



*Unis pour
partager
et innover*

Rencontres AAMF

25 mars 2026

Domaine de Montels, Albias (82)

Programme de l'après-midi

Accueil AAMO

- Adeline Canac, Clément Vullierme

AAMF – Qui fait quoi ?

- Équipe AAMF

Indicateurs technico économiques €cométha

- Adrien Dain

Q/R

Verdivia

- Vincent Risse

wAys

- Yann Raoult



*Unis pour
partager
et innover*

Accueil AAMO



Association Agri Métha d'Oc
AAMO

**Au service des agriculteurs et des
agricultrices méthaniseurs d'Occitanie**

L'AAMO en quelques chiffres

2022

Création de l'association

22 adhérents

à l'association en 2025 (11 adhérents en 2023)

1 animateur

recruté pour l'animation de l'association

6

membres du Bureau

Animation de l'association

Soutenir la filière et accompagner les adhérents dans leur métier d'agriculteur méthaniseur

Réseau d'agriculteurs méthaniseurs occitans, formations techniques, accompagnement réglementaire, veille informationnelle

Donner aux porteurs de projets toutes les cartes en main pour éviter les embûches

Visites de sites, mise en réseau, présentation des grandes phases d'un projet de méthanisation

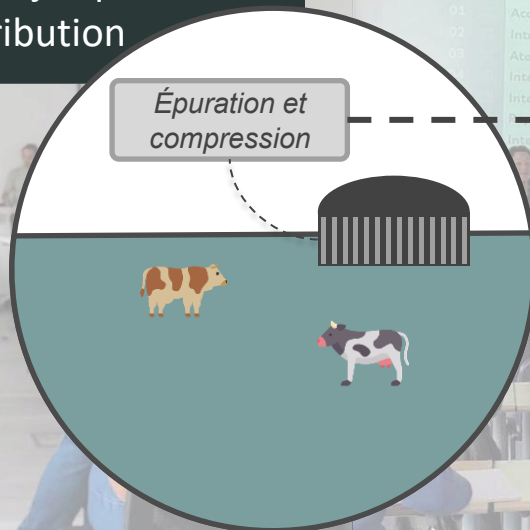
Faire découvrir la méthanisation au plus grand nombre

Portes ouvertes de la méthanisation, lien avec les lycées agricoles

Projet BioGNV

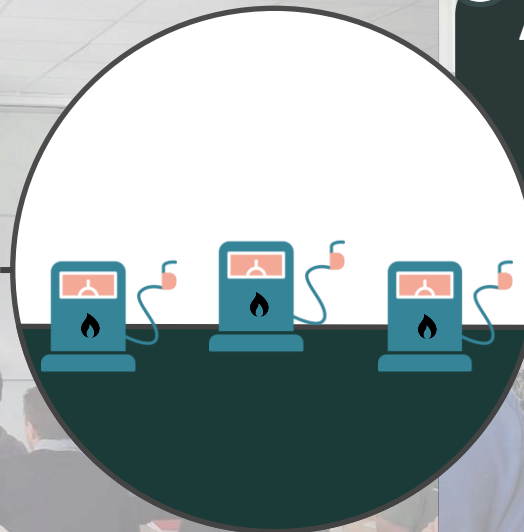
1

L'exploitation agricole produit le biogaz qui est épuré et compressé pour être transporté par camion jusqu'à une station de distribution



2

Au site de distribution, les camions déchargent les racks de BioGNV et récupère les racks vident pour les remplir



3

Les usagers (bus, camions porteurs, utilitaires) pourront alimenter leurs véhicules en :

- BioGNV (gaz comprimé)
- Electricité
- Hydrogène



Programme de l'après-midi

Accueil AAMO

- Adeline Canac, Clément Vullierme

AAMF – Qui fait quoi ?

- Équipe AAMF

Indicateurs technico économiques €cométha

- Adrien Dain

Q/R

Verdivia

- Vincent Risse

wAys

- Yann Raoult



*Unis pour
partager
et innover*

Equipe AAMF – Qui fait quoi ?



*Unis pour
partager
et innover*

Indicateurs technico économiques €cométha

L'outil Écométhà

- Environnement simple (Excel)
- Saisie intuitive
- Synthèse automatique
- Utilisation en animation de groupes éco
- Une base de données riche de plusieurs années de saisie

Échantillon et moyenne année 2024

- Les répondants en injection (50 en 2024, 40 en 2025)

Nombre de réponses par région

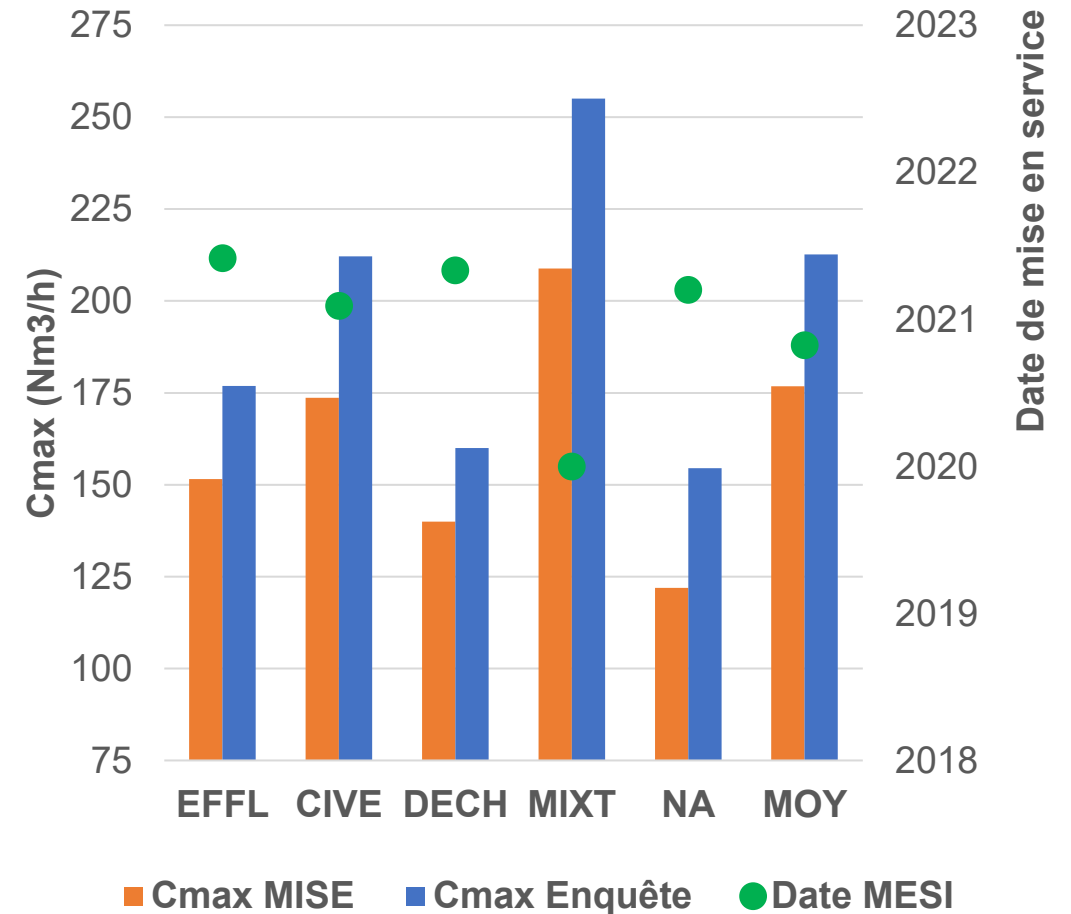


Nombre d'unités par région



Échantillon et moyenne année 2024

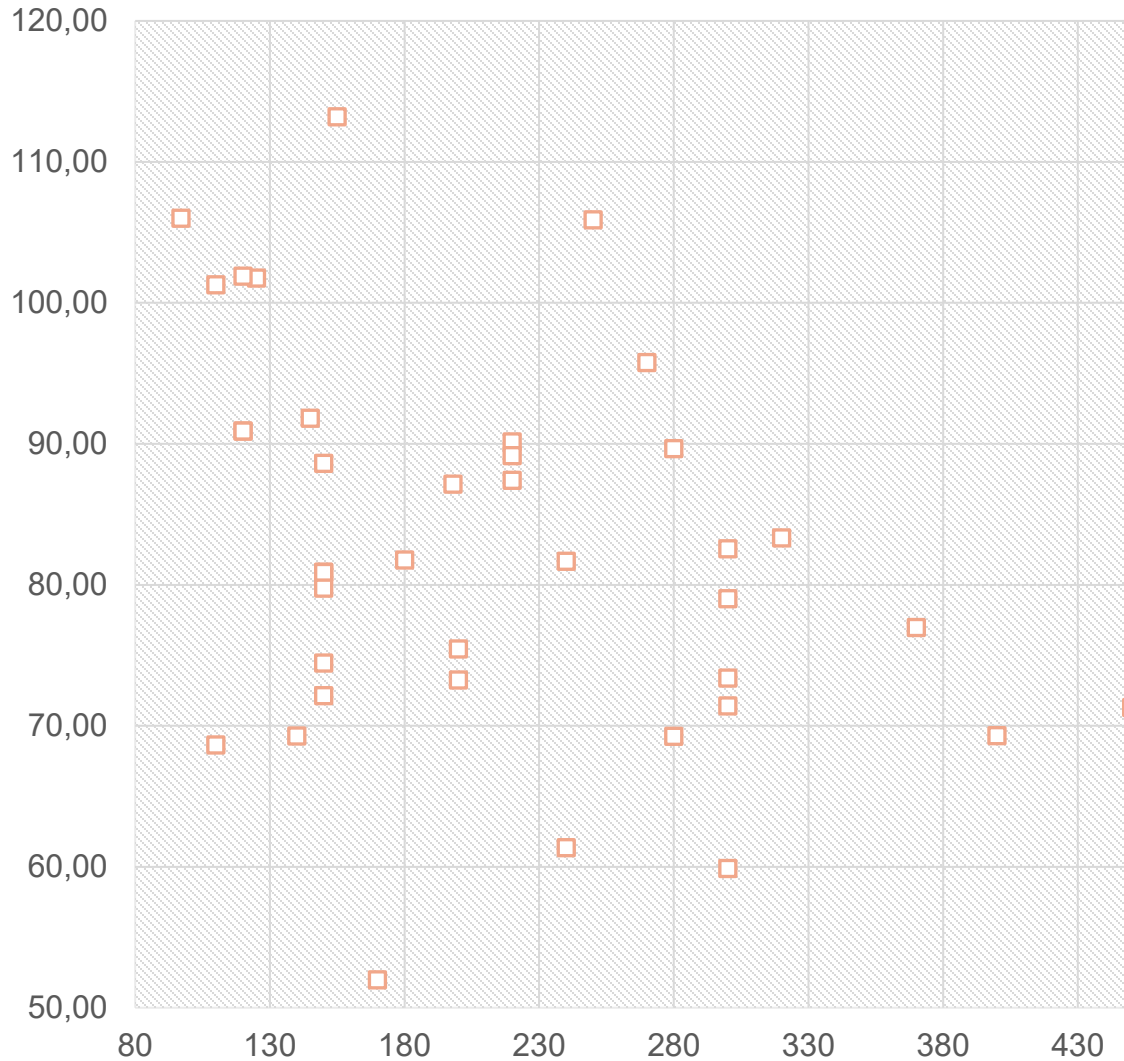
		40 unités - moyenne 2024	Rq
Cmax MISE		177	
Cmax actuelle		213	+20%
Mois MISE		Octobre 2020	4-5 ans
CAPEX		6,36 M€	
Mise en service	Ratio CAPEX / Nm ³ /h	42,2 k€ / Nm ³ /h	PRODIGE 2 : 31,5 k€ / Nm ³ /h
	Ratio après subventions	34,7 k€ / Nm ³ /h	PRODIGE 2 : 26,8 k€ / Nm ³ /h
Ré-investi	Ré-invest	0,67 M€	7,5% du CAPEX, +25% Cmax
	Ratio CAPEX / Nm ³ /h	36,4 k€ / Nm ³ /h	-14%
	Après sub et réinvest	30,3 k€ / Nm ³ /h	



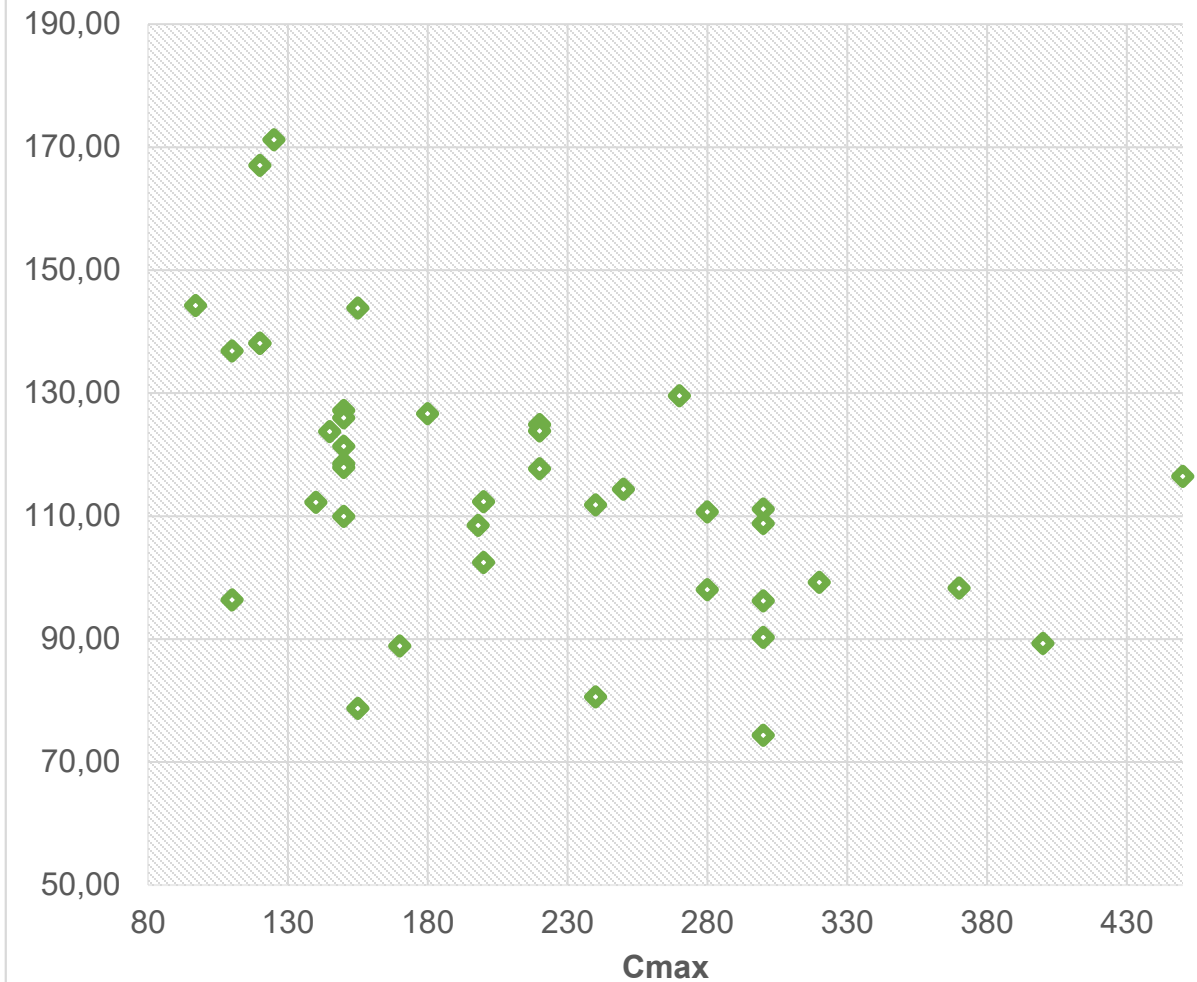
➤ Une économie d'échelle à l'investissement

