



## ENQUÊTE AAMF N°2 « DIGESTATS ET RETOUR AU SOL »

### CONTEXTE

L'enquête AAMF « Digestat et retour au sol » a été proposée aux adhérents AAMF dans le cadre de réunions physiques nationales et régionales de novembre à décembre 2024.

Cette enquête à destination des sites en exploitation en 2024 a été construite pour le Groupe de Travail « Digestats » de la commission biomasse et avait pour objectif de caractériser les pratiques des adhérents autour de la valorisation des digestats afin d'apporter du retour d'expérience à tous et une représentativité de la filière lors d'échange avec les administrations.

L'enquête comportait quatre volets :

- Pré-traitement et stockage ;
- Valorisation du digestat ;
- Epandage ;
- Analyses et suivi.

Elle était volontairement succincte afin de ménager les adhérents toujours plus sollicités. La présentation de ces résultats est donc complétée, en fin de document, avec des données issues d'autres projets auxquels l'AAMF a participé.

Au total, **34 personnes** ont répondu dont 33 en technologie voie liquide et un en voie solide discontinuée. La moitié des répondants avaient plus de trois années d'exploitation fin 2024. La valorisation du biogaz est l'injection pour 68% des sondés et la cogénération pour 32%.

### SEPARATION DE PHASE ET STOCKAGE DU DIGESTAT

#### SEPARATION DE PHASE

Plus de la moitié des répondants réalise, sur la totalité du volume, une séparation de phase sur leurs digestats.

La séparation de phase est une source supplémentaire de maintenance mais peut permettre de diminuer les volumes de stockages (le solide étant moins coûteux à stocker). De plus, certains digestats bruts (viscosité, matière sèche, etc.) peuvent ne pas s'infiltrer suffisamment dans les sols pour exprimer pleinement leur potentiel fertilisant et nécessiter une séparation de phase.

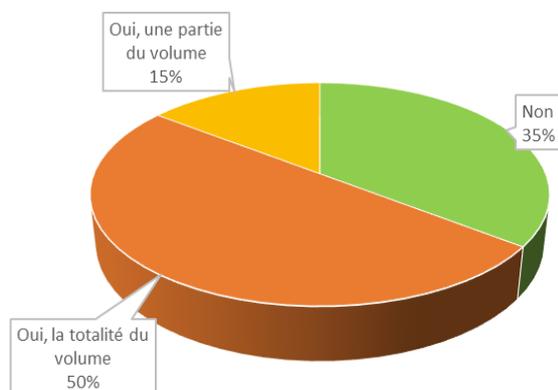


Figure 1. Séparation de phase du digestat selon les sites.



## STOCKAGE

### TYPOLOGIES DE STOCKAGE

La Figure 2 montre que **88% des stockages** de digestats bruts et liquides **sur site** sont **couverts** contre 54% sur un autre panel d'adhérents AAMF sondés en 2020. Cette progression dénote une bonne intégration des nouvelles règles ICPE de 2021 qui imposent une couverture des digestats à l'exception de ceux stockés en lagune si leur temps de séjour hydraulique est supérieur à 80 jours. De plus, 50% des sites récupèrent le biogaz des ouvrages de stockage dont 35% disposent d'un stockage additionnel sur site (lagunes, poches).

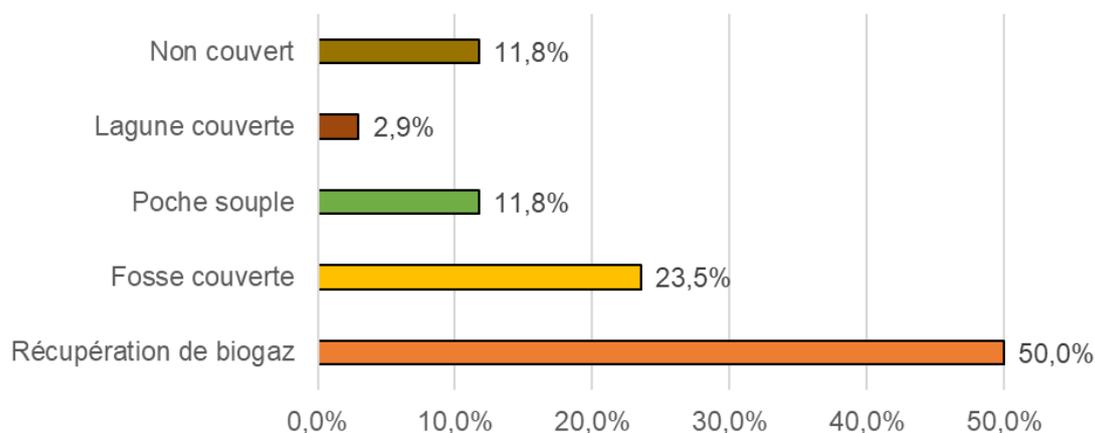


Figure 2. Typologies des stockages de digestats bruts et liquides sur site.

### CAPACITES DE STOCKAGE DIGESTATS BRUTS ET LIQUIDES

La capacité de stockage totale moyenne pour les digestats bruts et/ou liquides est de **6 300 m<sup>3</sup>** (de 2 500 à 30 000 m<sup>3</sup>, Tableau 1), **38% des sites ont des stockages déportés** où 11% des volumes sont stockés tous sites confondus (Figure 3). La capacité moyenne de stockage est de 6,3 mois pour les digestats liquides ou bruts (Figure 4).

