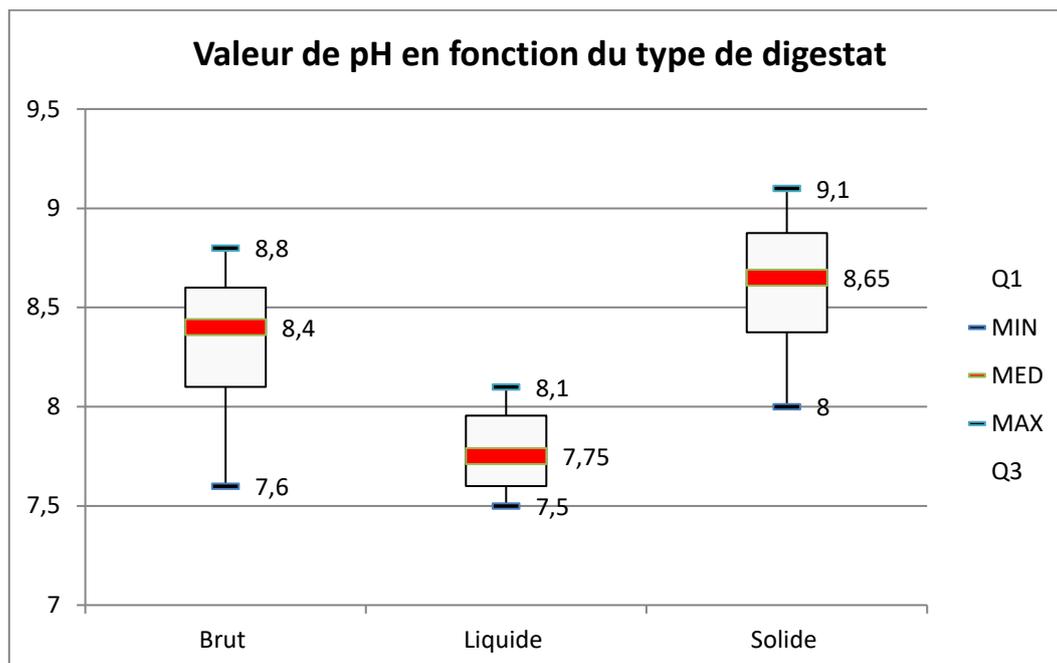
La matière sèche (MS) :



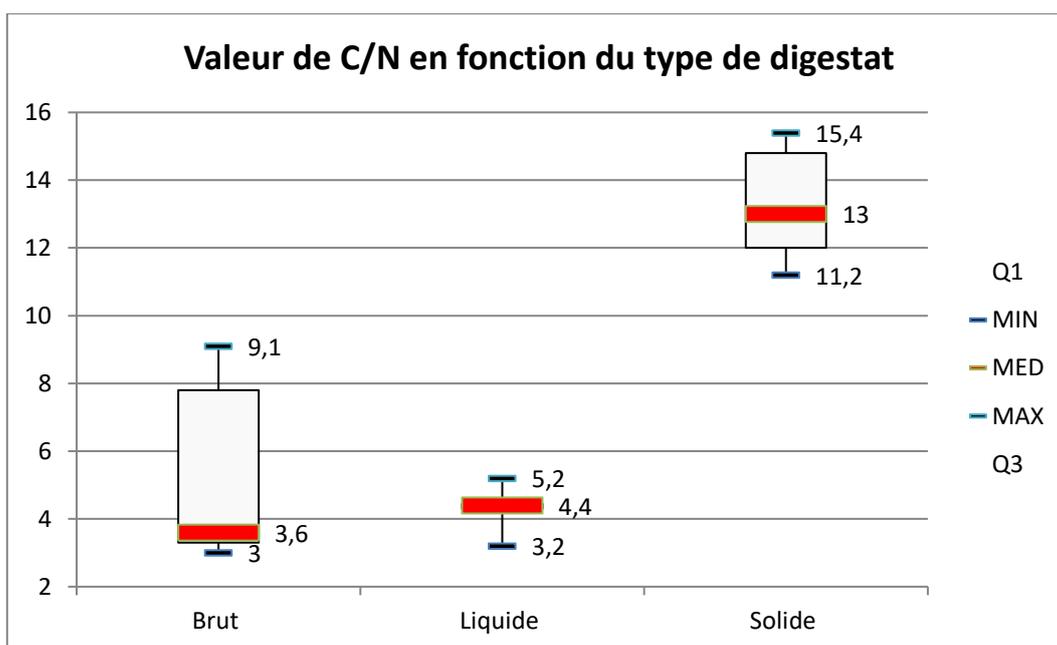
La matière organique (MO) :