Étude Écométha AAMF

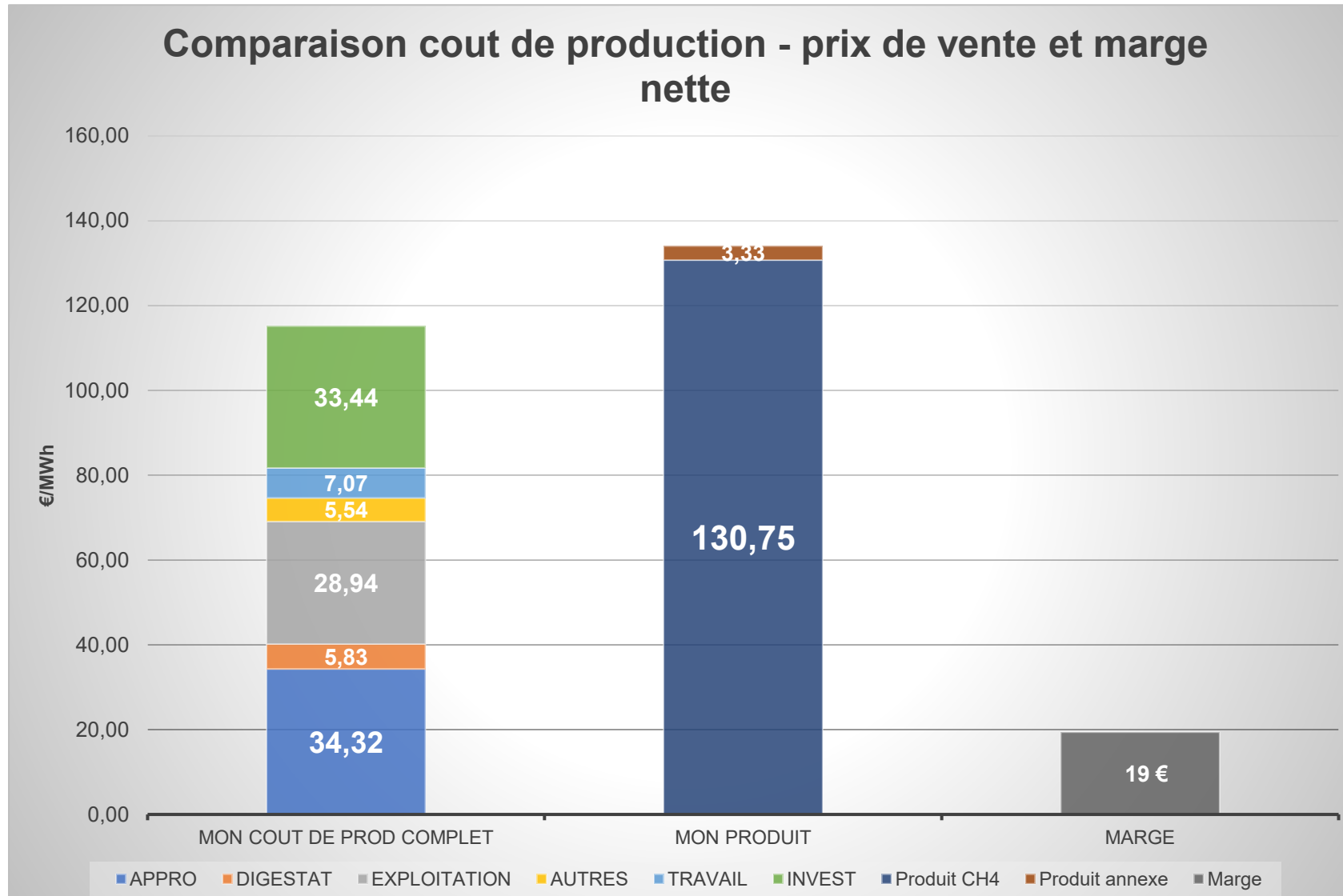
OPEX (sans amortissements)



Total charge en €/MWh

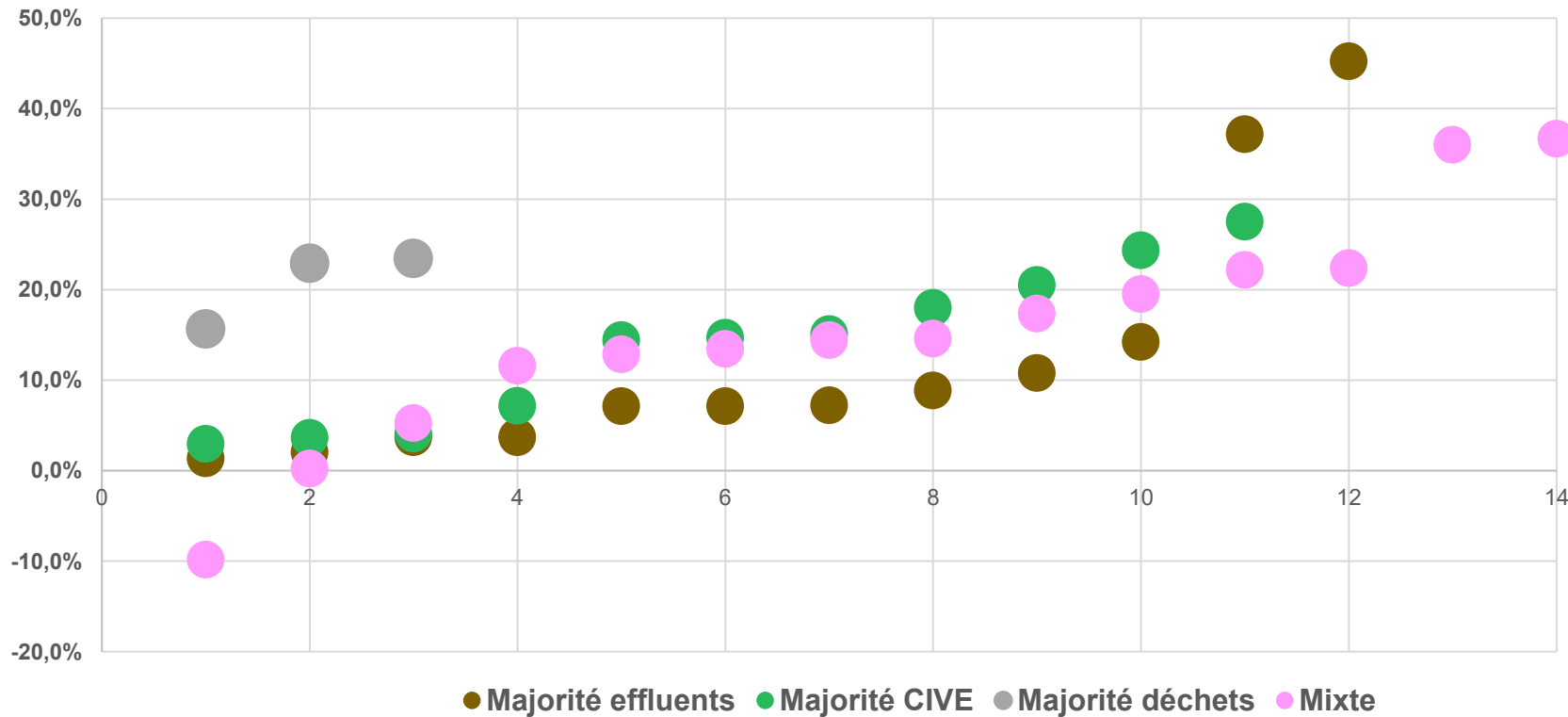


Étude ÉcométhA AAMF



Étude ÉcométhA AAMF

Marge selon typologie intrants (Résultat / CA)



Ration	Marge moyenne
Effluents	12,4%
CIVE	13,9%
Déchets	20,7%
Mixte	15,5%

➤ Pas de corrélation avec la taille des unités

Nouvelle campagne €cométha en 2026

Pour renvoyer €cométha avec le résultat comptable le plus récent

- Fichier **V3**
- Objectifs : **50 cogénérations + 50 injections**
- Délai de transmission
 - Cogé pour le 31 juillet
 - Injection pour le 30 septembre



*Unis pour
partager
et innover*

Questions / Réponses



*Unis pour
partager
et innover*

Verdivia

verdivia

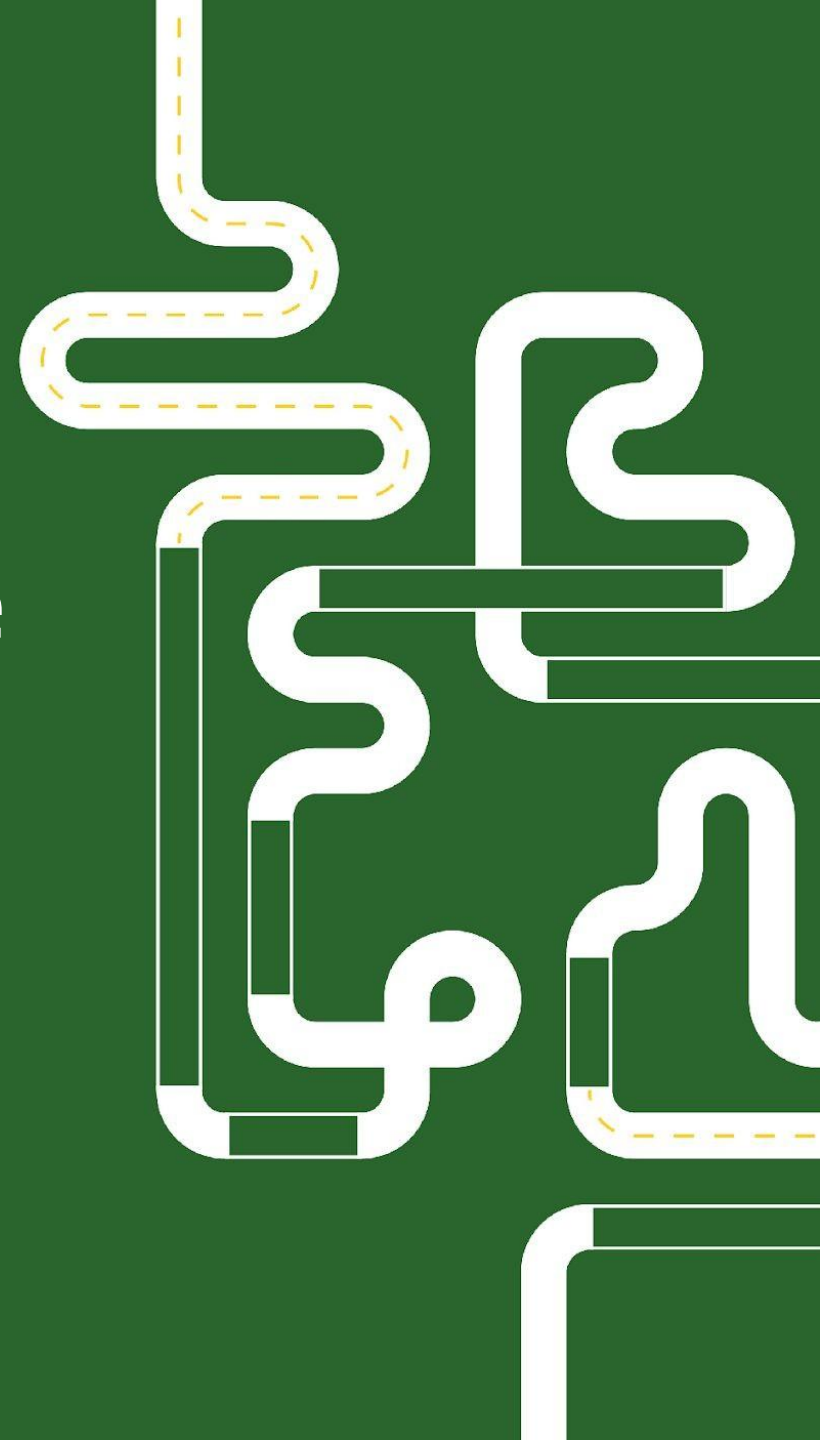
Mars 2026

Nouvelle Solution de transport de biométhane par la route

Vincent RISSE

06.59.21.95.63

vincent.risse-external@verdivia.fr



Qui sommes-nous?



Mission de **service public** de **gestion du réseau de gaz** en France (exploitation, maintenance) en **domaine public et régulé**



Gestion des **installations gaz** des industriels en domaine privé et concurrentiel



Nouvelle brique : prestation de **transport de gaz par camion** au service des industriels et des opérateurs de réseau (**flexibilité, efficacité**)



Notre expertise

Au service de la sécurité, l'entretien, la mise en conformité et le développement de vos réseaux de gaz naturel

Domaine : Réglementation / Sécurité gaz

Prestations types : Etude, installation, exploitation, maintenance de réseaux gaz privés (biométhane, biogaz, CO2) et domaines public et privé



Notre expertise

Au service du développement des gaz verts avec le déploiement d'une nouvelle solution d'acheminement par citerne complémentaire au réseau public de gaz naturel.



Domaine : Flexibilité et transport de gaz comprimé par la route

Prestations type : Compression, stockage, transport, détente de biométhane pour maximiser l'injection dans les réseaux

Le transport d'énergie par la route...



...au service des producteurs de Gaz Vert

Au service des producteurs de gaz vert

Un parc de matériel varié



Stockages de 2 à 20 m³



Compresseurs de 15 à 500 Nm³/h



Compteurs, Analyseurs, ...



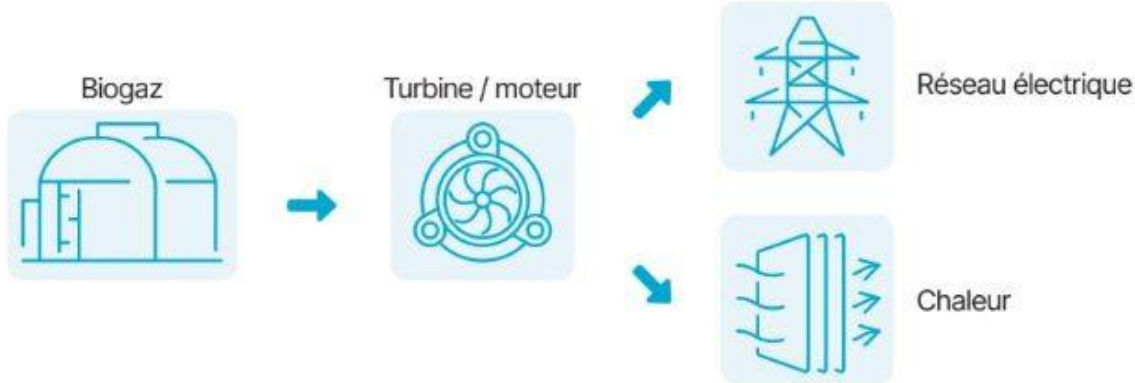
Postes de détente de 1 à 1000 Nm³/h



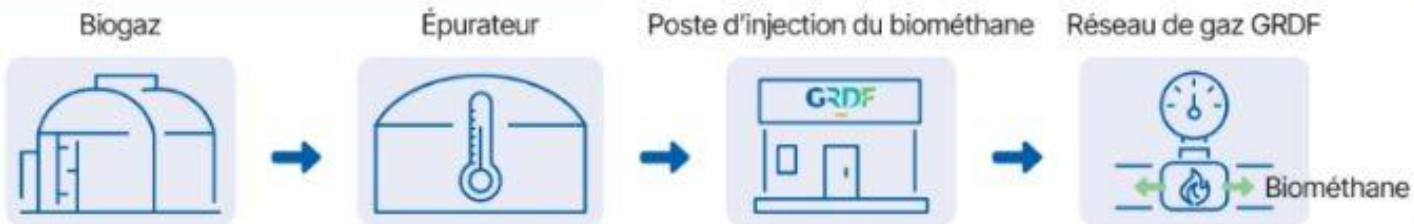
Développement de projets de méthanisation souhaitant produire et injecter du biométhane, sans raccordement direct au réseau public.