Tableau 1. Capacités de stockage des sites pour les digestats bruts et liquides (en m<sup>3</sup>).

Capacité de stockage en m <sup>3</sup>	Nb réponses	Min	Moyenne	Max
Sur site	34	925	7946	30 000
Déporté	34	0	1 206	8 000

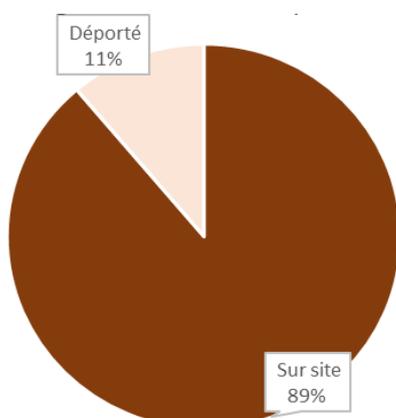


Figure 3. Répartition de la capacité volumique des bruts et liquides en mois.

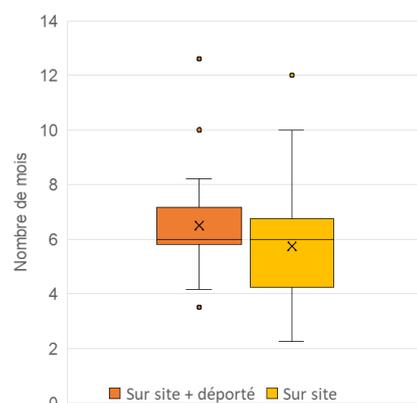


Figure 4. Capacités de stockage des digestats bruts et liquides en mois.



## VALORISATION

La majorité des **répondants (82%) ont recours au plan d'épandage (PE)** dont 68% qui valorisent leur digestat uniquement par épandage. Plusieurs sites (32%) sortent tout ou partie de leurs digestats du statut de déchet pour le valoriser en tant que produit (Figure 5). Les outils réglementaires utilisés par les répondants sont :

- Le cahier des charges Dig (neuf répondants en 2024, dont cinq pour 100% du digestat) ;
- Le compostage avec normalisation du digestat via la norme NFU 44-051 (Amendement organique) pour deux sites dont un également sous NFU44-095 (Matière d'Intérêt Agronomique issues du Traitement des eaux) ;
- Un digestat normé disposant d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM).

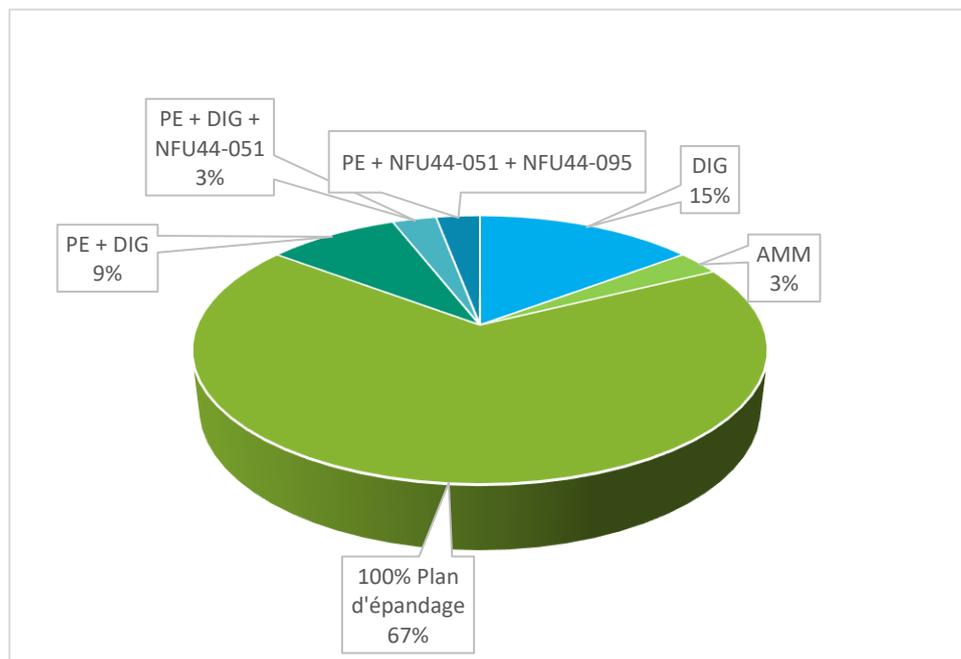


Figure 5. Modalités de valorisation des digestats en 2024 (n=34).

## EPANDAGE

### TYPOLOGIE DES PLANS D'EPANDAGE

#### SURFACE PLANS D'EPANDAGE VS SURFACE REELLE D'EPANDAGE

Le plan d'épandage moyen représente **973 ha**, pour une surface réellement épandue moyenne de **518 ha** et un tonnage moyen (brut + liquide + solide) de **18 389 tonnes** (voir Figure 6 pour plus de précision sur la répartition surfacique). Le **ratio moyen des surfaces épandues sur les surfaces réelles du plan d'épandage est de 61%**, cela donne une marge d'utilisation aux agriculteurs mais entraîne aussi une immobilisation de surfaces non épandues (possibilité de superposition de plans d'épandage limitée). Ce même ratio s'élevait à 69% en 2020, où la proportion du plan d'épandage utilisé déclarée était donc plus importante, ce qui peut dénoter des exigences accrues de l'administration en lien avec la directive nitrates et ses déclinaisons régionales (voir aussi Figure 7 pour la répartition par nombre de répondants de 2024 et 2020).