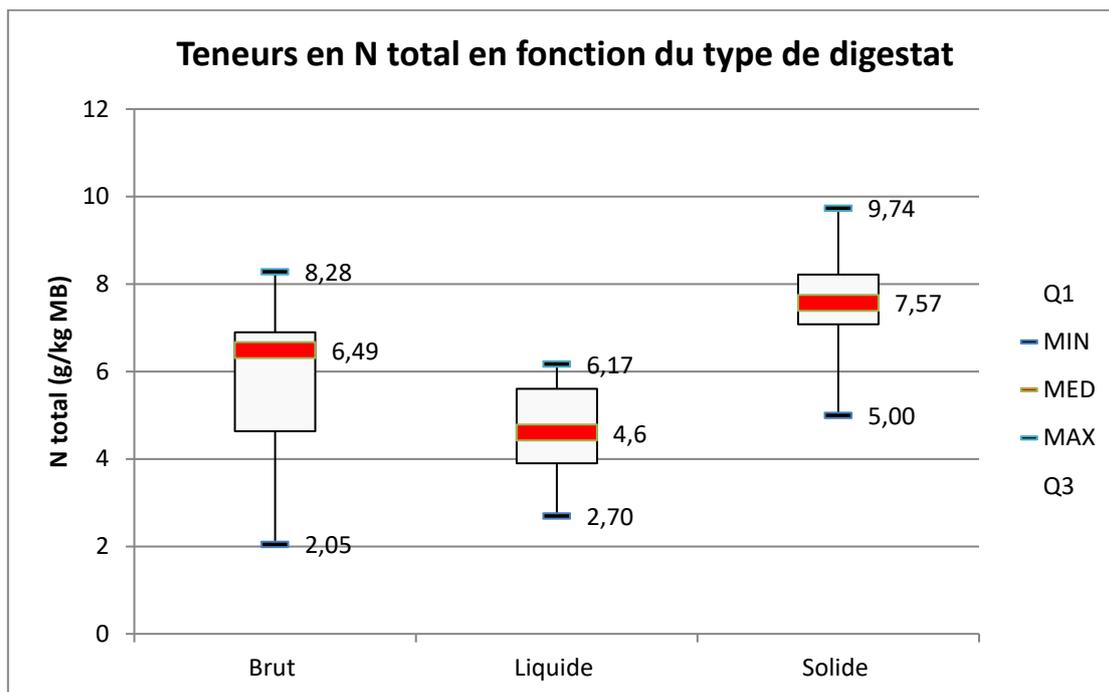
Le potentiel hydrogène (pH) :



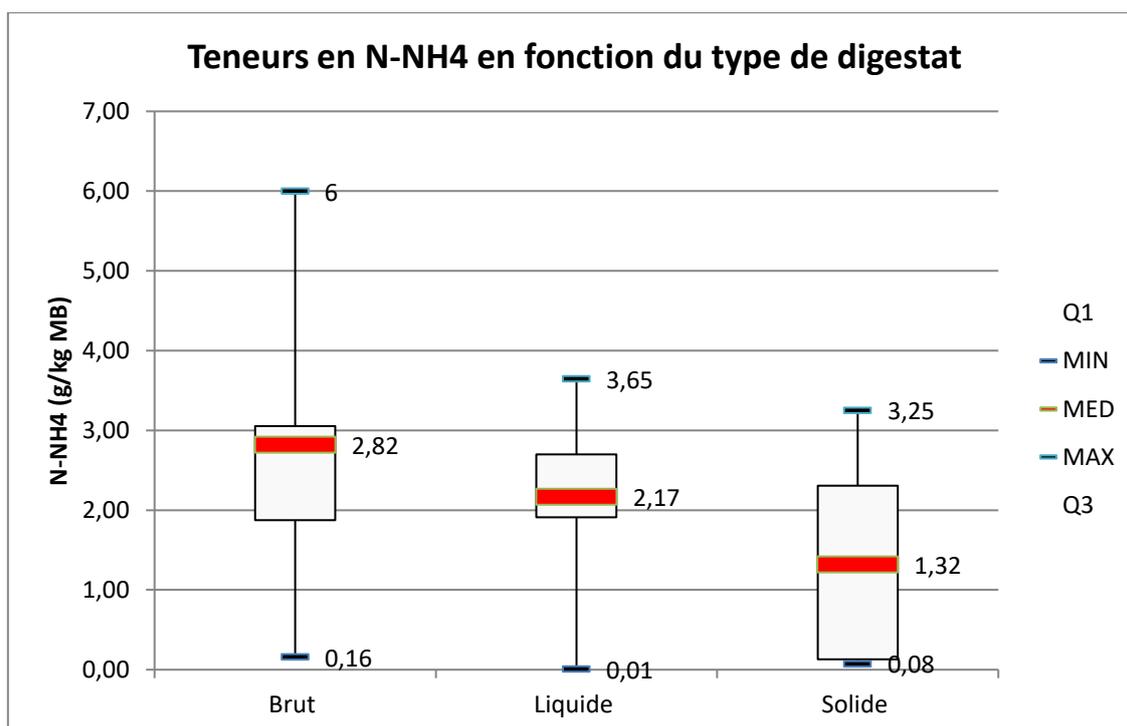
Le rapport carbone/azote (C/N) :