Producteurs éloignés du réseau

Votre unité actuelle en cogénération



Votre unité en injection

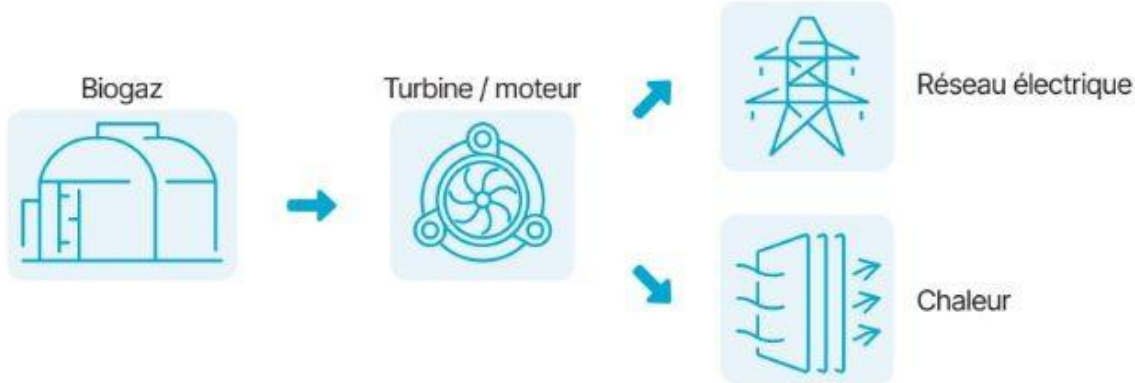




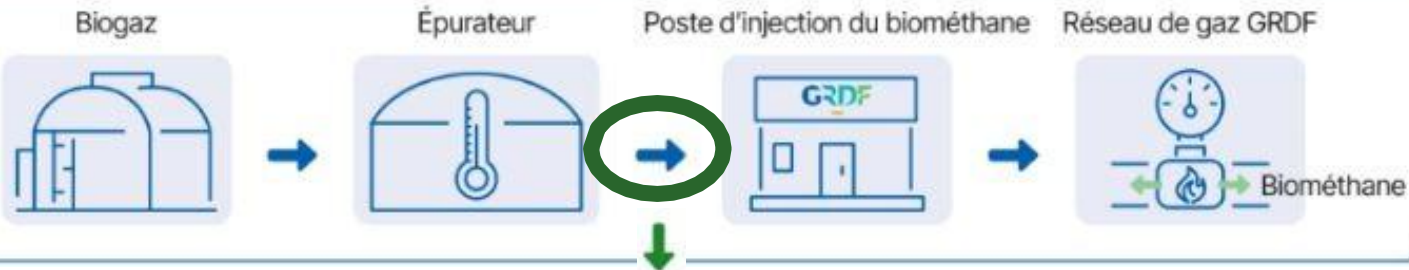
Développement de projets de méthanisation souhaitant produire et injecter du biométhane, sans raccordement direct au réseau public.

Producteurs éloignés du réseau

Votre unité actuelle en cogénération



Votre unité en injection



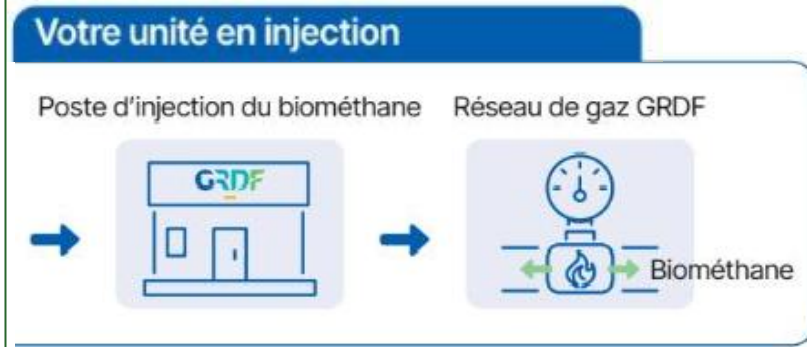
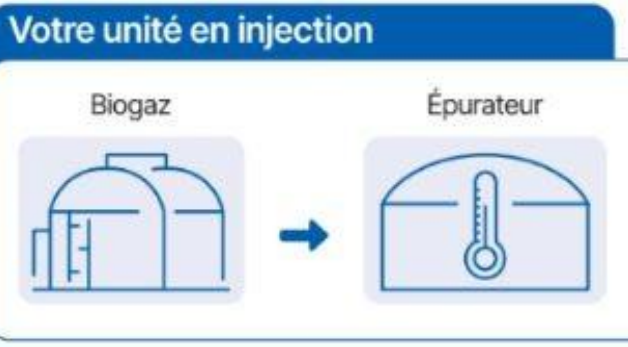
Offre Verdivia

Compression-Stockage-Transport-Détente de biométhane



Développement de projets de méthanisation souhaitant produire et injecter du biométhane, sans raccordement direct au réseau public.

Producteurs éloignés du réseau








Développement de projets de méthanisation souhaitant produire et injecter du biométhane, sans raccordement direct au réseau public.

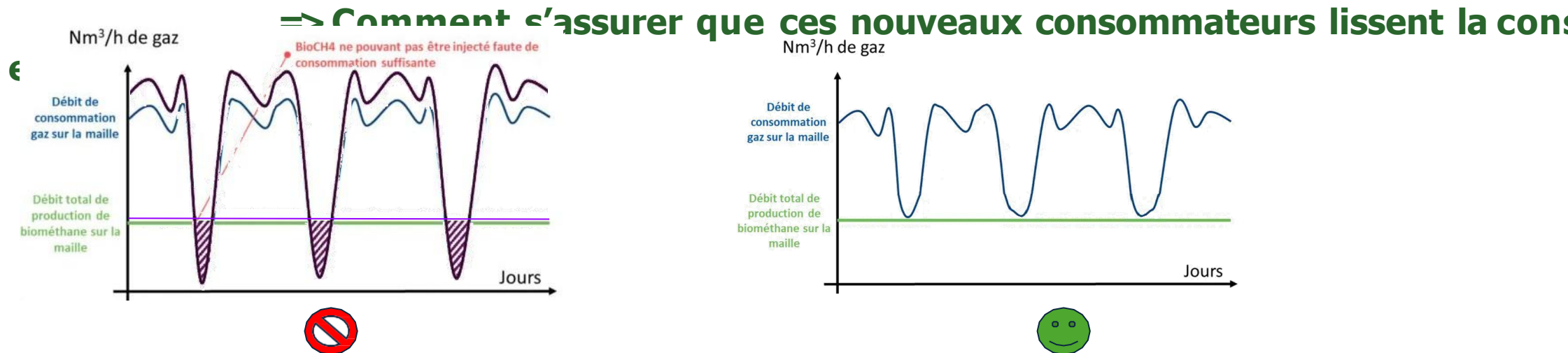
Producteurs éloignés du réseau

Exemple - Métha 180 Nm³/h à 20 km du réseau

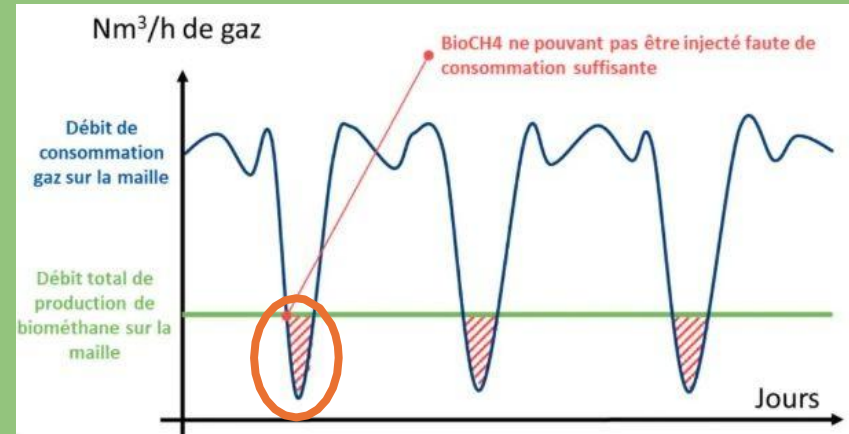
	Mise à dispo	OPEX
 COMPRESSION 250 Bar	4.5 k€/mois	6 k€/mois
 CAMION CITERNE 1 5 000 Nm ³	7.2 k€/mois	4 k€/mois
 DÉTENTE 250 bar - 4 bar	4.2 k€/mois	0.5 k€/mois
	12 €/MWh	8 €/MWh

Producteurs avec écrêtage estival

- Maillage/rebour
 - ⇒ impossible à court terme
- Solution 1 : Booster la consommation de la maille
 - Nouveaux consommateurs
 - Station GNV



Solution de stockage optimisé pour l'écrêtage



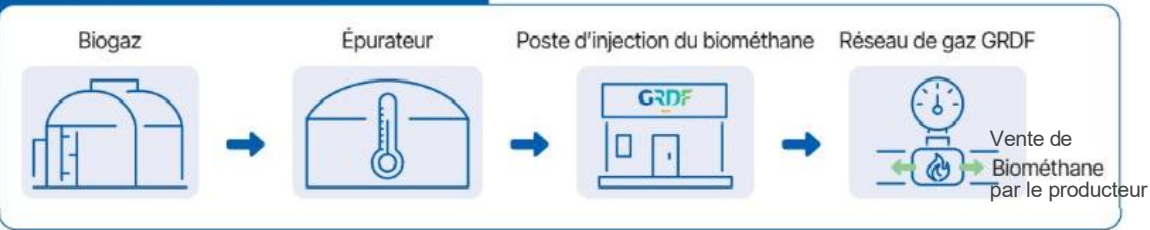
Station GNV Classique



Producteurs avec écrêtage estival

- Maillage/rebour
=> **impossible à court terme**
- Solution 2 : Transporter les quantités "écrêtées" vers un nouveau consommateur
=> **Comment maintenir le tarif d'achat sur ces quantités ?**

Votre unité en injection



L'offre Verdivia



Le modèle

- Le producteur vend le biométhane injecté sur le réseau de distribution,
- Un industriel à identifier achète du gaz naturel sur la maille de distribution lorsque celle-ci sature
- Verdivia transporte ce gaz naturel de la maille saturée à l'industriel
- Le producteur finance la prestation Verdivia et un premium à l'industriel

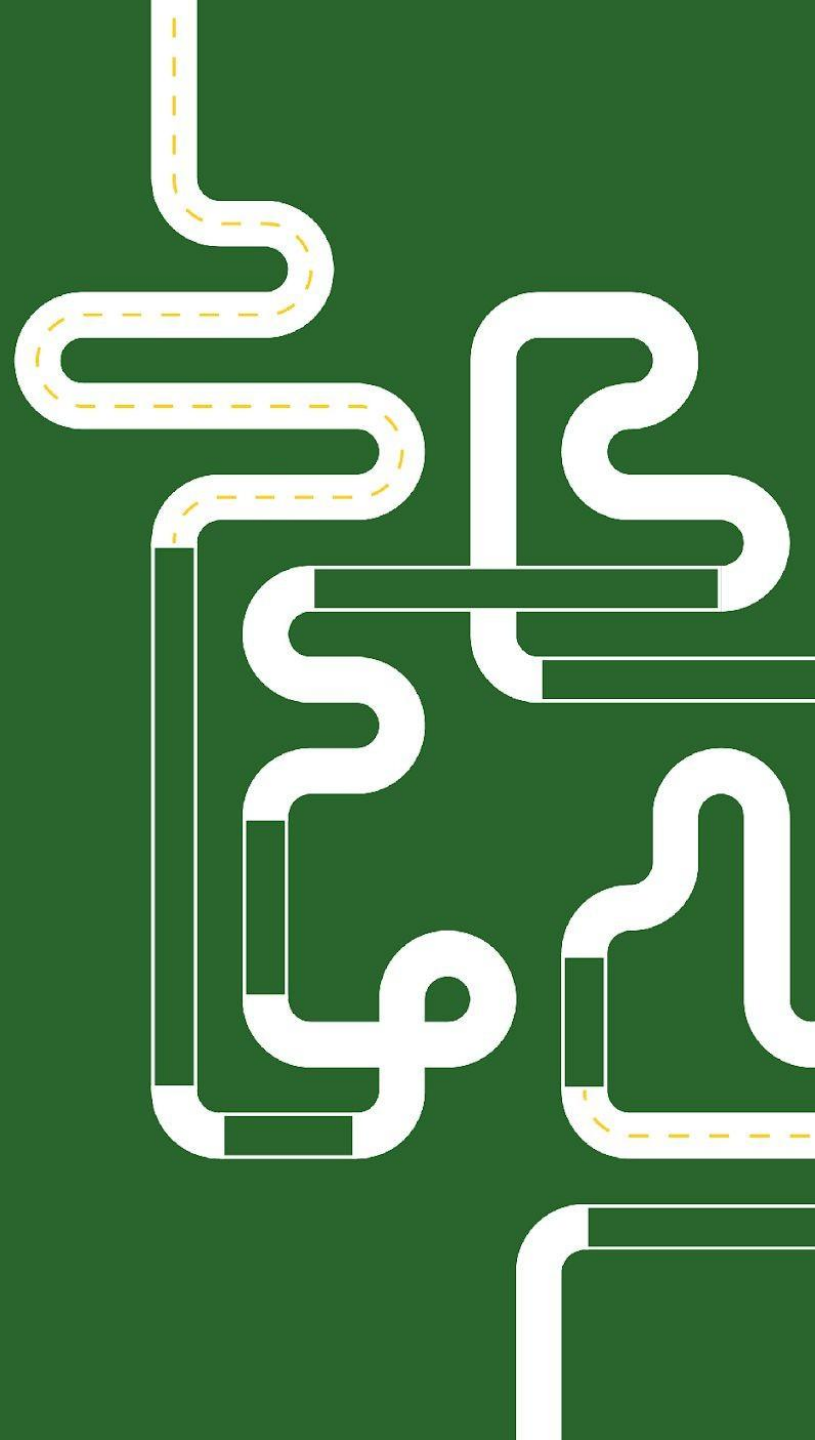
verdivia

MERCI

Vincent RISSE

06.59.21.95.63

vincent.risse-external@verdivia.fr





*Unis pour
partager
et innover*

wAys



Mercredi 25 mars 2026

« un CO₂ biogénique valorisé
pour un biochar augmenté »

La solution wAys

Nous proposons une technologie de séchage de bois (ou de tout autre biomasse) et des unités de production de biochar grâce à l'utilisation du CO₂ biogénique : séchage ultraperformant, biochar avec un faible coût de production et puits de carbone à grande échelle.

Notre valeur ajoutée : une valorisation immédiate d'une partie du CO₂ biogénique, une production sur site par l'agriculteur-méthaniseur de biochar, une rémunération complémentaire importante avec une mise en œuvre simple.

Retour sur investissement : 3/4 ans.

*Label d'excellence d'European Innovation Council (EIC), 2024
6 brevets PCT (Europe, Inde, Chine, États-Unis, Canada)*



Un écosystème vertueux et rentable

Valorisation du CO₂ biogénique

issu du méthaniseur : besoin 20 à 25%



"Carbonpyrolyzer V40"



Production de 750 T de biochar



refus de compost/
biomasse mal valorisée/
connexes de la filière bois



Revenu Biochars :

- +5% en rendement des cultures
- - 20 % d'apport d'engrais minéral (N)
- +7 % de la production de biométhane
- Vente du biochar



Revenu Carbone :

- Biochars certifiés European Biochar Certificate (EBC)
- Chaque T biochar produite = 2,7 T CO₂ eq séquestré
- Certification des crédits carbone associés, Biochar Carbone Removal (BCR).