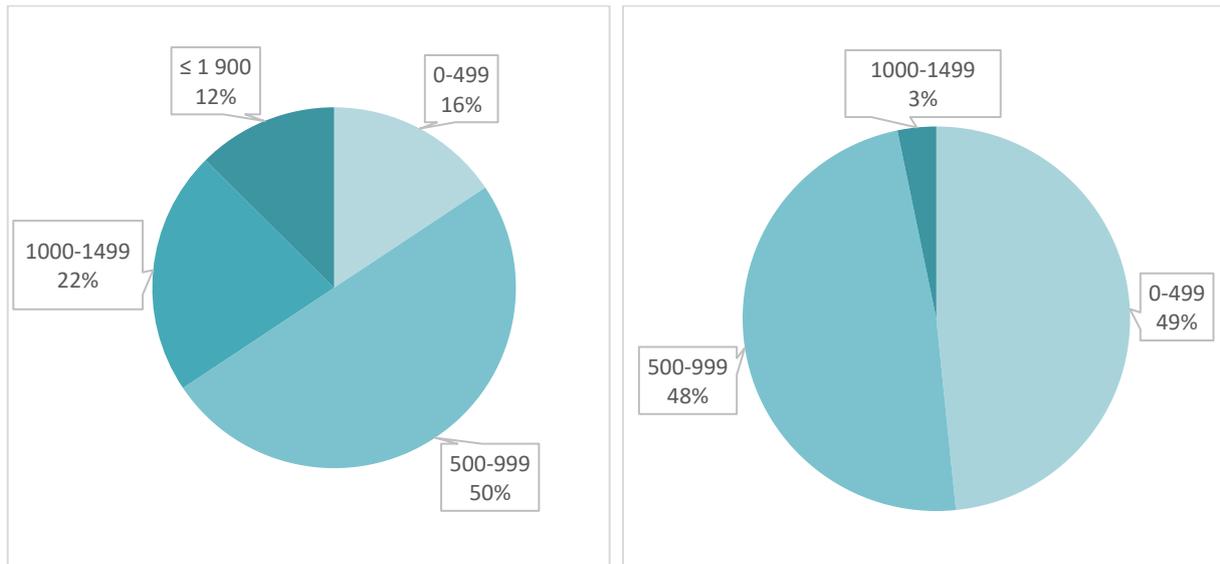


Figure 6. Surfaces des plans d'épandage : « administrative » (à gauche) et réellement épandues (à droite).

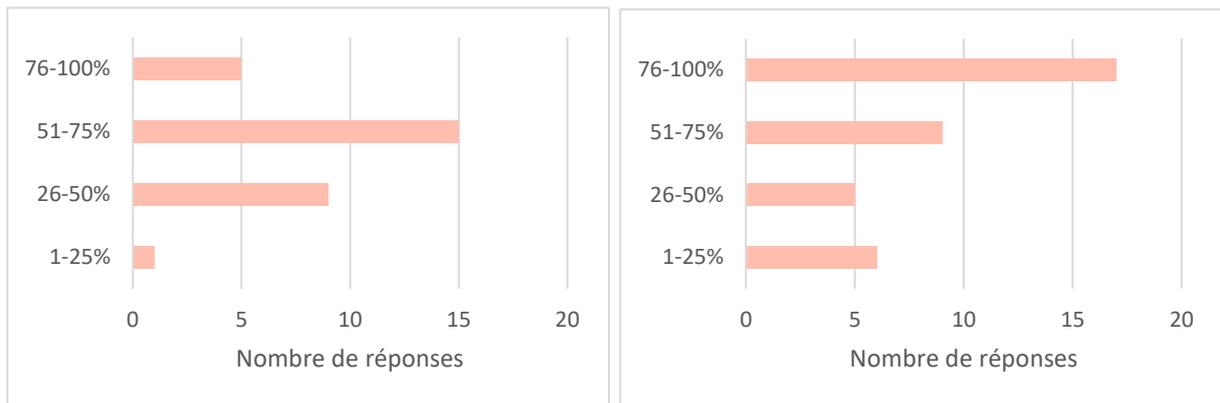


Figure 7 : Proportion surface réelle d'épandage / surface prévue dans le plan d'épandage : sondage 2024 (à gauche) et 2020 (à droite).

## PRATIQUES D'ÉPANDAGE

### DIGESTAT ÉPANDU

En moyenne, la moitié du digestat produit est épandu brut.

Les volumes moyens épandus représentent :

- Digestat brut : 9 236 m<sup>3</sup> ;
- Digestat liquide : 8 247 m<sup>3</sup> ;
- Digestat solide : 905 t.