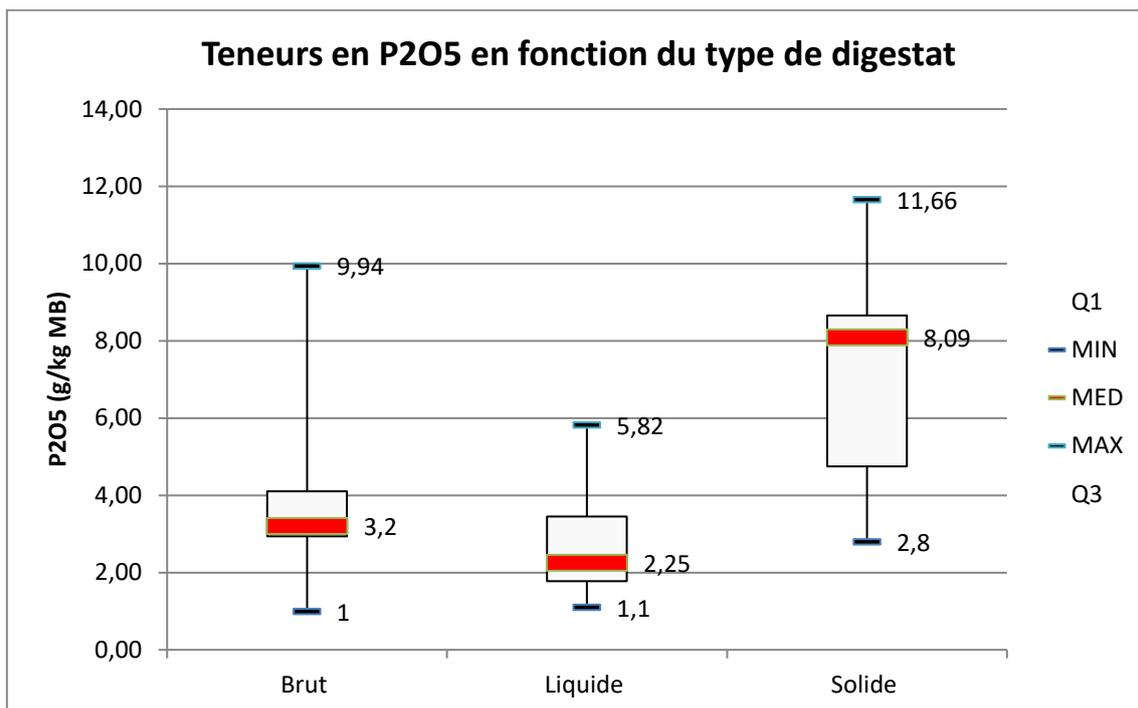
L'azote total (Ntot) :



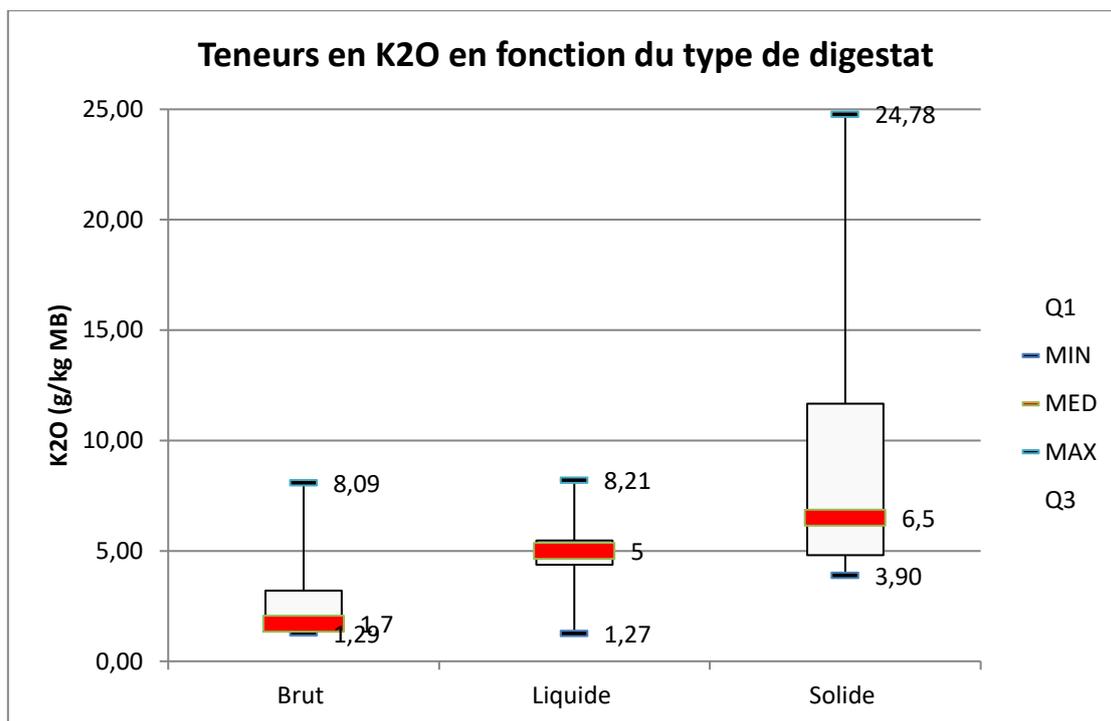
L'azote ammoniacal (N-NH₄) :



Le phosphore (P₂O₅) :



Le potassium (K₂O) :