L'implantation «type» à côté du méthaniseur agricole

exemple de projet Carbonpyrolyzer V40

Production de CO₂ biogénique : 160 Nm³/h

Puissance totale TGBT : 800 KVA – Puissance dispo : 550 KVA (250 KVA utilisés par la métha)

cultures de la ferme 700 ha

Pomme de terre 70 ha

Bettrave 50 ha

Blé / Orge = 350 ha

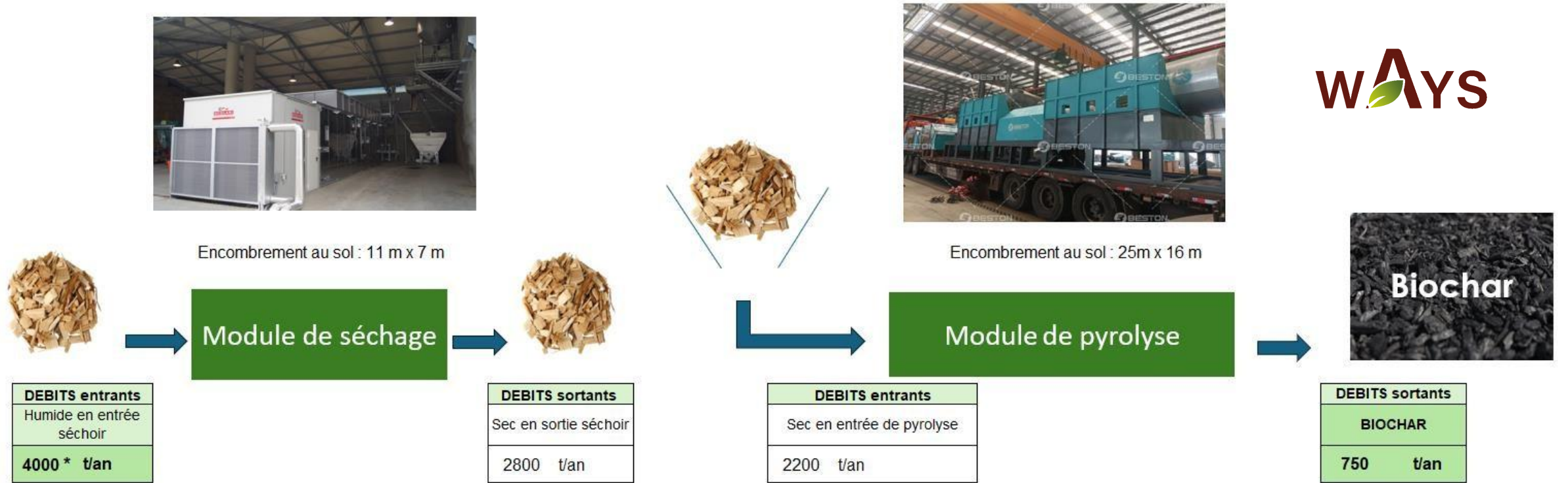
Maïs = de 0 à 100 ha (selon les années)

Colza = 50 ha

CIVE = 200 ha



Les flux du Carbonpyrolyzer V40

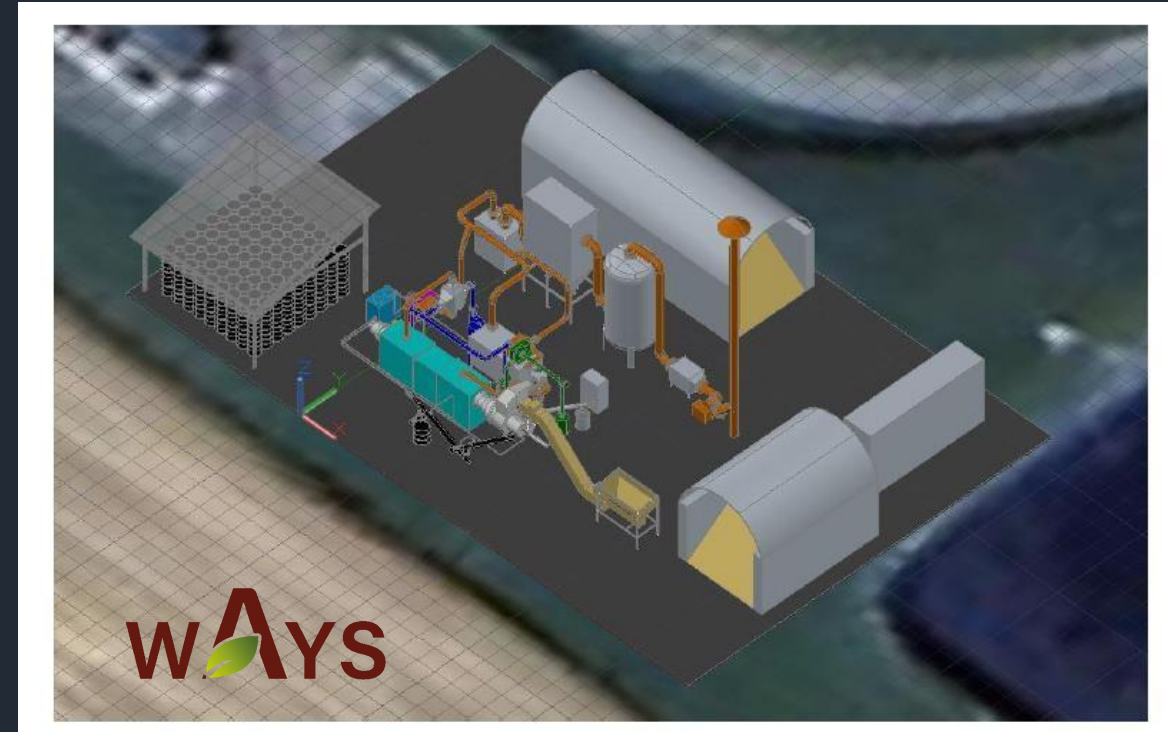
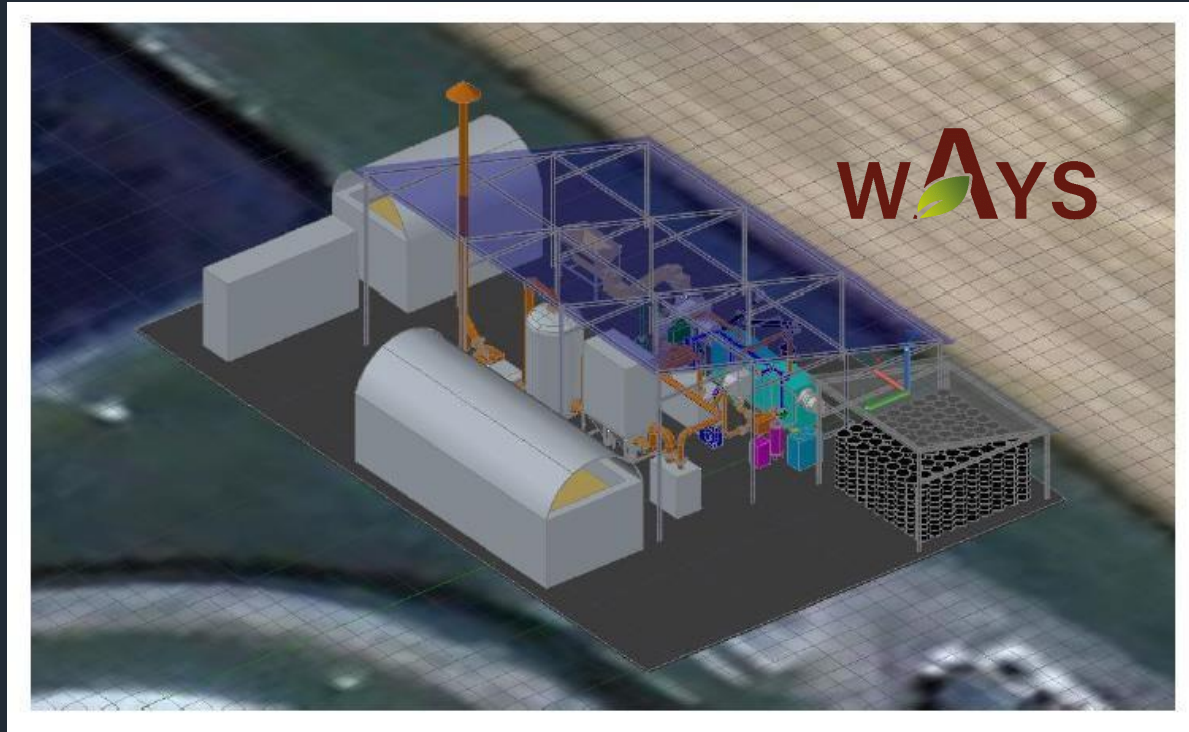


Selon le dimensionnement des équipements 5 jours de séchage pour 7 jours de production de biochar

* le tonnage entrant est variable en fonction de l'humidité et du type de matériau (copeaux/refus de compost,...)

WAYS

Vue 3 D de l'implantation du Carbonpyrolyzer V40



- Plateforme de 1200 m², dalle béton et hangars de type agricole

Bilan des puissances par poste du process du Carbonpyrolyzer V40

Zone / Poste	Puissance Moyenne (kW)
1. Préparation matière	40
2. Ligne de séchage	30
3. Ligne de pyrolyse	75
4. Système de récupération de chaleur	25
TOTALE	170



Besoin de puissance au transformateur pour l'unité du Carbonpyrolyzer V40 : **300 KVA**

ICPE

Rubriques ICPE concernées

2420 - pyrolyse / carbonisation : fabrication de charbon de bois

2910 - combustion

1532 - stockage de bois / biomasse ; 4801 - Charbon de bois

Consommation énergétique – eau – gaz

Consommations	Unité
1. électricité annuelle	1200 MWh
2. eau annuelle	7 m3
3. gaz pour démarrage de la pyrolyse /maintenance	8 MWh

Le modèle économique

L'agriculteur méthaniseur

Finance l'infrastructure + frais montage SPV
environ 410 k€

perçoit le REX annuel
Environ 170 k€/an (selon modèle)



WCM

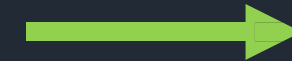
Contrat vendeur exclusif
Vente crédit carbone BCR (100€/T CO2 + 50% du prix supérieur)
Vente biochar (300 €/T)



Société de projet Carbopyrolyzer

Exploite, produit 750 T biochar /an

Détenue à 100% par l'agriculteur méthaniseur



wAys

Achat du Carbonpyrolyzer V40
800 K€ HT + Maintenance

Remboursement crédit bail
environ 8700 €/mois

Contrat crédit bail avec la SPV
10 ans, 800 k€ (capex Carbonpyrolyzer)



FINANCEUR

En conclusion, le Carbonpyrolyzer V40 c'est :

une utilisation immédiate et simple du CO₂ biogénique sur le site du méthaniseur, compatible avec d'autres valorisations ;

une activité et un revenu complémentaires via votre méthaniseur et la production de biochars, matériau carboné, qui génère à l'exploitation environ 170 k€ de marge par an (selon le modèle) ;

une filière courte, une économie circulaire et décarbonée ;

un retour sur investissement en 3 ou 4 ans.



« *Construisons ensemble un standard agricole pour le CO₂ biogénique et le biochar* »

Questions & Réponses







Dr Yann Raoult

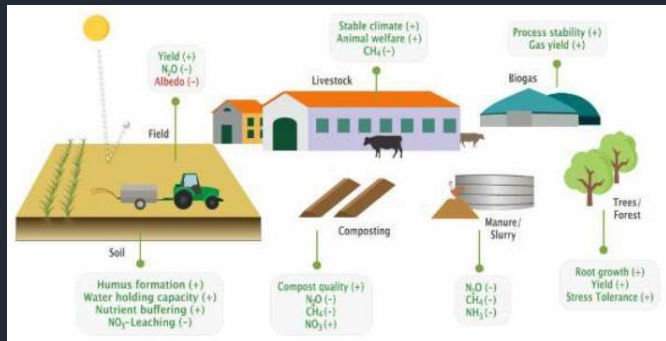
yann.raoult@w-ays.com

Tél : 06 71 01 25 67



Quelle utilisation du biochar ? *

-  Utiliser le charbon de bois (biochar) **en amendement sur un sol cultivé** est une technique ancienne pour améliorer sa fertilité : il augmente la rétention d'eau (RFU) et des éléments nutritifs dans les sols, diminue l'apport nécessaire en unité d'azote, améliore la structure du sol, pour ne citer que quelques-uns des avantages.
-  **Augmenter la qualité du compost** avec du biochar.
-  Intégrer du biochar dans le digesteur anaérobie pour permettre **d'augmenter la production de biométhane** de 5 à 20 % et réduire fortement les émissions NOX.
-  Possibilité de valoriser les biochars dans certaines conditions comme **compléments alimentaires** pour les animaux d'élevage
-  Utiliser le biochar **comme charbon actif** ie bio filtre
-  Utiliser le biochar dans du béton pour produire un **béton à faible empreinte carbone**



*ADEME, *qualités des biochars et huiles issues de la pyrolyse, rapport et annexes, juin 2024*

Source : ARTB 2022



*Unis pour
partager
et innover*

Pause

Reprise en ateliers à 17h

Ateliers 17h – 19h

- Diges 3 – Elsa – Salle du haut, en face
- BioGNV – Clément – Salle du haut, en face
- CPB – Adrien – Salle du haut, à gauche
- Attestation de conformité – Filiance - Salle du haut, en face
- *MétaDatura – Arvalis – Salle du bas (droite de la scène)*
- *Journées Nationales du Biogaz – Priscilia - Salle du bas (gauche de la scène)*

Réalisation de 100 bilans DIGES 3 sur une année de fonctionnement

Outil de bilan Gaz à Effet de Serre (GES) des méthaniseurs

Equipe projet :

- Céline LABOUBÉE – SOLAGRO. celine.laboubee@solagro.asso.fr
- Elsa ROUCHES – AAMF. erouches@aamf.fr
- Jeanne LENCAUCHEZ – AILE. jeanne.lencauchez@aile.asso.fr ; Hugo KECH – AILE. hugo.Kech@aile.asso.fr

Financement – ADEME. Référent Thomas EGLIN. thomas.eglin@ademe.fr

- Principes de base de l'outil
- Présentation du panel
- Résultats principaux
- Bonnes pratiques
- Analyse des pratiques
- *Caractéristiques techniques des sites*
- *Bilan énergétique des sites*



Principes de bases de l'outil

Organismes mobilisés pour construction de DIGES3 en 2023

Comité de pilotage :

- grandes orientations du projet
- validation des propositions du COTEC

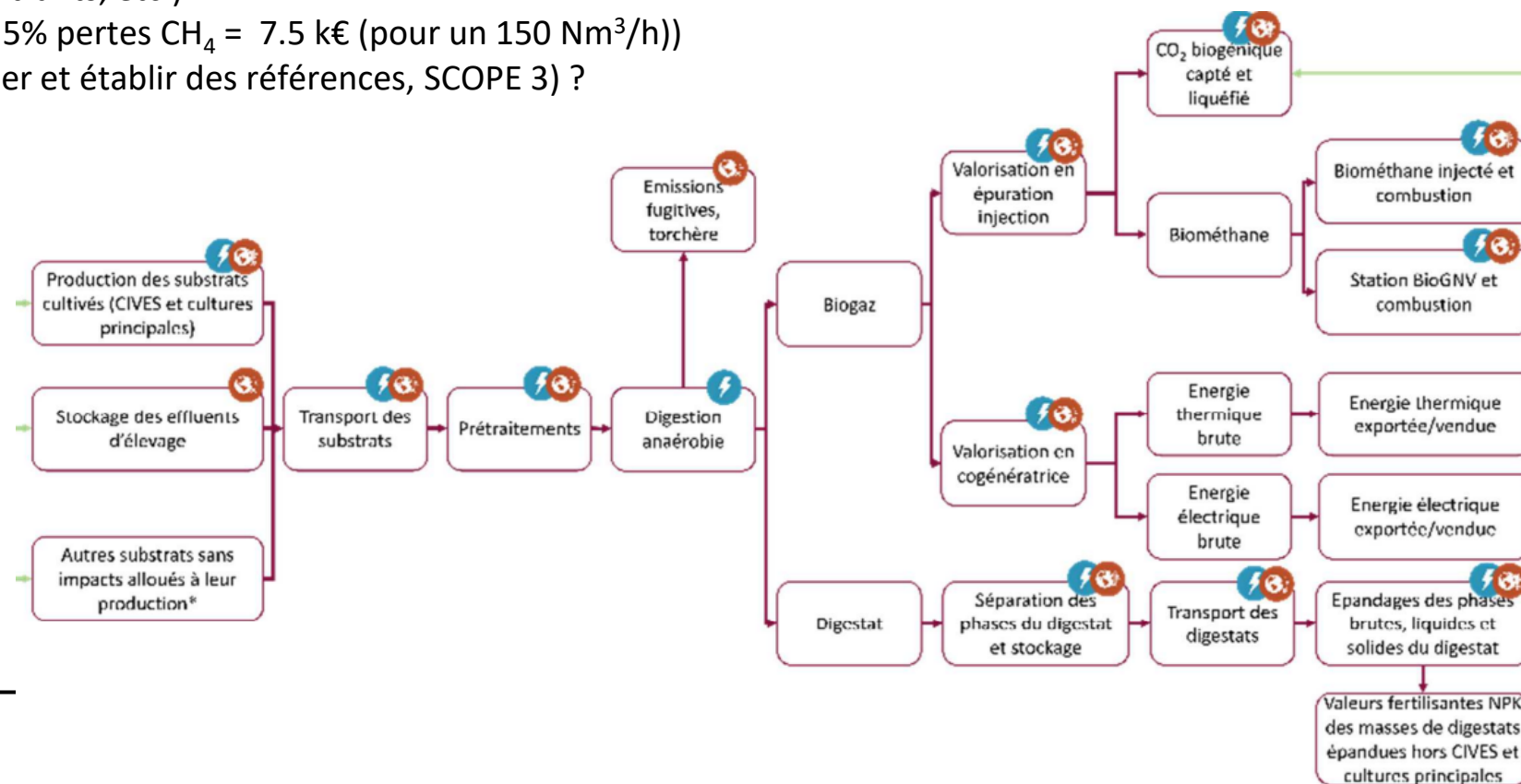
Comité technique : 11 organisations consultées