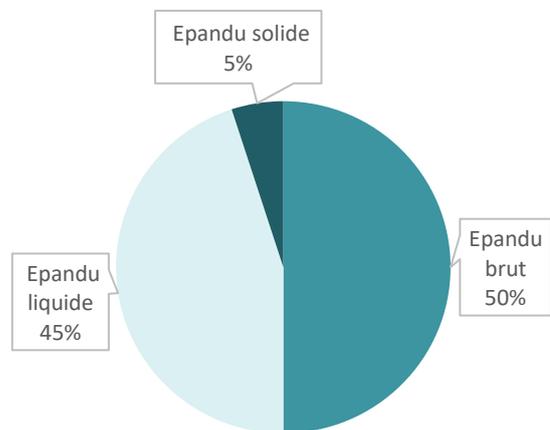


Figure 8 : Répartition des formes de digestats épandus (bruts, liquides, solides)



Pour compléter ces valeurs, sur les 34 réponses obtenues (Figure 9) :

- Douze sites épandent la totalité de leur digestat en brut (dont un site voie solide avec 100% digestat solide) ;
- Cinq sites en épandent au moins la moitié du digestat produit en brut et séparent le restant ;
- Dix-sept sites séparent la totalité de leur digestat.

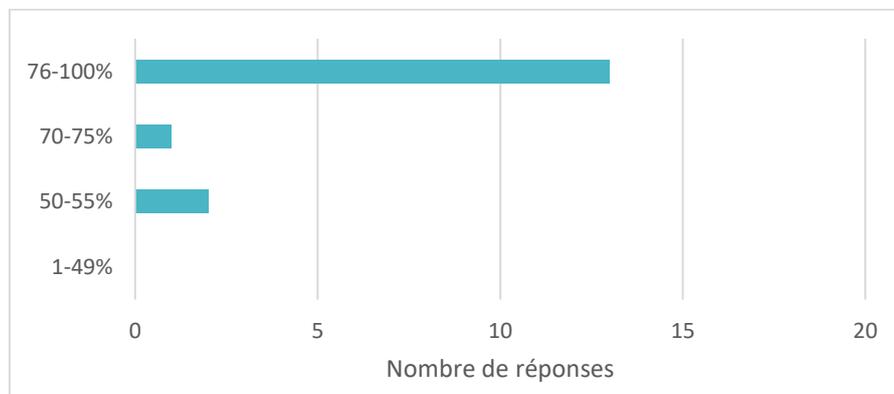


Figure 9. Proportion des digestats épandus bruts.

#### SAISONS D'ÉPANDAGE

Le printemps est la saison où les plus grosses quantités de digestat sont épandues : 16 sites épandent de 40 à 60% de leur tonnage au printemps. La période automnale est également active avec 15 sites épandant de 20 à 40% de leur tonnage en automne et un site supplémentaire par rapport au printemps (Tableau 2 et Figure 10). Par ailleurs :

- 5 sites épandent uniquement au printemps et à l'automne ;
- 11 sites répartissent leurs épandages sur les 4 saisons.

Bien que la question n'ait pas été spécifiquement orientée sur 2024, c'est très probablement celle-ci que les agriculteurs méthaniseurs ont pris pour référence avec un printemps très humide. Aussi, les différences constatées par rapport à la première enquête de 2020 ne sont pas spécifiquement commentées car certainement moins révélatrices d'une évolution des pratiques que d'une météo plus ou moins capricieuse (sols non portants en période pluvieuse, etc.). Rappelons que les apports de printemps sont généralement bien valorisés car en adéquation avec les besoins des plantes tandis que les apports d'automne doivent être réservés à des cas spécifiques : faibles reliquats azotés (de l'ordre de 20 kgN/ha sur 90 cm), semis précoce/couvert développé homogènement, dose inférieure à 75 kgN/ha (INRAE, 2012), etc. Dans tous les cas, il convient de se référer au Programme d'Action Régional de la directive nitrate dont la septième déclinaison a été récemment publiée afin de connaître les périodes d'épandage autorisés.

Tableau 2. Répartition des volumes épandus selon les saisons (en nombre de réponses).

	Printemps	Été	Automne	Hiver
0-20%	2	10	5	7
21-40%	9	7	15	4
41-60%	16	5	7	0
61-80%	2	1	1	0
81-100%	0	0	1	0
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>11</b>

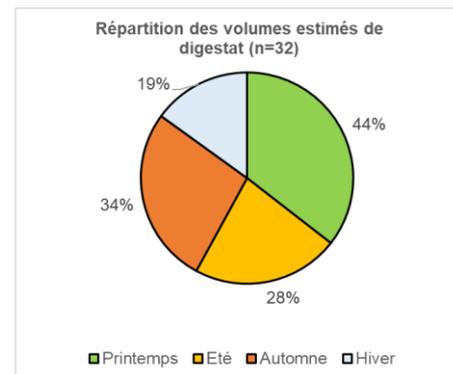
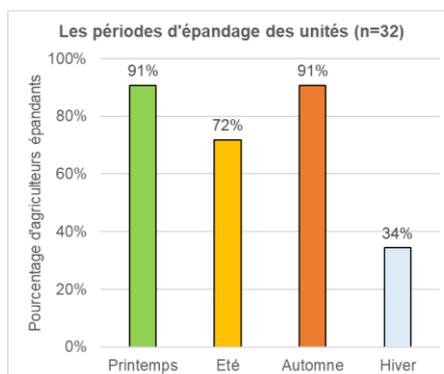


Figure 10. Proportion des volumes épandus selon les saisons.