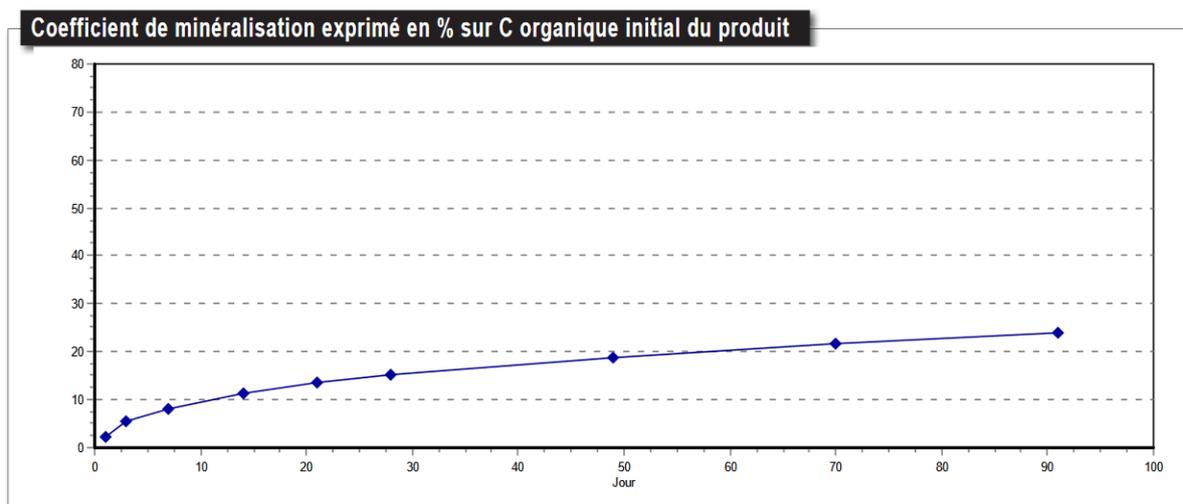
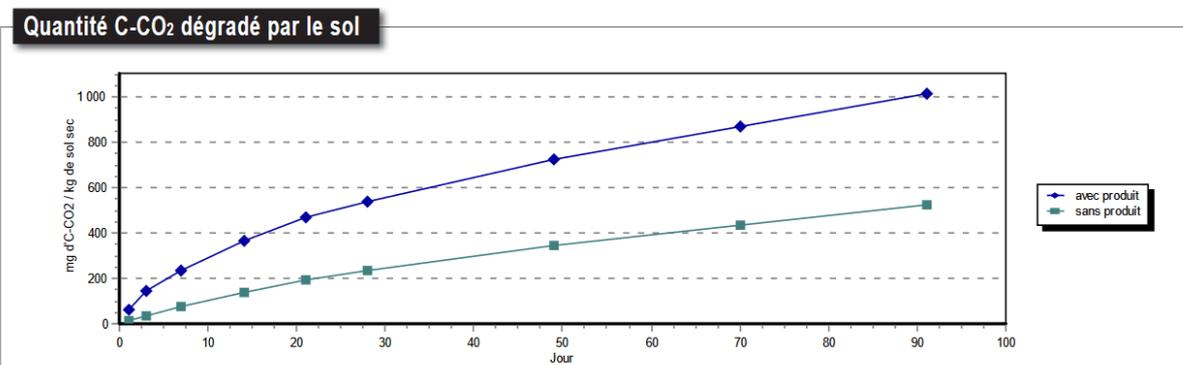
Minéralisation du carbone et de l'azote

L'enquête a également permis de réaliser l'analyse de la minéralisation du carbone et de l'azote sur la phase liquide d'un digestat. La minéralisation est un processus microbien transformant la matière organique en matière minérale. Le digestat analysé provient d'une unité agricole fonctionnant en voie liquide infiniment mélangée. Cette unité est approvisionnée avec des matières exclusivement agricoles : lisier de bovins, fumier de bovins, CIVEs d'hiver et ensilage de maïs. L'unité traite 5 800 tonnes de matières brutes par an.

Cette analyse permet le suivi de la production de dioxyde de carbone (C-CO₂) et d'azote minéral (N-NO₃⁻ et N-NH₄⁺) par un mélange terre + digestat lors d'une incubation de 91 jours en conditions contrôlées de température et d'humidité. Ces conditions permettent de simuler l'effet au champ sur 1 an et demi.

Minéralisation du carbone :

Résultats de la minéralisation du carbone			J1	J3	J7	J14	J21	J28	J49	J70	J91
Quantité de C-CO ₂ dégagé par le sol	mg de C-CO ₂ / kg de sol sec	avec produit	59.4	145.8	236.1	365.1	465.4	535.2	720.3	869.3	1007.9
		sans produit	11.8	34.2	72.3	140.6	195.9	233.5	343.3	435.9	525.8
Coefficient de minéralisation	% de carbone organique du produit		2.4	5.6	8.2	11.2	13.5	15.1	18.9	21.7	24.1