- apports de connaissances et de données
- étude des options techniques et formulation de propositions



DIGES 3 : Outil complet de mesure des GES

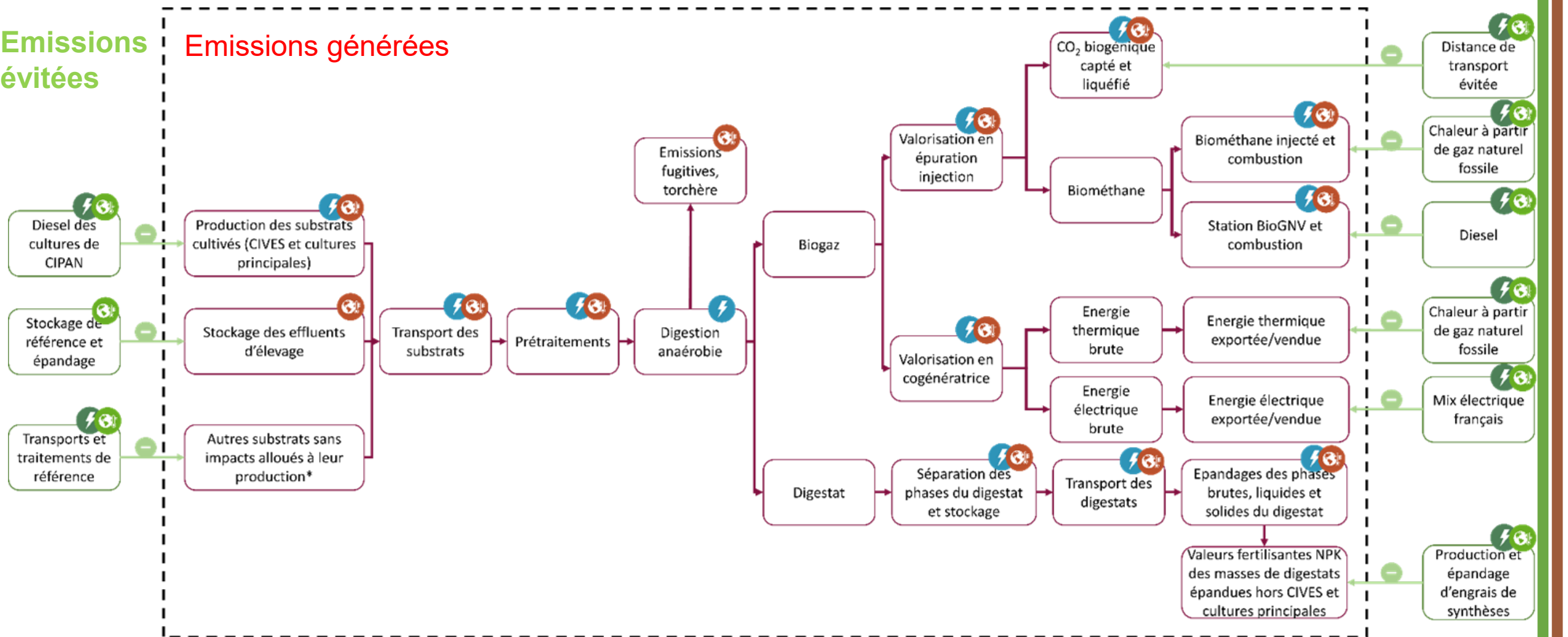
- Pour l'évaluation type ACV de **TOUS** les méthaniseurs (en projet ET en fonctionnement)
Valo CO2, GNV, etc. ; un peu limité pour voie solide
- Consensus de 15 structures dont INRAE, WWF, OFB
- Pour **l'appropriation sociétale** (capturer intrants, etc.)
- Pour **l'amélioration de ses pratiques** (0.5% pertes CH₄ = 7.5 k€ (pour un 150 Nm³/h))
- Préparer une plus-value future (quantifier et établir des références, SCOPE 3) ?



Périmètre des émissions générées et évitées

Emissions évitées

Emissions générées



: Périmètre des étapes avec émissions générées

: Etapes de la chaîne de valeur de l'unité de méthanisation

: Flux de matière ou d'énergie

: Émissions de GES comptabilisées

: Consommations d'énergie comptabilisées

Diesel

: Filière de référence considérée comme substituée

: Lien d'équivalence entre le produit de l'unité de la méthanisation et la filière de référence substituée

: Evitement d'émissions de GES

: Evitement de consommations d'énergie

Le bilan gaz à effet de serre

ÉMISSIONS
ADDITIONNELLES



ÉMISSIONS **ÉVITÉES**

COMPARAISON À UN SCÉNARIO
DE **RÉFÉRENCE**

Scénario de référence cogénération = le mix électrique français
Scénario de référence injection = utilisation de gaz naturel

Les émissions considérées

ADDITIONNELLES



Construction (béton, métal, carburant, etc.)



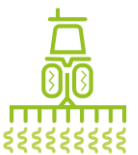
Energie pour fonctionner



Carburant pour les transports des matières et la production des cultures méthanisés



Fuites de biogaz du process
Emissions au stockage de digestat



Emissions à l'épandage de digestat

ÉVITÉES



Substitution
d'énergie fossile
ou fissile



Emissions de la gestion des
effluents d'élevage au
stockage



Substitution
d'engrais
minéraux

DIGES 3 : Outil de mesure des GES mais pas que...

□ Indicateurs complémentaires aux indicateurs GES :

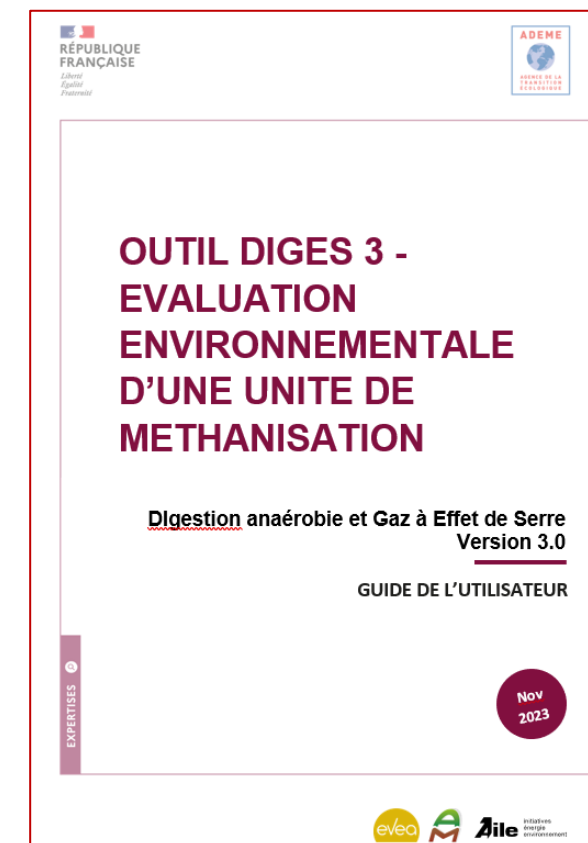
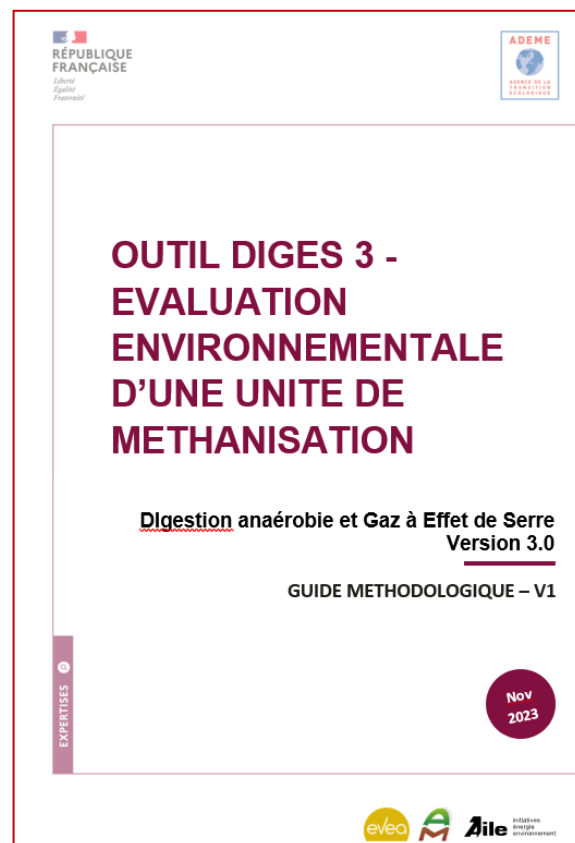
- le **stockage potentiel de carbone dans le sol** des parcelles où sont cultivées les CIVE
- les **émissions fugitives**, avec une estimation des émissions fugitives de CH₄ qui inverseraient les bénéfices sur le changement climatique
- Un bilan et des indicateurs énergétiques (**taux de retours énergétiques** et énergie valorisée)
- Une analyse des **flux d'azote** (ammoniac, nitrate, Norg, protoxyde d'azote ...)
- Des indicateurs relatifs à l'**économie circulaire** et aux pressions sur la **biodiversité**

DIGES 3 par rapport à RED II

	DIGES 3	RED II
Objectifs	Bilan GES avec les apports de connaissances les plus récents possibles	Critère de validation d'une EnR selon la RED II
Périmètre des flux et étapes	Production et prétraitement de substrats, émissions fugitives, torchères, double valorisation, ... Meilleure représentation d'une unité de méthanisation	Inventaires standardisés et cadré par la norme européenne
Périmètre temporel	Une année de fonctionnement de l'installation	Lot de substrats
Prise en compte des produits et co-produits	Substitutions des filières de références	Répartition des GES suivant le PCI des co-produit, et bonus de prise en charge d'effluents d'élevage
Expression des résultats	Bilan GES émis et évités	Pour 1kWh : <ul style="list-style-type: none"> - comparaison des GES par rapport à une valeur fossile - validation de passage de seuil de réduction

Les livrables DIGES 3

- **Outil Excel** DIGES 3
- **Guide méthodologique** : présente les méthodes de calcul des flux de GES, les valeurs par défaut des consommations et des rendements...
- **Guide de l'utilisateur** : description de la procédure à suivre pour mener à bien un bilan DIGES 3
- **Fichier d'aide à la collecte des données** qui liste les données qui seront à renseigner dans l'outil



Disponibles sur : librairie.ademe.fr

Présentation du panel

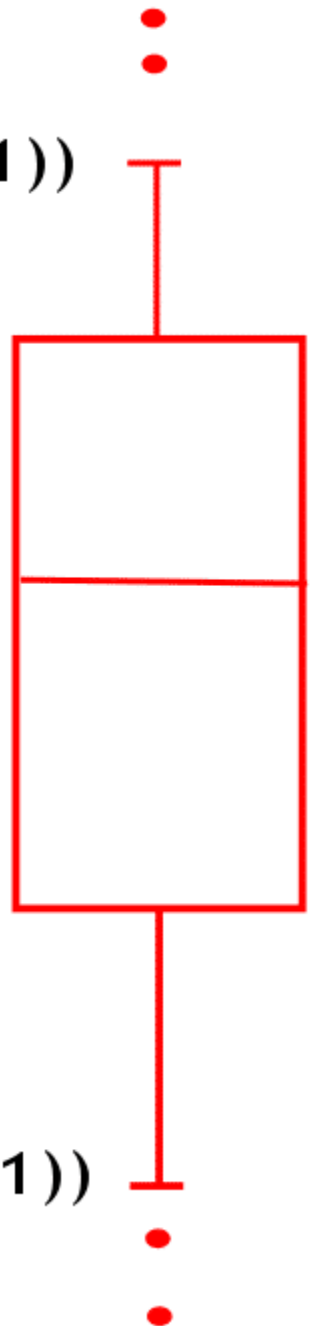
$\min(\max, Q3 + 1.5 * (Q3 - Q1))$

3ème quartile

médiane

1er quartile

$\max(\min, Q1 - 1.5 * (Q3 - Q1))$



Les chiffres clés des unités enquêtées

102 bilans ont été réalisés

82 retenus dans cette présentation

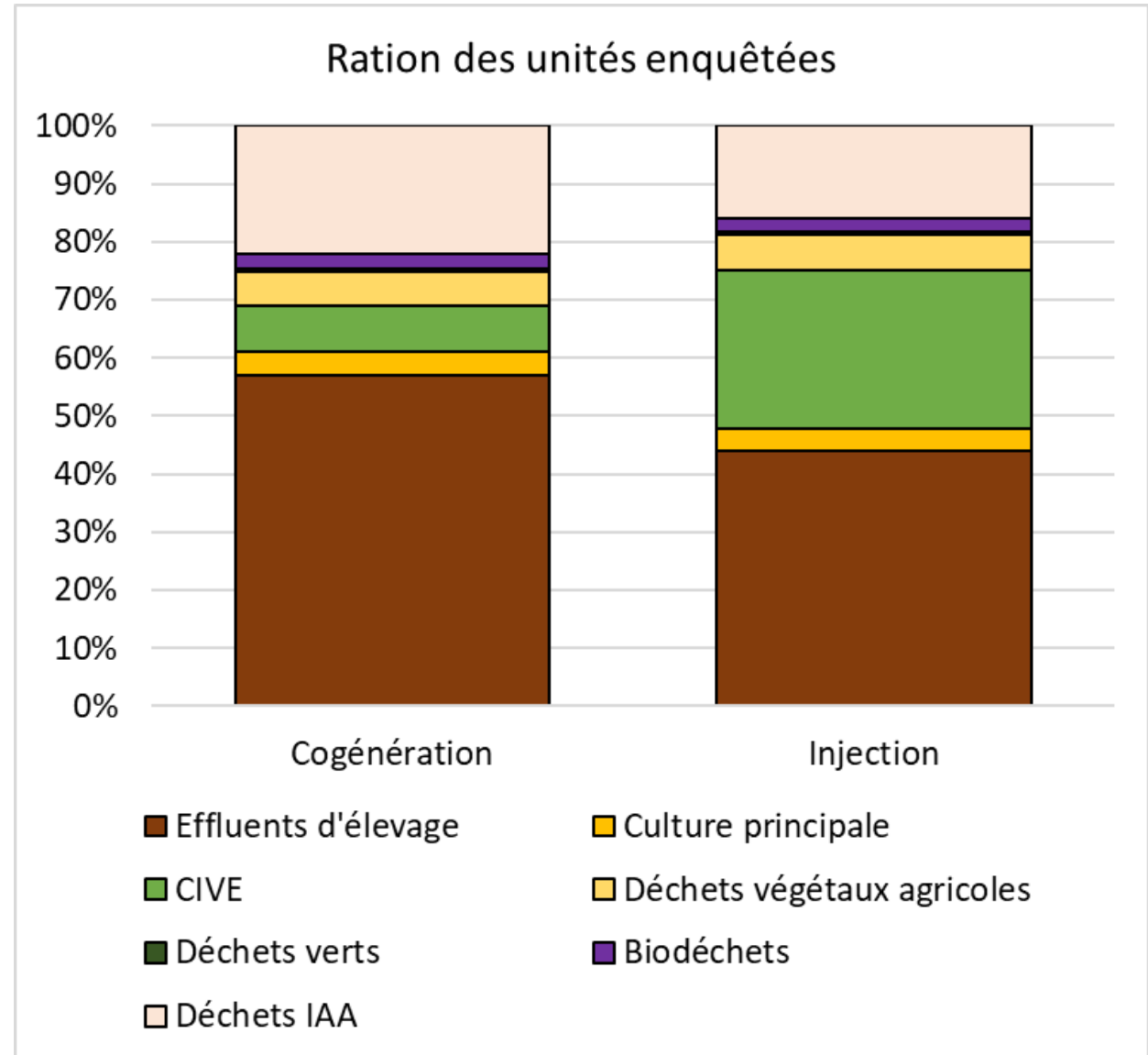
- 29 en cogénération
- 53 en injection

Typologie agricole ou territoriale, hors petite méthanisation

Moyenne tonnage :