## FREQUENCE D'ANALYSES

Tous les sites interrogés font régulièrement des analyses agronomiques de leur digestat (au moins une fois par an), une partie des sites ne fait pas ou peu d'analyses pathogènes et d'autres paramètres (ETM, CTO...) puisque ces analyses ne sont pas exigées réglementairement pour les intrants les moins à risque. Il n'y a pas d'évolutions notables à rapporter par rapport aux données obtenues en 2020.

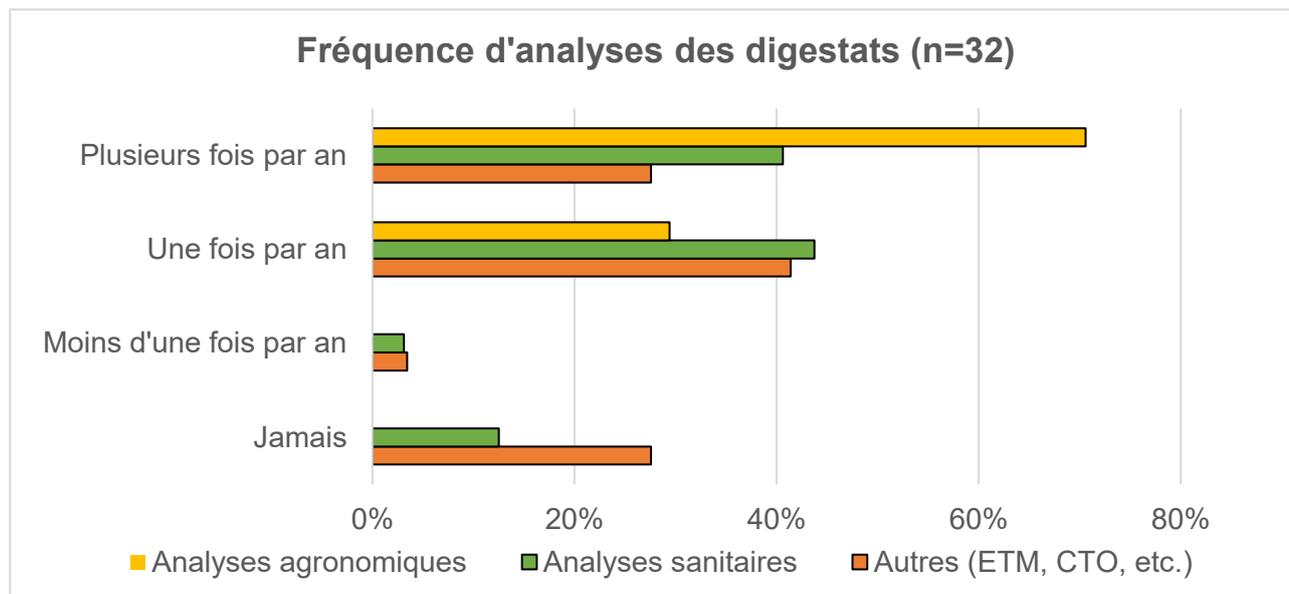


Figure 11. Fréquence d'analyses du digestat selon le type d'analyses (n=32).

## LE GT DIGESTATS OU AGRONOMIE ET RETOUR AU SOL DES DIGESTATS

Le groupe de travail « Agronomie et retour au sol des digestats » de la **commission biomasse** de l'AAMF a pour vocation de capitaliser du retour d'expérience sur les digestats grâce à des référents agriculteurs volontaires afin de produire des données au bénéfice de tous les adhérents. Pour cela sont effectués :

- Le suivi de l'avancée des projets de recherche et la diffusion de leurs résultats aux adhérents ;
- La création de documents-conseils pour les adhérents et de documents de communications pour un public plus varié ;
- Des échanges avec les administrations et réponses à des consultations réglementaires en lien avec la commission « Stratégie et Filières ».

Contact animatrice agronomie - biomasse : [erouches@aamf.fr](mailto:erouches@aamf.fr)



**ANNEXE :**

**RESULTATS COMPLEMENTAIRES ISSUS DE L'ENQUETE CIVE GRDF ET FERTI-DIG DE 2024**

**CONTEXTE**

Dans le cadre de l'accompagnement de la filière méthanisation, GRDF et ses partenaires AAMF, Chambre d'Agriculture France, Arvalis-Institut du végétal, La Coopération Agricole ont lancé une enquête nationale en 2024 sur les pratiques culturales moyennes sur CIVE d'hiver et d'été. Agrosolutions a été mandaté pour la réalisation de l'enquête. L'enquête a été menée en deux temps : un questionnaire internet pour un maximum de réponse (99 répondants retenus) complété par des entretiens individuels pour approfondir diverses thématiques dont l'épandage sur CIVE (données présentées ici). Les résultats ont été présentés lors d'un webinar dont certaines figures ont été reprises ici, d'autres figures ont été tracées à partir de la base de données des résultats.