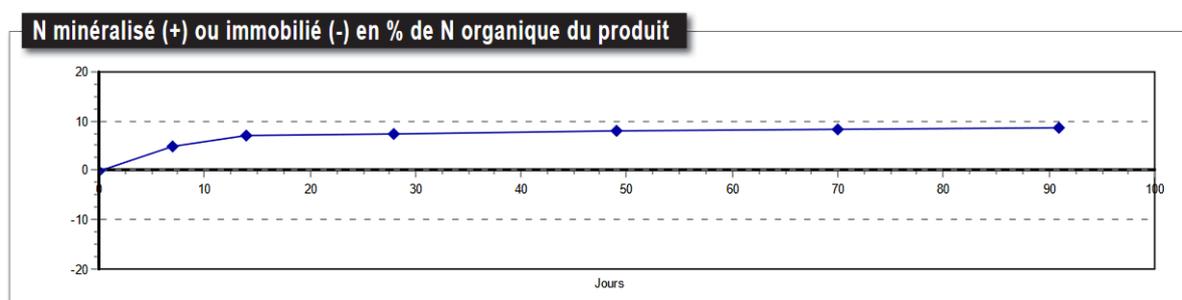
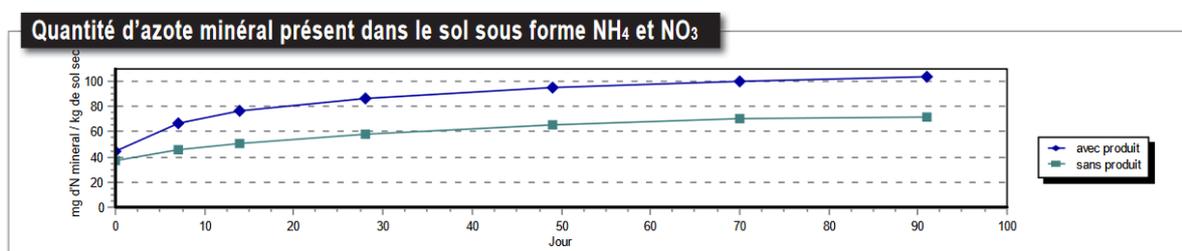


Le digestat liquide analysé a une matière organique avec un comportement proche de celle d'un fumier de bovin et un coefficient de minéralisation du carbone de 24,1 % qui confère à sa matière organique une bonne stabilité. Le digestat analysé a un faible effet sur la biomasse microbienne et lombricienne. Il a surtout un effet positif sur la structure du sol.

Le digestat analysé fourni environ 75 % de matière organique stable, soit **pour 10 m³ épandus, environ 260 kg de MO stable par hectare**. Cette quantité est modeste mais cohérente car liée au faible taux de MS du digestat liquide. Le potentiel humigène de ce digestat est faible car pour relever un taux de MO du sol avec ce produit, il faudrait mettre des quantités importantes avec des risques d'excès de fertilisants.

Minéralisation de l'azote :

Résultats de la minéralisation de l'azote			J0	J7	J14	J28	J49	J70	J91
Quantité d'azote minéral présent dans le sol sous forme NH ₄ et NO ₃	mg d'N minéral / kg de sol sec	avec produit	44.5	66.4	77.0	85.9	95.2	100.6	103.2
		sans produit	37.4	45.8	50.1	57.8	65.5	69.9	71.8
Minéralisation nette de l'azote organique en azote minéral (NO ₃ + NH ₄)	mg d'N minéral / kg de sol sec	avec produit	0.0	22.0	32.5	41.4	50.7	56.1	58.7
		sans produit	0.0	8.4	12.8	20.5	28.1	32.5	34.4
N minéralisé (+) ou immobilisé (-)	% d'azote organique du produit		0.0	4.8	7.0	7.4	8.0	8.3	8.6



Le digestat a un effet rapide avec son azote ammoniacal (**15 uN disponibles pour 10 m³ épandus**), à condition qu'il n'y ait pas de perte par volatilisation. Son effet sur le long terme est plus modeste : la cinétique montre qu'environ **10%** de l'azote organique est minéralisable, soit seulement **2,5 uN pour 10 m³ épandus**, disponibles dans les mois suivant l'épandage. Au total l'effet azote du digestat est de **17 uN pour 10 m³ épandus**. Comme la cinétique de minéralisation est constamment positive, il n'y a aucun risque de faim d'azote après l'épandage. Ce résultat confirme la rapidité de l'effet fertilisant du digestat qui réside très largement dans l'azote ammoniacal. A noter que dans ce produit le taux d'azote ammoniacal est en dessous de la moyenne : **37 %** alors qu'on est fréquemment autour de **50-60 %** en digestat liquide.

Pour conclure, le digestat liquide analysé présente une composition et un comportement plus proche d'un digestat brut que d'une phase liquide issue d'une séparation de phase.

Préconisations d'utilisation des digestats en agriculture

Contexte réglementaire :

Les digestats de méthanisation, selon leurs compositions, peuvent être considérés à la fois comme une matière amendante ou fertilisante. Dans tous les cas, ils ont vocation à être épandus sur les sols agricoles.

La gestion des digestats est encadrée par deux types de réglementations :

Une réglementation visant la qualité agronomique du digestat, qui s'adresse aux producteurs du digestat ;

Une réglementation visant le sol qui réceptionne ce digestat, qui s'adresse aux utilisateurs du digestat.