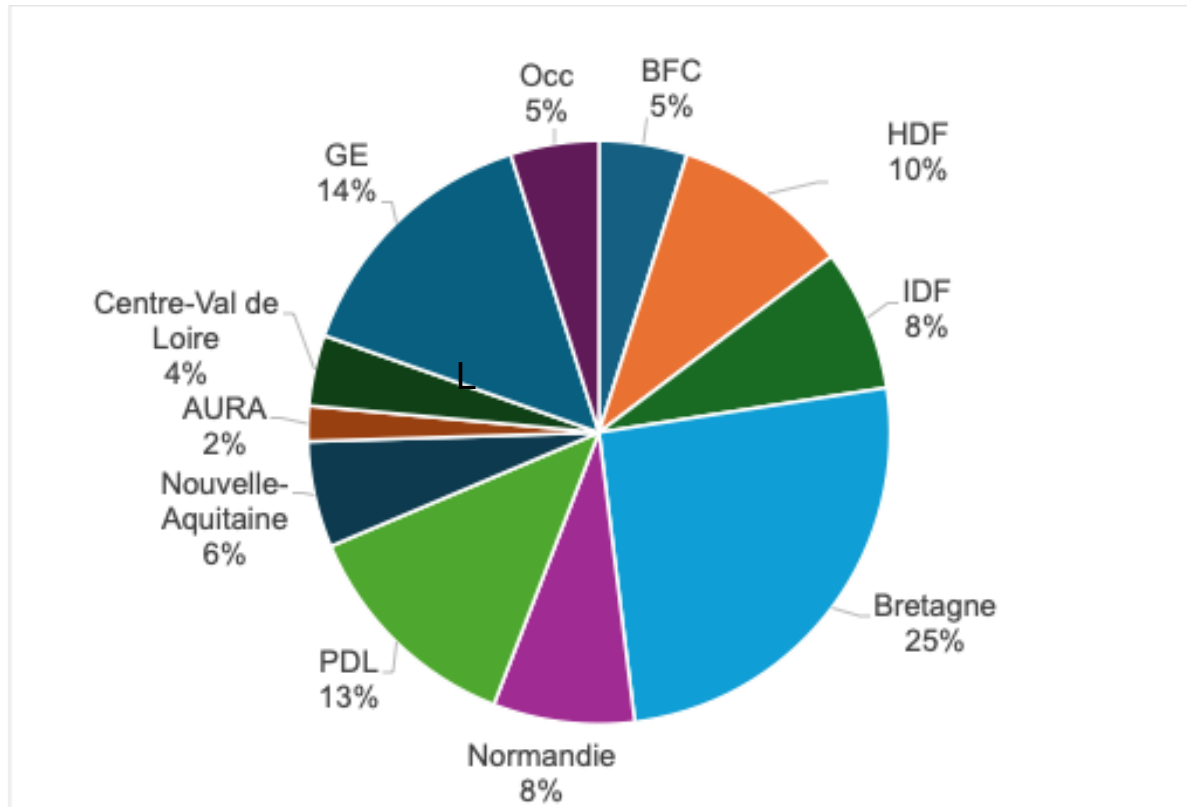
- Cogénération \approx 15 000 t MB
- Injection \approx 24 000 t MB

11 régions différentes



Bilan des 102 bilans réalisés - Unités en fonctionnement

Répartition Géographique



Région	Bilans réalisés	Unité en fonctionnement	%
BFC	5	94	5%
HDF	10	186	5%
IDF	8	67	12%
Bretagne	26	267	10%
Normandie	8	184	4%
PDL	13	136	10%
NA	6	135	4%
AURA	2	150	1%
CVDL	4	66	6%
GE	15	362	4%
OCC	5	60	8%

Les unités diagnostiquées – description

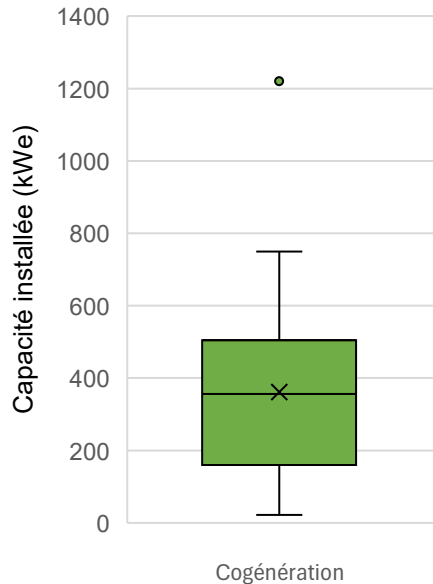
Typologie des unités	Nb d'unités
Petite Méthanisation	7
Agricole Autonome	61
Agricole Territoriale	33
Industrielle	1

Débouché d'énergie	Nb d'unités
Cogénération	42
Injection	59
Chaleur	1

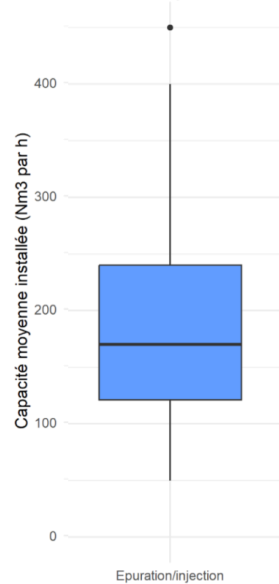
Analyse par type de valorisation :

- Peu/pas d'effet observé de la typologie,
- Difficulté de positionnement des enquêtés dans les typologies
- Peu de typologie « petite métha. » et « industrielle »

Capacité installée (kWe)

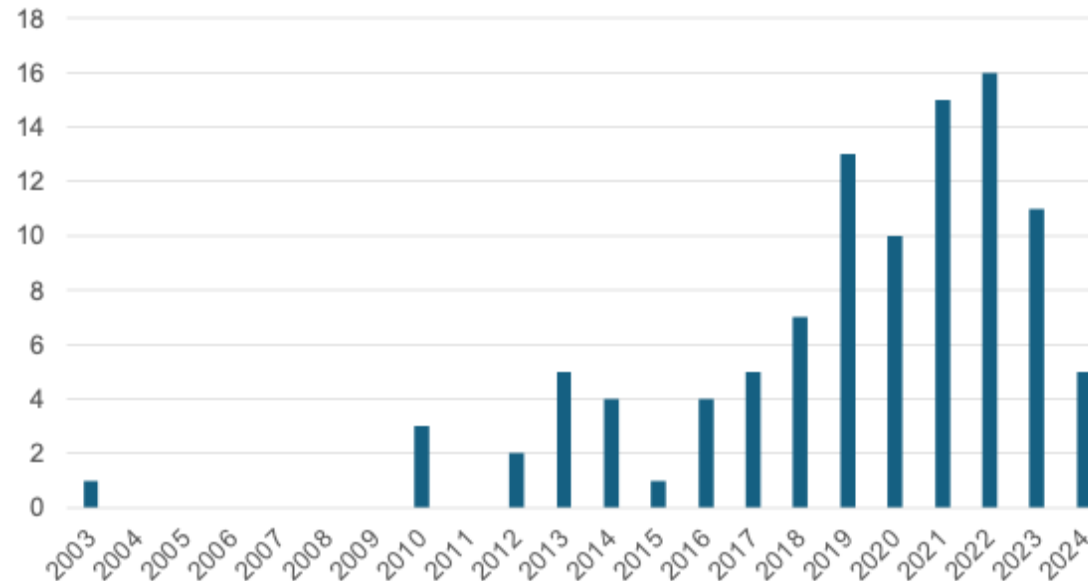


Capacité moyenne installée (Nm³ par h)

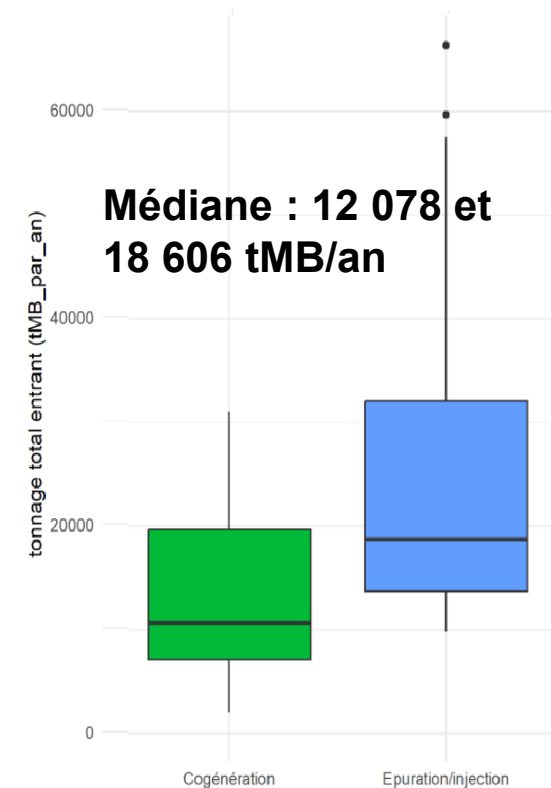


Médiane : 388 kWe et 170 Nm³/h

Nombre de bilans réalisés selon la date de mise en service des unités de méthanisation



tonnage total entrant (tMB_par_an)



Données du panel consolidé

- **Exclusion de l'analyse :**

- Voie solide
- < 1 an de fonctionnement
- Production déclarée/estimée > 125 %

⇒ **88 unités retenues pour analyse**

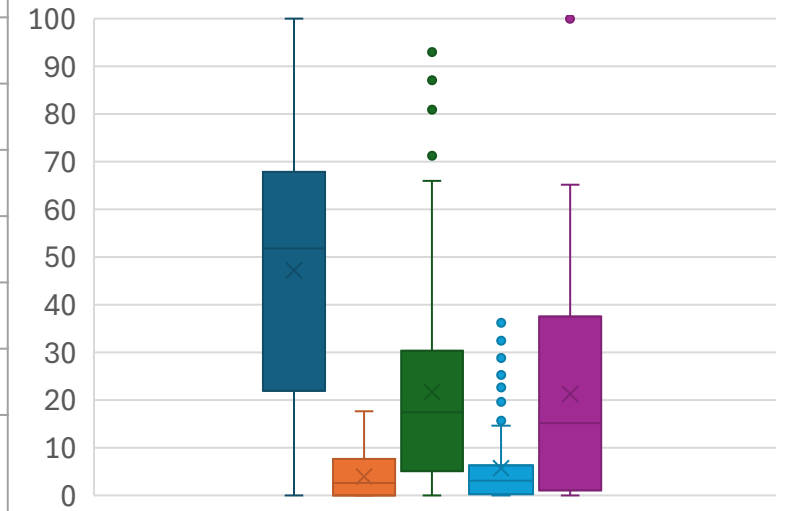
- **Vérification poussée de la cohérence des données :**

Partie	Valo biogaz	Indicateur	Fourchette de valeurs cohérentes
Description unité et valorisation biogaz	Injection	Heure de fonctionnement d'après Biométhane injecté déclaré / Cmax	7000 à 10000
Description unité et valorisation biogaz	Cogénération	Prod élec annuelle déclarée / KWé installé	6000 à 8760
Ration	Tous	Distance transport cultures avant métha	0 avant métha
Caractéristiques de l'installation	Injection	Consommations électriques - kWh élec / kWh PCS injectés (en %)	7 à 13%
Caractéristiques de l'installation	Cogénération	% conso élec aux	2 à 10 % ok
Caractéristiques de l'installation	Cogénération	% conso électrique process	3 à 15 % ok 15-25% à surveiller/vérifier reste à modifier/exclure
Caractéristiques de l'installation	Injection	Consommations thermiques - kWh PCS biogaz autoconsommé / kWh PCS injectés (en %)	2 à 10% ok et à surveiller entre 0 et 2 % et 10-12 ; modifier>12
Caractéristiques de l'installation	Cogénération	% conso thermique cogé	10 à 35%
Valorisation biogaz	Injection	Biométhane injecté déclaré / biométhane estimé	Alerte si +/- 20% diff
Valorisation biogaz	Cogénération	Prod élec déclarée / prod élec estimée	Alerte si +/- 20% diff

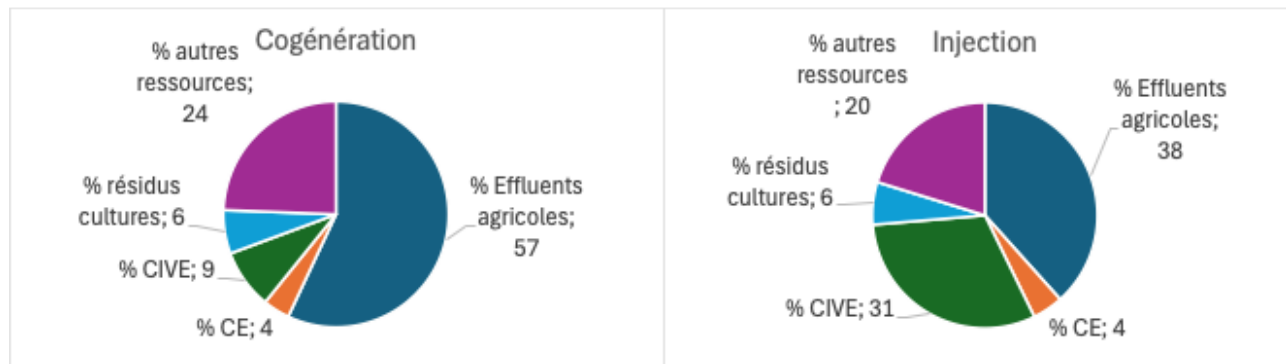
L'approvisionnement

	Unité	Cogénération	Injection	Etude Solagro 2024*
NB unités Panel consolidé		29	54	
Tonnage total moyen	tMB/an	14 566	24 114	
% Effluents agricoles	%	57	38	51
% Culture dédiées	%	4	4	5
% CIVE	%	9	31	14
% Résidus agri	%	6	6	2,5
% autres ressources	%	24	20	26
% matières hygiénisés sur site	%	5%	3%	

Approvisionnement des unités analysées (en% tMB entrante)



- % Effluents
- % Cultures dédiées
- % CIVE
- % Résidus de culture
- % autres ressources








*Unis pour
partager
et innover*

Résultats principaux



Le bilan GES des unités

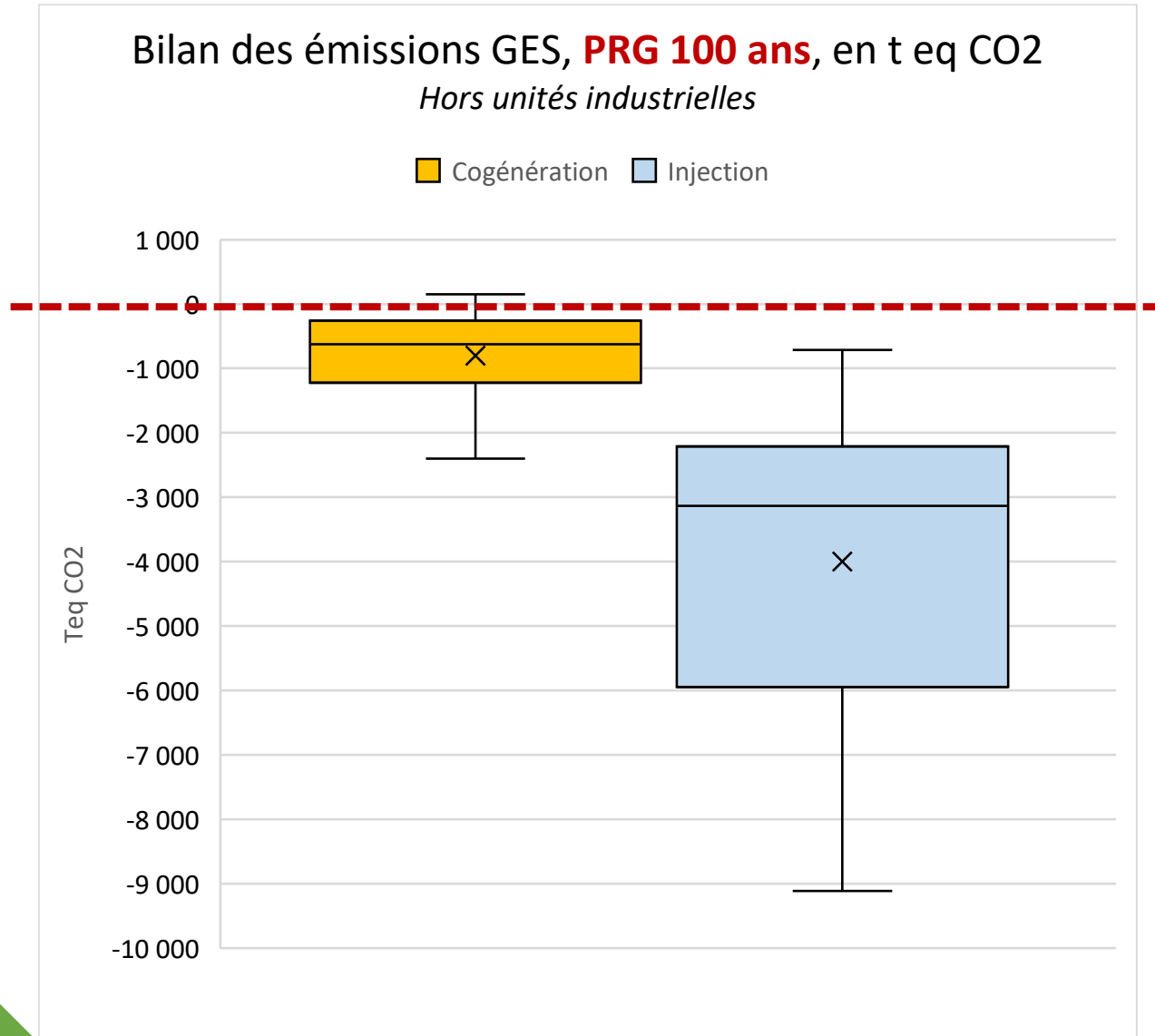
	Unité	Cogénération	Injection	Petite Méthanisation	Industrielle
NB unité Panel		29	55	7	1
Bilan net GES – PRG 100 ans	tCO₂/an	-926	-3887	-360	-12015
Soit 	Voitures neuves/an¹	-787	-3303		
Soit 	Français²	-157	-657		
Soit 	AR Paris New-York³	956	4 010		