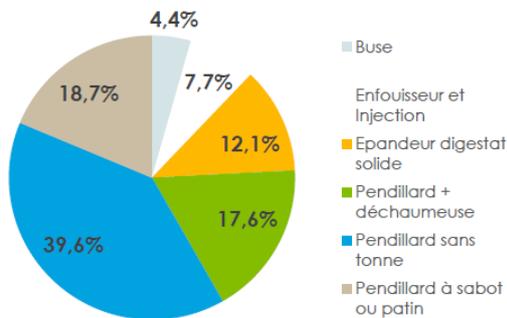
Ensuite, le projet Ferti-dig, mené par l'INRAE et la Chambre d'Agriculture Bretagne auquel l'AAMF a participé et qui a été financé par l'ADEME et GRDF, a abouti à un site internet sur les digestats à destination du grand public mais aussi avec des parties plus techniques à destination des agriculteurs méthaniseurs. Celui-ci devrait être régulièrement mis-à-jour avec les futurs projets de recherche sur le sujet.

**EPANDAGE DE DIGESTAT SUR CIVE**

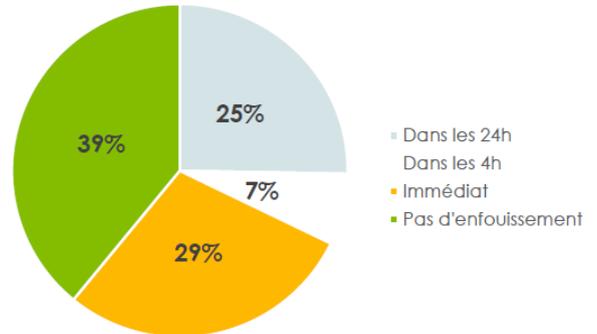
**MATERIEL D'EPANDAGE SUR CIVE**

- D'hiver

**Matériel d'épandage**

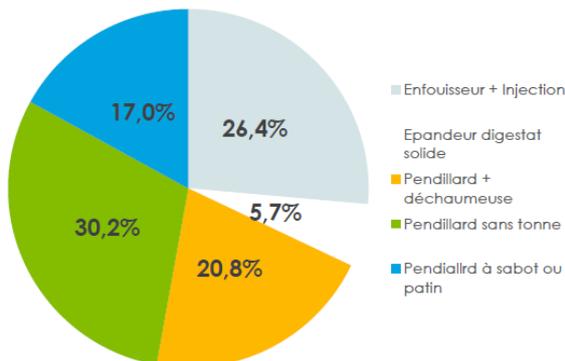


**Enfouissement du digestat**

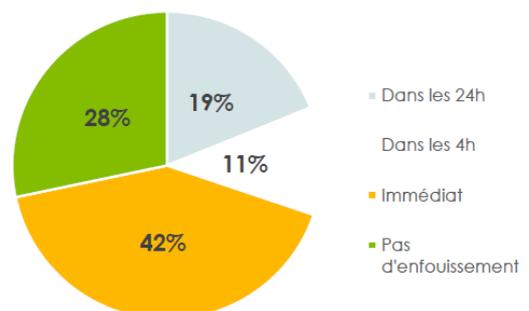


- D'été

**Matériel d'épandage**



**Enfouissement du digestat**

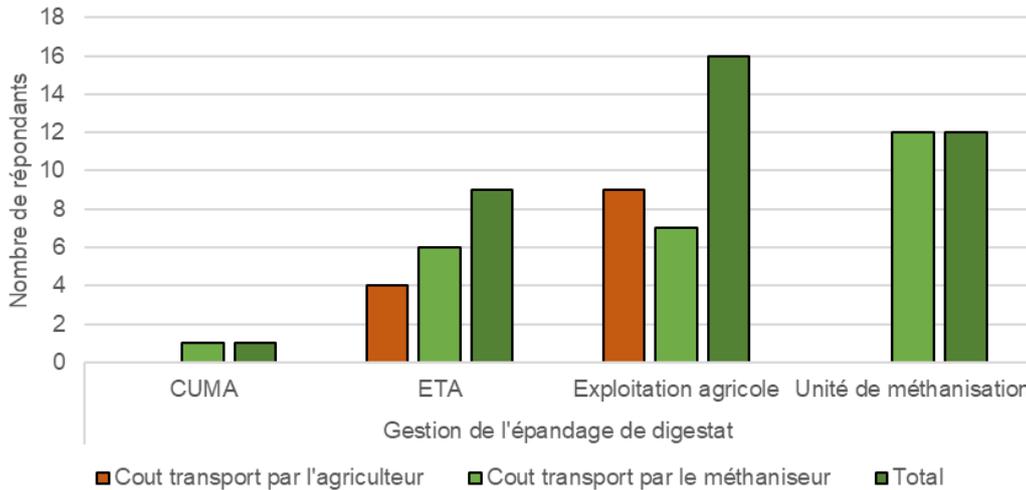




## MODALITE DE TRANSPORT DU DIGESTAT SUR CIVE

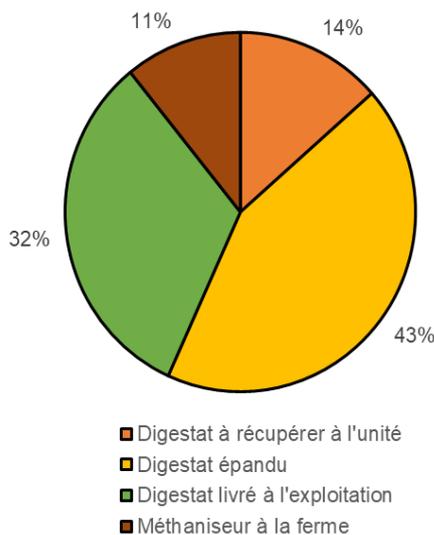
Les épandages peuvent être effectués par une CUMA, un ETA, les exploitations agricoles ou l'unité de méthanisation avec imputation ou non du transport à l'exploitation agricole qui reçoit le digestat.