	Texte réglementaire	Contenu
Producteurs de digestats	Législation sur les installations classées relevant de la rubrique ICPE 2781	Dispositions sur : - Le stockage des digestats ; - L'enregistrement des sorties ; - Les règles d'épandage et constitution du plan d'épandage ; - La caractérisation de la valeur agronomique.
	Réglementation européenne N°142/2011 et l'arrêté du 9 avril 2018	Dispositions sur : - La vérification des critères biologiques ; - Les conditions de transport et l'encadrement des échanges transfrontaliers.
Utilisateurs de digestats	Directive Nitrate 91/676/CEE + programme régional dans les zones vulnérables (ZVN)	Dispositions sur les règles d'épandage.
	Législation sur les installations classées relevant de la rubrique ICPE 2781	Application des règles d'épandage prévues par l'arrêté.

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :

La rubrique ICPE n°2781, spécifique à la méthanisation, définit plusieurs régimes : déclaration avec contrôles périodiques (DC), enregistrement (E) et autorisation (A). Les régimes définissent notamment les règles d'épandage à respecter. Les régimes sont ainsi définis :

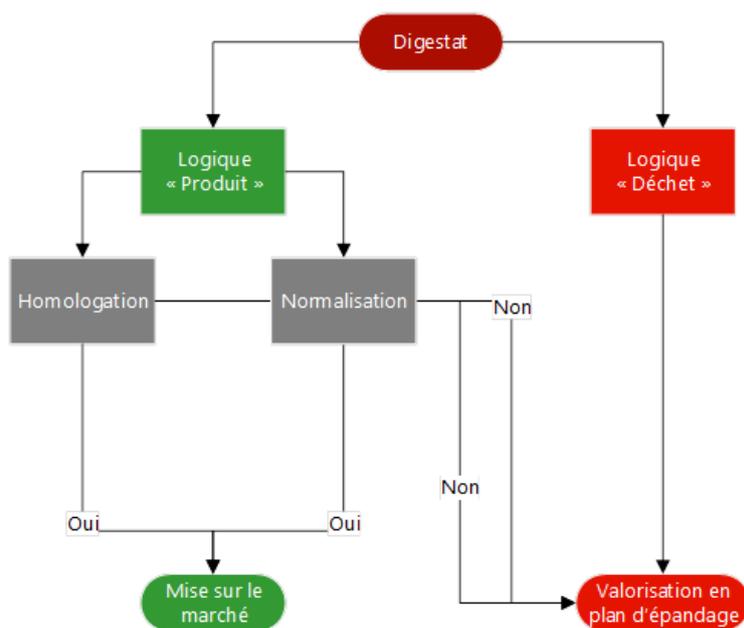
2781-1 Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matière stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires		2781-2 Méthanisation d'autres déchets non dangereux	
La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	A	La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 100 t/j	A
La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 100 t/j	E	La quantité de matières traitées étant inférieure à 100 t/j	E
La quantité de matières traitées étant inférieure à 30 t/j	DC		

Directive Nitrates :

Cette réglementation vise à réduire la pollution des eaux provoquée par la lixiviation des nitrates générée par les pratiques agricoles. Les mesures contenues dans cette Directive sont obligatoires soit à l'échelle des Zones Vulnérables aux Nitrates (ZVN) ou à l'ensemble du territoire. Dans ce cadre, les digestats de méthanisation sont classés dans la catégorie « **fertilisants azotés de type II** », c'est-à-dire des matières présentant un rapport C/N inférieur ou égale à 8.

Règles d'épandage :

L'épandage des digestats est possible sur sols agricoles s'ils présentent un intérêt agronomique et s'ils ne présentent pas de dangers pour l'Homme, les êtres vivants et l'environnement.



Le retour au sol des digestats s'effectue principalement par le biais de plans d'épandage.

Distances d'épandage :

Les distances d'épandage sont imposées par le régime et la rubrique ICPE de l'unité de méthanisation.

Rubrique ICPE	Déclaration et enregistrement 2781-1 Enregistrement 2781-2 (sans boues)	Autorisation et enregistrement 2781-2 (avec boues urbaines)	Autorisation 2781-1	Autorisation 2781-2 (sans boues urbaines)
Habitation	50m 15m si enfouissement immédiat	100m 0m si enfouissement immédiat	100m si effluent odorant 50m si effluent non odorant 15m si enfouissement	100m si effluent odorant 50m si effluent non odorant 15m si enfouissement
Point de prélèvement d'eau potable	50m	35m si pente < 7% 100m si pente > 7%		
Lieux de baignade	200m			
Zones piscicoles	500m			
Cours d'eau et plans d'eau	35m 10m si bande de 10m enherbée ou boisée Interdit pente > 7%	5m si pente < 7%, déchets non fermentescibles et enfouis immédiatement 35m si pente < 7%, déchets fermentescibles 100m si pente > 7%, déchets solides et stabilisés 200m pente > 7% déchets non solides ou non stabilisés		



En zones vulnérables il faut suivre les préconisations spécifiques lorsqu'elles sont plus strictes.

Pratiques :

L'épandage doit être effectué par un dispositif permettant de limiter les émissions atmosphériques d'ammoniac : pendillards, enfouissement direct, enfouissement rapide (moins de 24h) après l'épandage. L'usage de la buse palette est à proscrire.

Conformément à la Directive Nitrate, il est interdit d'épandre sur sols gelés, enneigés, inondés ou détrempés et pendant les périodes de forte pluviométrie.