¹- ≈ 107 g CO₂/km/voitures neuves en 2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/average-co2-emissions-from-new-cars-and-new-vans>) et 11 000 km/an

² - émissions par personne ≈ **5,9 tCO₂/an** en 2023 (<https://www.insee.fr/en/statistiques/8282605>)

³ - ≈ 83 g CO₂ /passager·km en 2023 et 11 680 km https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/eaer-downloads/EASA%20EAER%202025_BROCHURE_WEB_%CE%95%CE%9D.pdf

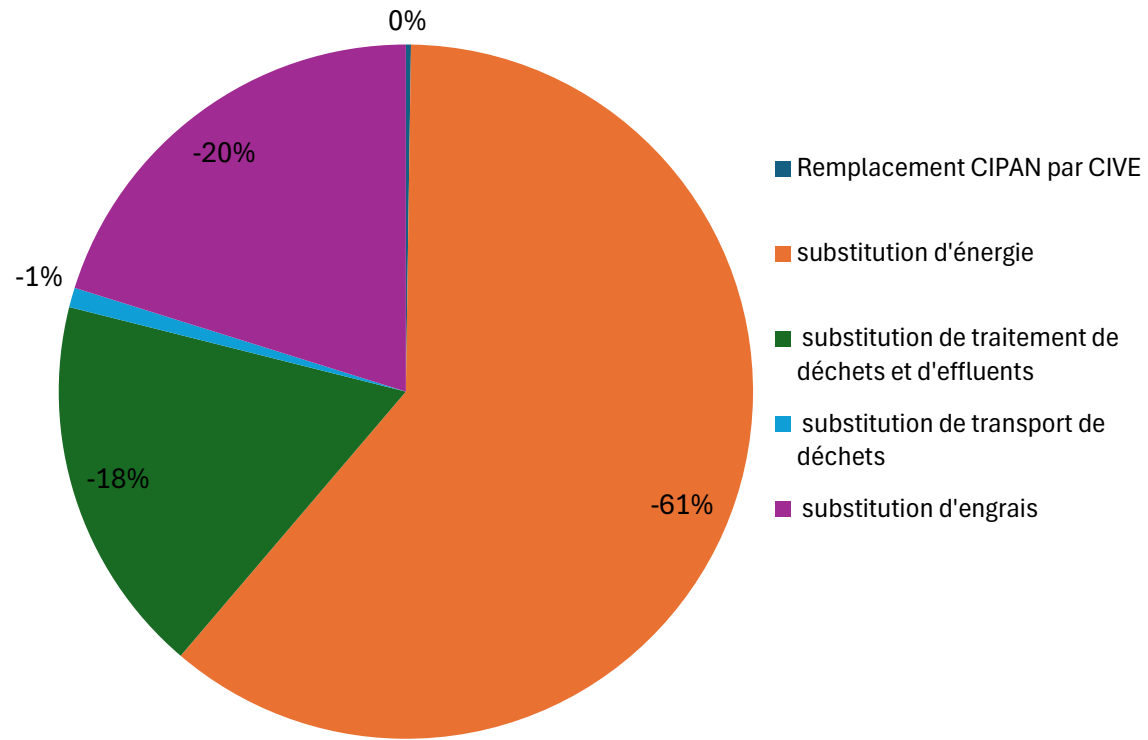
Les bilans à 100 ans des unités enquêtées



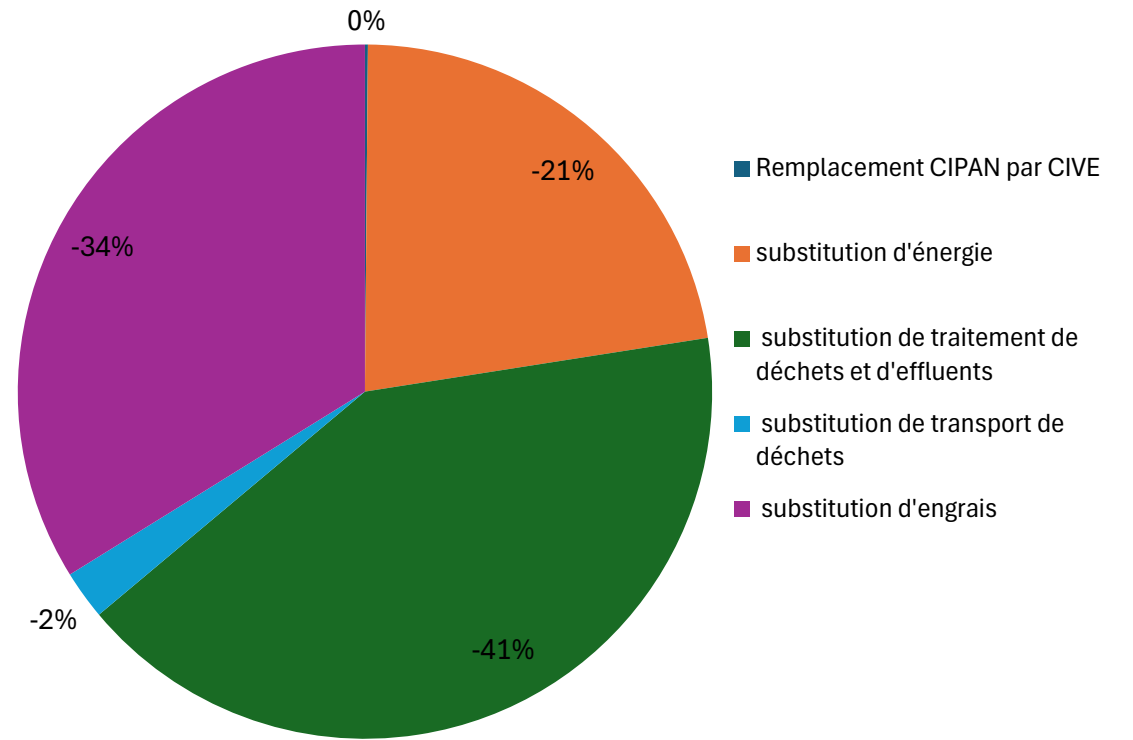
- 100 % des unités en injection et 93 % des unités en cogénération de l'échantillon étudié ont des bilans GES négatifs
- Même dans un mix électrique français bas carbone, la cogénération est pleinement concurrentielle avec en moyenne **≈ 900 t eq CO₂ évitées par unité**
- Les unités en injection ont un bilan GES moyen **≈ 3 900 t eq CO₂ évitées**