### Gestion des épandages de digestat selon la structure prenant en charge le cout de transport (n=39)

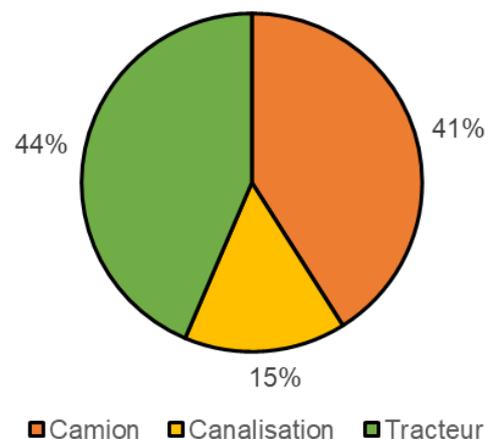


Plus de la moitié des interrogées ne transportent pas leurs digestats par tracteur malgré une meilleur attractivité financière pour des parcelles à proximité (<10 km environ et selon topographie) : le transport des digestats par tracteurs peut contribuer à des difficultés d'acceptabilité. L'installation de canalisation de transport nécessite généralement un parcellaire rapproché. Le digestat est livré dans 33% des cas aux exploitations qui doivent gérer l'épandage via une CUMA ou ETA, les exploitations qui épandent elles-mêmes sont plutôt concernées par du digestat solide.

### Mode de réception du digestat (n=37)



### Moyen de transport privilégié du digestat (n=39)

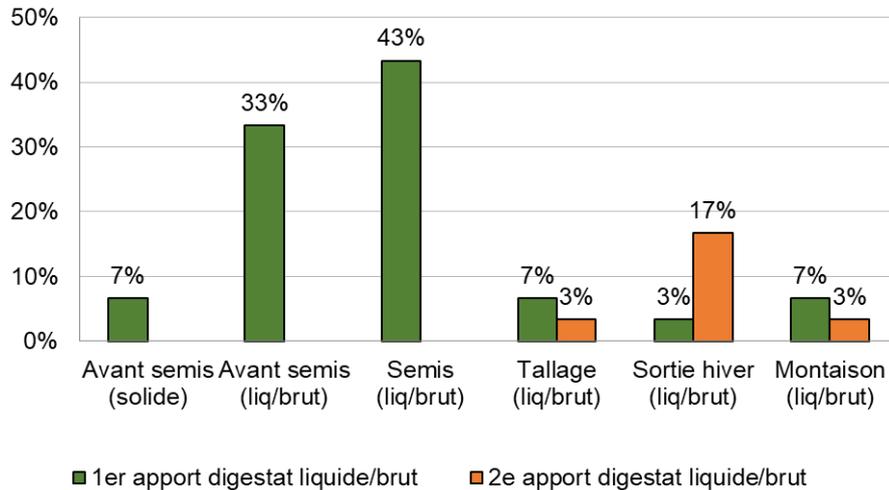




## STADE D'APPORT SUR CIVE

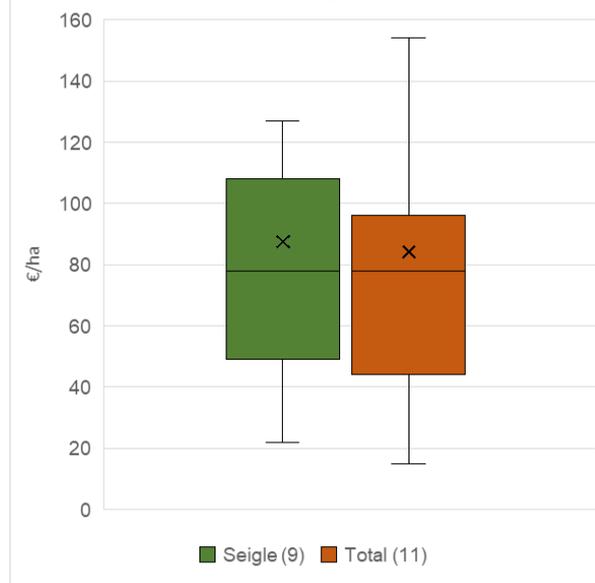
La quantité moyenne de digestat liquide/brut épandu est de **26 m<sup>3</sup>/ha** et de **12,5 t/ha** pour le digestat solide.

**Stade d'apport du digestat sur CIVE Hiver (n=28)**



## CHARGE DE FERTILISATION SUR CIVE

**Les charges de fertilisation des CIVE d'hiver AVEC digestat**



Grande disparité des charges de fertilisation. La variation des coûts s'explique par les différences de gestion des **épandages** et du **transport** de digestat, les **doses apportées** et l'**achat de minéral**. A noter que la distance au lieu de livraison (parcelles des CIVES) est de 4.4 km (n=15) en moyenne pour les épandages de digestats considérés. La moyenne pour les CIVE d'hiver fertilisées avec de l'engrais minéral (n=7) est de 79, 60 €/ha contre 78, 94 €/ha (n=11) avec le digestat.