Périodes d'épandages :

L'épandage des digestats est soumis à des périodes minimales d'interdiction d'épandage définies par la Directive Nitrate :

Occupation du sol pendant ou suivant l'épandage (culture principale)	Périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants de type II
Sols non cultivés	Toute l'année
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza)	Du 1 ^{er} octobre au 31 janvier
Colza implanté à l'automne	Du 15 octobre au 31 janvier
Cultures implantées au printemps non précédées par une CIPAN, une dérobée ou un couvert durant l'interculture	Du 1 ^{er} juillet au 31 janvier
Cultures implantées au printemps précédées par une CIPAN, une dérobée ou un couvert durant l'interculture	Du 1 ^{er} juillet à 15 jours avant l'implantation de la CIPAN (ou dérobée) et de 20 jours avant la destruction de la CIPAN, du couvert végétal ou de la récolte de la dérobée jusqu'au 31 janvier
Prairies implantées depuis plus de 6 mois dont prairies permanentes, luzerne	Du 15 novembre au 15 janvier
Autres cultures : pérennes, maraîchères ou porte-graines	Du 15 décembre au 15 janvier

Préconisations :

Volatilisation de l'azote :

Les digestats sont riches en azote ammoniacal, sous forme d'ammonium (NH₄⁺). En contact avec l'air, cet ammonium se transforme en un gaz, l'ammoniac (NH₃) qui une fois émis dans l'atmosphère est un précurseur de particules fines nocives pour la santé. Cette transformation a lieu immédiatement après l'épandage. La volatilisation de l'azote est variable selon la concentration en azote ammoniacal du digestat mais peut atteindre plus de 50% de l'azote épandu.

Afin de limiter ces pertes et de maximiser la valorisation des digestats, il est conseillé de favoriser l'épandage dans des conditions favorables :

Températures fraîches ;

Pas ou peu de vent ;

Pluies dans les 24h suivant l'épandage pour permettre l'infiltration de l'ammonium dans le sol ;

pH du sol à tendance acide.

L'enfouissement des digestats permet également de réduire les risques de volatilisation. Pour être efficace, il doit être réalisé directement ou très rapidement après l'épandage (moins de 24h).

Enfin, le choix du matériel permet aussi d'éviter les pertes. L'épandage à la buse palette est fortement déconseillé. Pour les digestats liquides ou bruts, les rampes à pendillards (avec ou sans patins) et les enfouisseurs sont à privilégier.

Doses et apports :

La fertilisation doit être équilibrée et correspondre aux capacités exportatrices réelles de la culture ou de la prairie concernée.

Concernant les doses d'épandage, la MIRSPAA préconise :

Pas d'épandage devant céréales à l'automne ;

Épandage devant colza et CIPAN limité à 50 kg N disponible/ha ;

Les sols présentant des risques de lixiviation (sols filtrants) ne devraient pas faire l'objet d'épandage à l'automne.

Les apports de phosphore (exprimés en P₂O₅), toutes origines confondues, ne doivent pas dépasser 800 kg de P₂O₅/ha sur 10 ans sur terres labourées et 500 kg de P₂O₅/ha sur 10 ans sur prairies permanentes. Les digestats doivent permettre des apports de phosphore sur des parcelles carencées, mais éviter une surfertilisation.

Dans le cas d'un digestat liquide riche en azote ammoniacal : il faut intégrer une perte d'azote par volatilisation de l'azote ammoniacal pour la détermination de la dose d'épandage sur blé en place (épandage sans enfouissement).

Il faut raisonner la dose d'épandage de digestat sur prairie en fonction de la période d'apport : à l'automne avant le 15 novembre, du 16 janvier au 1^{er} mars et au printemps / été. Sur prairie, le phosphore est souvent le facteur limitant d'épandage. L'apport de phosphore doit être envisagé en fonction de l'intensification et du mode d'exploitation des prairies.

Conclusion

Les digestats de méthanisation présentent une véritable valeur agronomique. Il est impossible d'en donner la composition a priori, sans avoir l'information précise des intrants et du process. Il n'existe pas UN digestat mais DES digestats : seule l'analyse permettra de préciser la valeur réelle du produit.

L'efficacité agronomique des digestats de méthanisation est dépendante des pratiques d'épandage.



AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRES D'AGRICULTURE NORMANDIE

Chambre régionale d'agriculture de Normandie

1 6 rue des Roquemonts - CS 45346
14053 CAEN cedex 4
02 31 47 22 47
accueil@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

Chambre d'agriculture de la Manche

7 Maison de l'agriculture
Avenue de Paris
50009 SAINT-LÔ cedex
02 33 06 48 48
accueil50@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-18h00

8 Antenne de Saint-Lô/Coutances
Avenue de Paris
50009 SAINT-LÔ cedex
02 33 06 46 78
saint-lo@normandie.chambagri.fr
Accueil : uniquement sur RDV

9 Antenne de Valognes
Zone Artisanale Armanville
71 route de la Ferme
50700 VALOGNES
02 33 95 46 00
valognes@normandie.chambagri.fr

10 Antenne d'Avranches/Romagny
1 Rue Enjournault
50300 ST-SENIER-SOUS-AVRANCHES
02 33 79 41 70
avranches@normandie.chambagri.fr

Accueil pour les antennes :
8h45-12h00-14h00-16h30 le lundi, mardi et jeudi
Sur RDV le mercredi et vendredi après-midi