## VALEURS AGRONOMIQUES DES DIGESTATS : PROJET FERTI-DIG

Le projet Ferti-dig (2024) a recensé et analysé une base de données de 481 digestats pour lesquels des valeurs agronomiques ont pu être établies :

### COMPOSITIONS **PHYSICO-CHIMIQUES\*** DES DIGESTATS PAR CLASSE (1/2)

Classes des digestats	MS (% MB)	MO (% MB)	C (kg/t MB)	C/N tot	C/N org	Cmin91 (%C)	ISMO (%MO)
Brut ou Fraction liquide - majorité fumier/lisier de ruminants (n = 96)	9,6 [8-12]	6,1 [5-7]	33,0 [29-41]	6,8 [6-9]	11,0 [9-15]	25,0 [16-34]	69,5 [65-71]
Brut ou Fraction liquide - autres situations dont majorité végétaux (n = 161)	6,5 [5-8]	4,4 [4-5]	22,2 [18-28]	4,6 [4-6]	10,2 [8-12]	33,7 [27-41]	56 [49-63]
Brut ou Fraction liquide - majorité lisier de non ruminants (n = 87)	3,7 [3-5]	2,2 [2-3]	11,9 [9-18]	2,9 [2-4]	8,4 [6-13]	39,6 [35-54]	48,9 [47-55]
Fraction solide - majorité fumier/lisier de ruminants (n = 71)	24,8 [22-28]	20,6 [18-23]	106,9 [87-121]	17,5 [14-21]	23,1 [19-29]	30,2 [23-38]	59,1 [57-67]
Fraction solide - autres situations dont majorité végétaux (n = 26)	49,2 [42-61]	24,6 [21-40]	133,6 [109-198]	11,9 [11-17]	15,5 [12-18]	16,2 [14-23]	75,4 [71-79]
Fraction solide - majorité fumier/lisier de non ruminants (n = 11)	25,0 [23-27]	17,4 [16-19]	89,3 [82-100]	8,3 [7-9]	13,9 [14-16]	31,2 [29-38]	67,9 [66-73]
Brut voie sèche - majorité fumier de ruminants (n = 28)	20,9 [18-24]	13,7 [12-16]	72,2 [63-83]	11,5 [9-14]	15,1 [13-21]	24,9 [20-32]	65,4 [64-66]

\*MB = Matière Brute, MS= Matière Sèche, MO = Matière Organique, C = Carbone, C/N tot = ratio C sur azote total, C/N org = ratio C sur azote organique, Cmin91 = C minéralisable après 91 jours au sol, ISMO = Indice de Stabilité de la MO  
Valeur = médiane et [1er quartile-3ème quartile]

### COMPOSITIONS **PHYSICO-CHIMIQUES\*** DES DIGESTATS PAR CLASSE (2/2)

Classes des digestats	pH	N tot (kg/t MB)	N NH4 (kg/t MB)	N org (kg/t MB)	P2O5 (kg/t MB)	K2O (kg/t MB)	N NH4 (% N tot)	Nmin91 (% Norg)
Brut ou Fraction liquide - majorité fumier/lisier de ruminants	8,0 [7,9-8,2]	4,7 [4-6]	1,6 [1-2]	2,9 [2-4]	2,0 [2-3]	5,0 [4-6]	34,3 [27-49]	28,9 [19-36]
Brut ou Fraction liquide - autres situations dont majorité végétaux	8,0 [7,8-8,2]	4,9 [4-6]	2,5 [2-3]	2,1 [2-3]	2,0 [1-3]	4,2 [3-5]	52,1 [44-60]	9,0 [19-36]
Brut ou Fraction liquide - majorité lisier de non ruminants	8,1 [7,9-8,3]	4,7 [4-6]	3,2 [3-4]	1,4 [1-2]	1,8 [1-3]	2,9 [2-5]	68,2 [60-77]	8,9 [8-14]
Fraction solide - majorité fumier/lisier de ruminants	9,0 [8,6-9,2]	5,9 [5-7]	1,5 [0,7-2,0]	4,7 [4-6]	5,2 [4-6]	4,4 [4-6]	26,9 [14-34]	1,0 [0,4-8,3]
Fraction solide - autres situations dont majorité végétaux	7,9 [6,9-8,9]	12,8 [8-17]	1,2 [0,1-3,0]	10,8 [8-15]	26,3 [21-32]	11,0 [8-13]	10,7 [2-18]	-4,0 [-7-4]
Fraction solide - majorité fumier/lisier de non ruminants	7,7 [6,9-8,4]	10,3 [9-11]	4,2 [3-5]	5,8 [4-6]	12,6 [10-13]	3,8 [2-6]	45,2 [42-50]	1,4 [-3-15]
Brut voie sèche - majorité fumier de ruminants	8,9 [8,3-9,1]	6,8 [5-8]	1,7 [1-2]	5,4 [4-6]	3,5 [3-6]	8,2 [7-9]	25,3 [16-34]	11,5 [-1-22]

\*MB = Matière Brute, N tot = Azote total, N NH4 = Azote ammoniacal, N org = Azote organique, P2O5 = Phosphore total, K2O = Potassium total, Nmin91 = N organique minéralisable après 91 jours au sol  
Valeur = médiane et [1er quartile-3ème quartile]