12 Antenne de
La Ferrière-aux-Étangs
21 rue de Briouze
61450 LA FERRIÈRE-AUX-ÉTANGS
02 33 62 28 82
laferriere@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

13 Antenne de Sées
ZI des Fourneaux
Route du Bouillon
61500 SÉES
02 33 81 77 80
sees@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h45-12h30-13h30-17h15
Ouvert le mercredi sur RDV

14 Antenne de
Mortagne-au-Perche
ZI La Grippe
La Fontenelle
61400 MORTAGNE-AU-PERCHE
02 33 85 34 40
mortagne@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

Chambre d'agriculture du Calvados

2 6 avenue de Dubna - CS 90218
14209 HÉROUVILLE-ST-CLAIR cedex
02 31 70 25 25
accueil14@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h15-12h15-13h30-17h00

3 Antenne d'Hérouville
1 rue d'Hermia
14200 HÉROUVILLE-SAINT-CLAIR
02 31 53 55 00
herouville@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

4 Antenne de Bayeux
ZAC Route de Caen
14400 BAYEUX
02 31 51 66 33
bayeux@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

5 Antenne de Vire
201 rue de la Douitée
14500 VIRE-NORMANDIE
02 31 68 11 16
vire@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

6 Antenne de Lisieux
Pôle d'activités de Glatigny
70 rue Joseph Guilloinneau
14100 LISIEUX
02 31 31 31 85
lisieux@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

Chambre d'agriculture de la Seine-Maritime

20 Chemin de la Bretèque - CS 30059
76237 BOIS-GUILLAUME cedex
02 35 59 47 47
accueil76@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h15-13h30-17h00 (16h00 le vendredi)

21 Antenne de Bois-Guillaume
Chemin de la Bretèque -
CS 30059
76237 BOIS-GUILLAUME cedex
02 35 59 47 36
bois-guillaume@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h15-13h00-17h15 (16h00 le vendredi)

22 Antenne de Fauville-en-Caux
Rue de la Ferme
Fauville-en-Caux
76640 TERRES-DE-CAUX
02 35 59 47 31
fauville@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00

23 Antenne d'Arques-la-Bataille
8 rue Verdier Monetti
76880 ARQUES-LA-BATAILLE
02 35 59 47 26
arques@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00

24 Antenne de Neufchâtel-en-Bray
2 rue des Abreuvoirs
76270 NEUFCHÂTEL-EN-BRAY
02 35 59 44 83
neufchatel@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00

Chambre d'agriculture de l'Eure

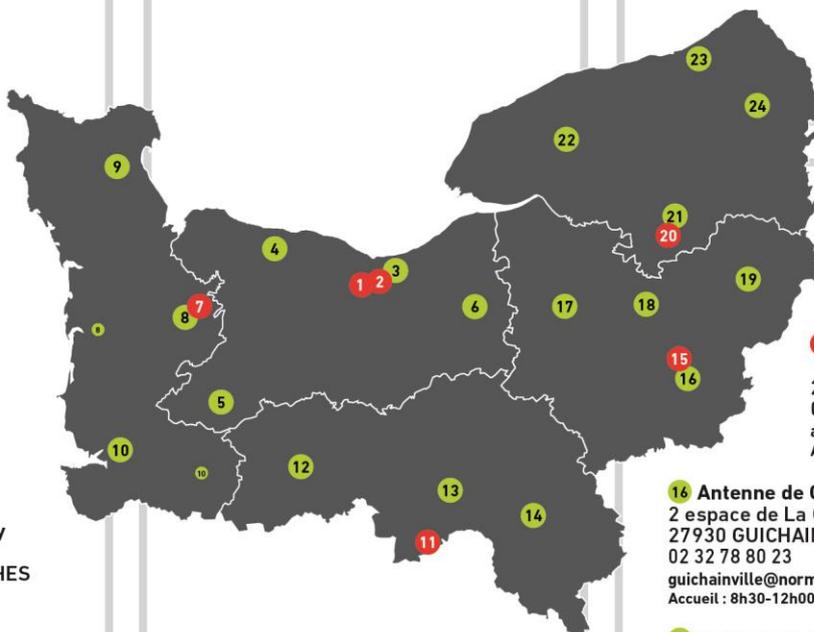
15 5, rue de la Petite Cité
CS 80882
27008 ÉVREUX cedex
02 32 78 80 00
accueil27@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

16 Antenne de Guichainville
2 espace de La Garenne
27930 GUICHAINVILLE
02 32 78 80 23
guichainville@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00

17 Antenne de Bernay
13 rue du Champ de Courses
27300 BERNAY
02 32 47 35 60
bernay@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00

18 Antenne du Neubourg
62 avenue de la Libération
27110 LE NEUBOURG
02 32 78 80 74
leneubourg@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h30-13h30-17h00

19 Antenne des Andelys
Côte de Villers - Lieu-dit La Rivière
27700 LES ANDELYS
02 32 78 80 61
lesandelys@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h00-17h00



Chambre d'agriculture de l'Orne

11 52, bd du 1^{er} Chasseurs
CS 80036
61001 ALENÇON cedex
02 33 31 48 00
accueil61@normandie.chambagri.fr
Accueil : 8h30-12h00-13h30-16h45