Les émissions évitées

Évités à 100 ans en Injection

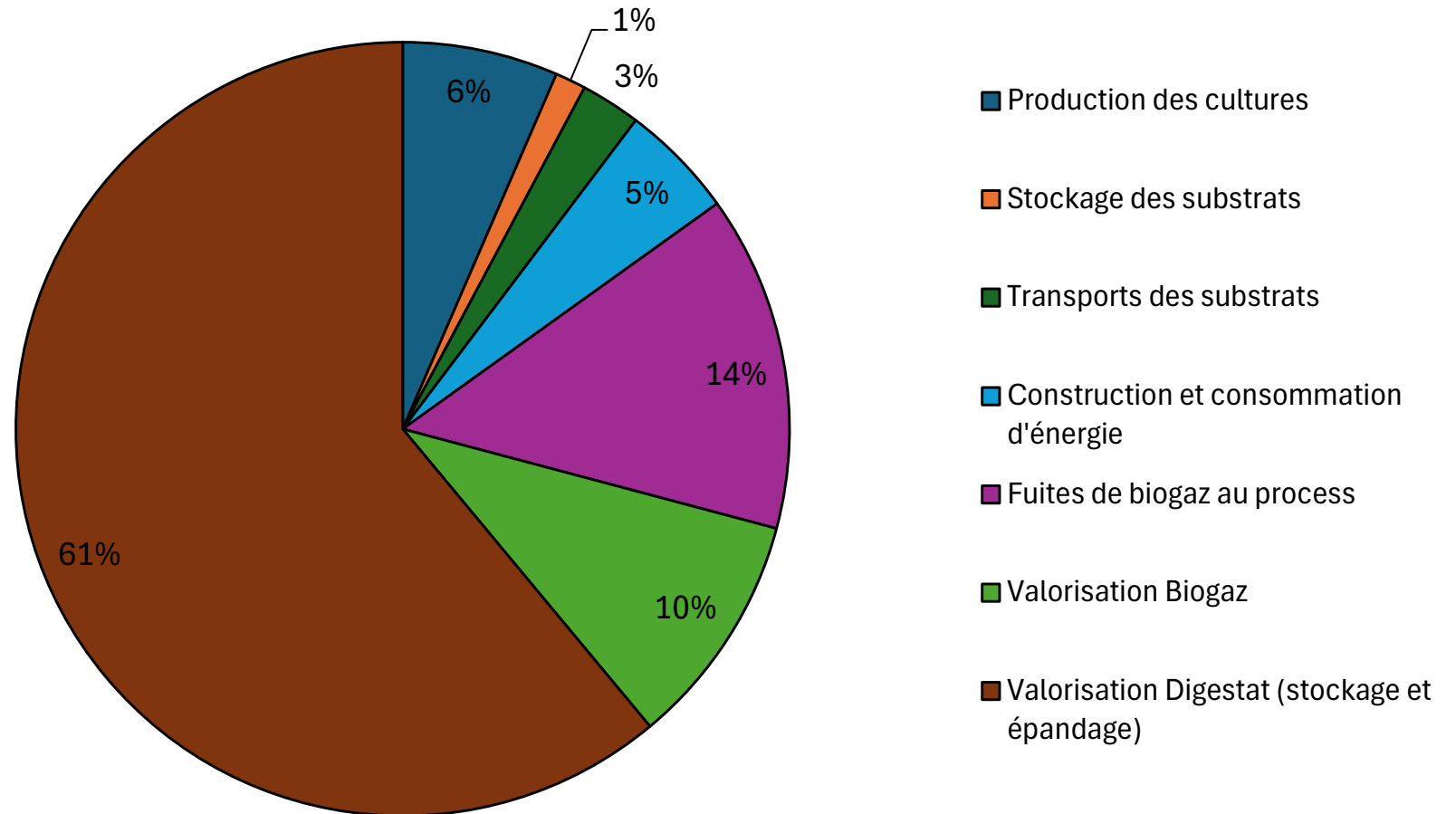


Évités à 100 ans en Cogénération

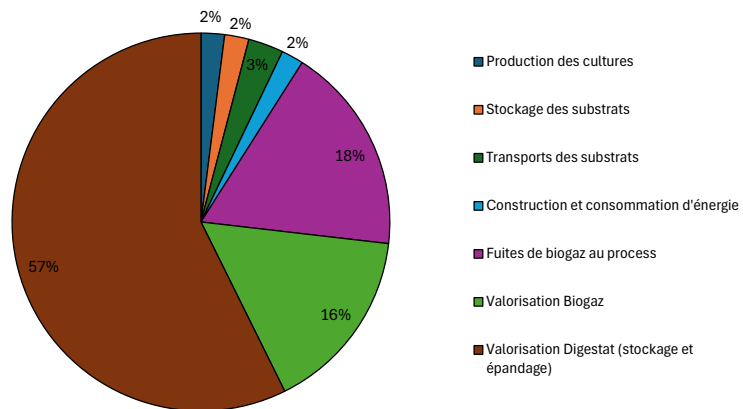


Les émissions additionnelles

Emission additionnelles à 100 ans en Injection

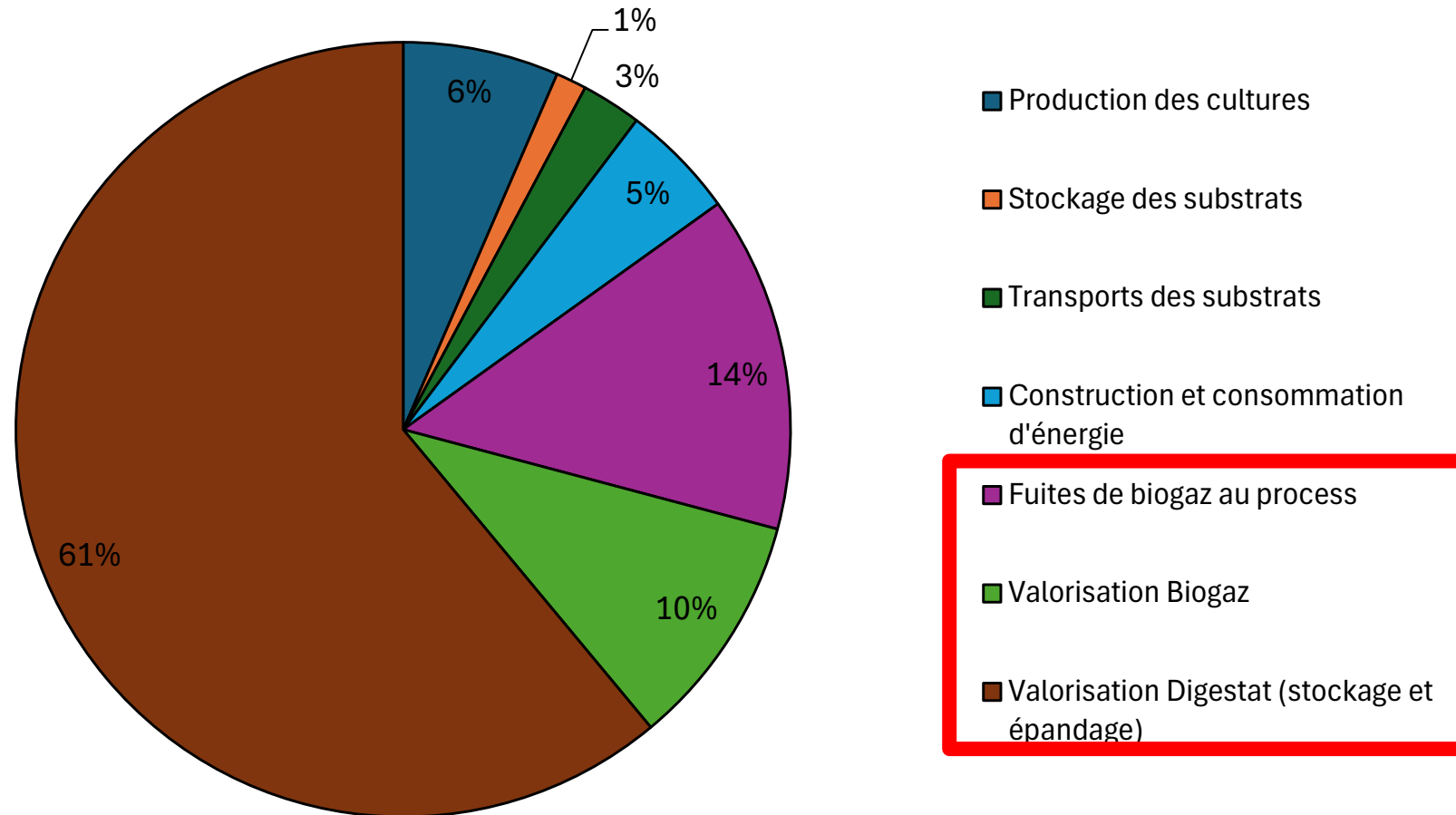


Emission additionnelles à 100 ans en cogénération



Les émissions additionnelles

Emission additionnelles à 100 ans en Injection



85 % des émissions additionnelles sont imputées à 3 postes d'émissions

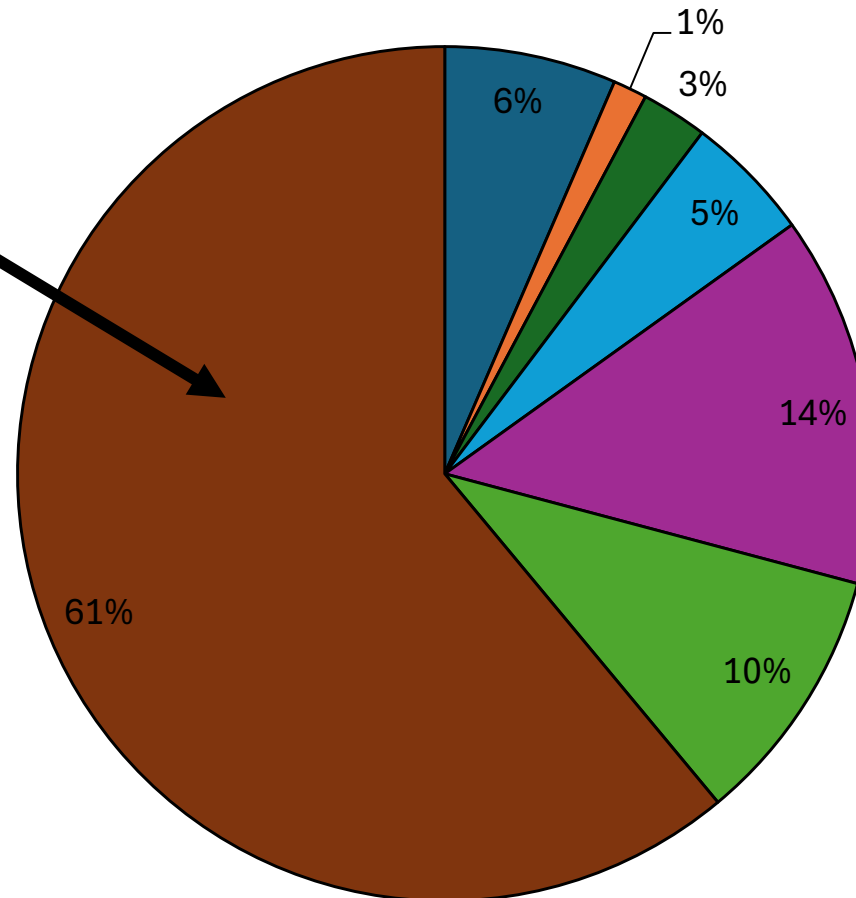


Ce que l'on voit (*transport, production des cultures, etc.*), ce n'est pas ce qui compte vraiment

Les émissions additionnelles

Emission additionnelles à 100 ans en Injection

Emissions de **CH₄**
 au stockage du
 digestat
 + Emissions de **N₂O**
 à l'épandage



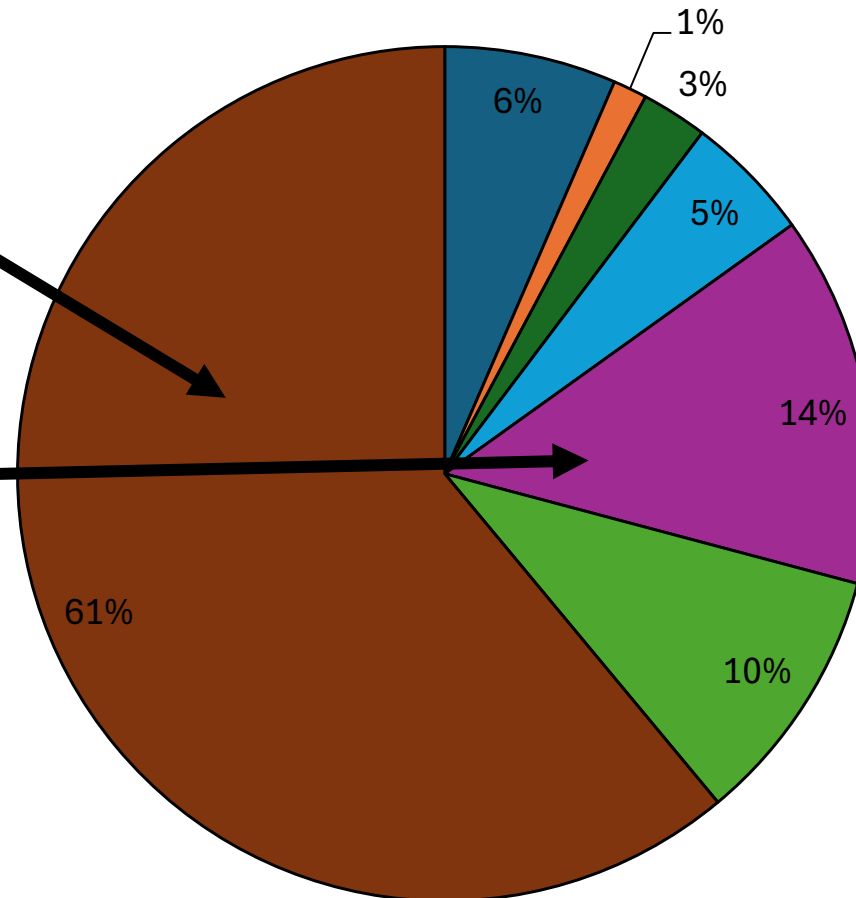
- Production des cultures
- Stockage des substrats
- Transports des substrats
- Construction et consommation d'énergie
- Fuites de biogaz au process
- Valorisation Biogaz
- Valorisation Digestat (stockage et épandage)

Les émissions additionnelles

Emission additionnelles à 100 ans en Injection

Emissions de **CH₄**
au stockage du
digestat
+ Emissions de **N₂O**
à l'épandage

Emissions de **CH₄**
par les fuites de
biogaz



- Production des cultures
- Stockage des substrats
- Transports des substrats
- Construction et consommation d'énergie
- Fuites de biogaz au process
- Valorisation Biogaz
- Valorisation Digestat (stockage et épandage)

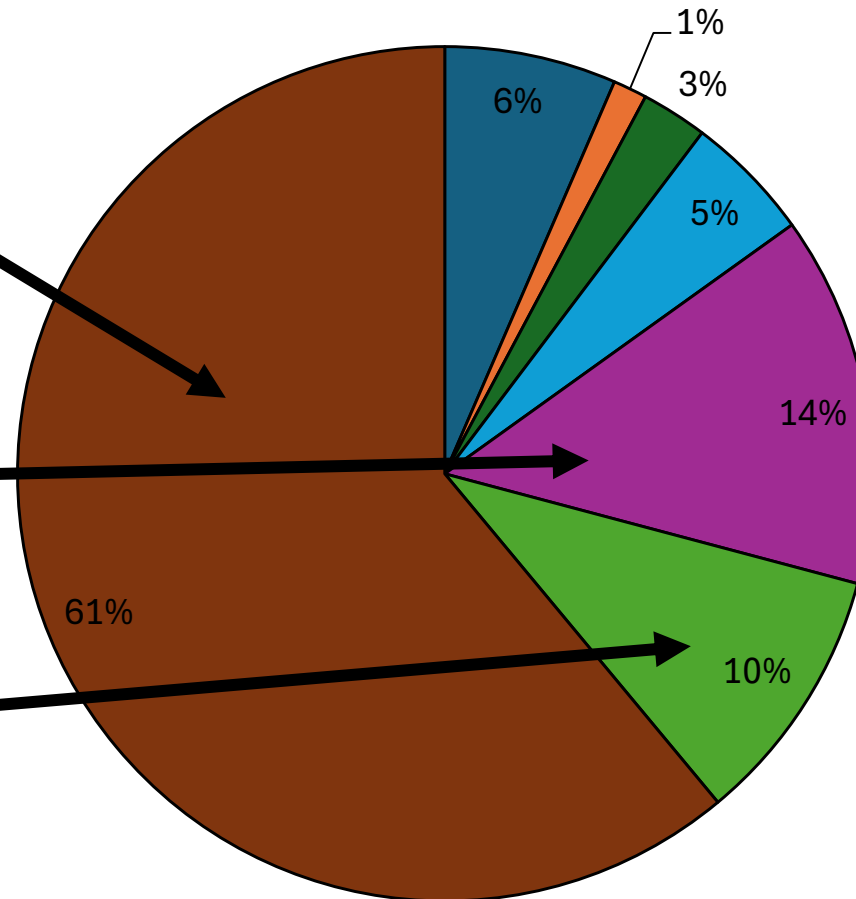
Les émissions additionnelles

Emission additionnelles à 100 ans en Injection

Emissions de **CH₄**
au stockage du
digestat
+ Emissions de **N₂O**
à l'épandage

Emissions de **CH₄**
par les fuites de
biogaz

Emissions de **CH₄** à
l'épuration



- Production des cultures
- Stockage des substrats
- Transports des substrats
- Construction et consommation d'énergie
- Fuites de biogaz au process
- Valorisation Biogaz
- Valorisation Digestat (stockage et épandage)



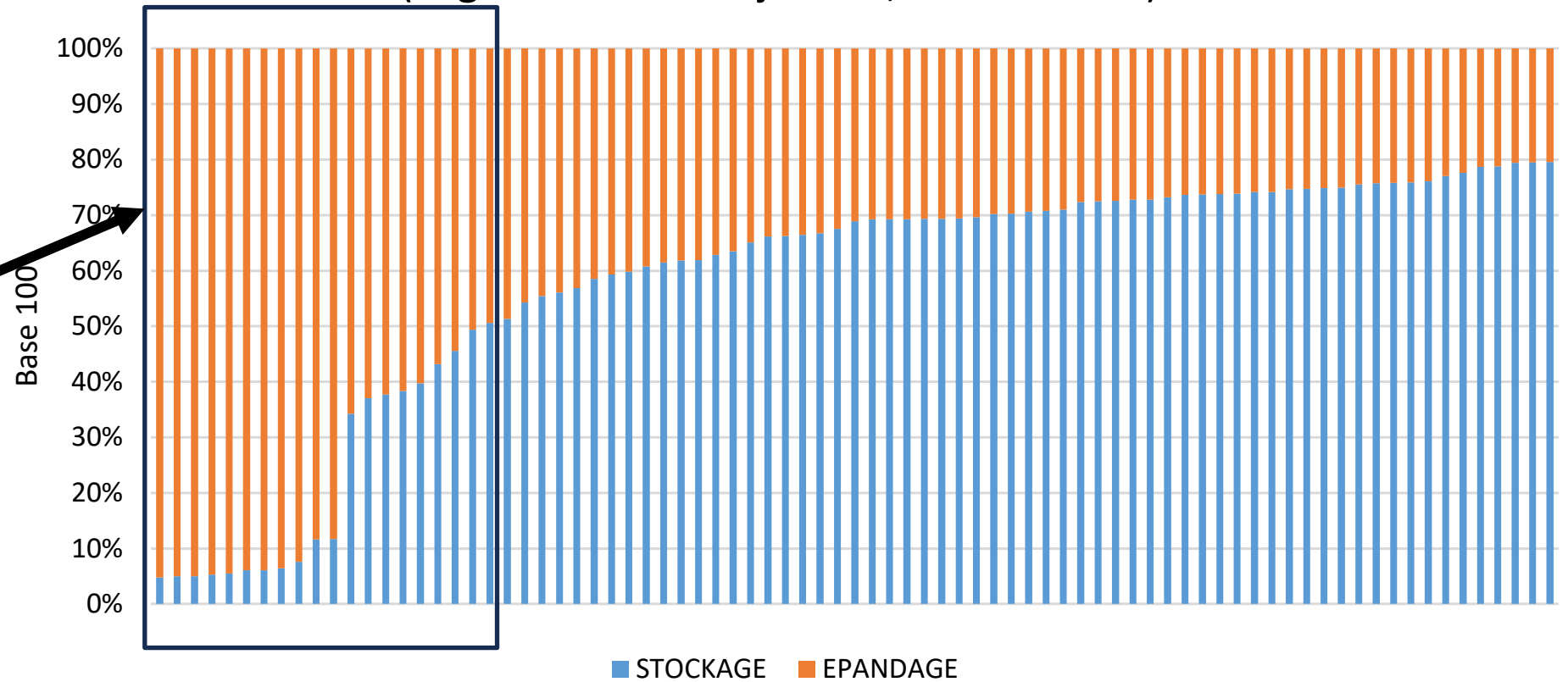
*Unis pour
partager
et innover*

Bonnes pratiques



Focus sur les émissions liées à la gestion du digestat

Répartition des émissions de la gestion du digestat
(cogénération et injection, PRG 100 ans)



Stockage avec
récupération de
biogaz total ou
partiel

Ce que l'on retient des émissions additionnelles

Priorité 1 ++ **GESTION DU DIGESTAT** Avoir une couverture de biogaz au stockage

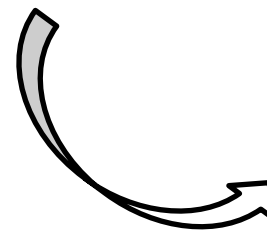
Pour l'injection, ordre de grandeur de réduction des émissions **additionnelles** pour les sites équipés de stockeur tout ou partie couvert avec récupération de biogaz $\approx 40 \%$

Ce que l'on retient des émissions additionnelles

Priorité 1 ++ **GESTION DU DIGESTAT** Avoir une couverture de biogaz au stockage

Priorité 2a **GESTION DES FUITES** Faire passer une caméra de détection suite au moins 1x/an
Equiper (et former et étalonner) les sites avec des renifleurs biogaz dans une détection au moins une fois par semaine

Des fiches conseils pratico-pratiques pour savoir où chercher des fuites sur son site



UN PROJET DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT
POUR MIEUX QUANTIFIER
LES ÉMISSIONS FUGITIVES DE BIOGAZ EN MÉTHANISATION

<https://nextcloud.inrae.fr/s/CHn3Ken4oReaCJC>

Ce que l'on retient des émissions additionnelles

Priorité 1 ++ **GESTION DU DIGESTAT** Avoir une couverture de biogaz au stockage

Priorité 2a **GESTION DES FUITES** Faire passer une caméra de détection suite au moins 1x/an
Equiper (et former et étalonner) les sites avec des renifleurs biogaz dans une détection au moins une fois par semaine

Les fuites estimées au niveau des organes de digestion par DIGES sont réalisées à partir des pratiques des exploitants

- En cogénération : 2,1 % de fuites
- En injection : 1,5 % de fuites

(En % du biogaz produit)

Les niveaux de fuites ci-dessous annuleraient le bilan environnemental positif de

- En cogénération : 6,6 % de fuites additionnelles
- En injection : 13 % de fuites additionnelles



Très variable en fonction de la quantité d'effluents d'élevage !

Ce que l'on retient des émissions additionnelles

Priorité 1 ++

GESTION DU DIGESTAT

Avoir une couverture de biogaz au stockage

Priorité 2a

GESTION DES FUITES

Faire passer une caméra de détection suite au moins 1x/an
Equiper (et former et étalonner) les sites avec des renifleurs biogaz
dans une détection au moins une fois par semaine

Priorité 2b

PRODUCTION DE BIOGAZ

Moins de levier (rendement épuratoire et gaz imbrulés cogénération)
Sauf pour les sites en injection avec des épurateurs PSA (rendement
96-98 %)
Sauf pour les sites avec des torchères manuelles

Ce que l'on retient des émissions additionnelles

Priorité 1 ++ **GESTION DU DIGESTAT** Avoir une couverture de biogaz au stockage

Priorité 2a **GESTION DES FUITES** Faire passer une caméra de détection suite au moins 1x/an
Equiper (et former et étalonner) les sites avec des renifleurs biogaz dans une détection au moins une fois par semaine

Priorité 2b **PRODUCTION DE BIOGAZ** Moins de levier (rendement épuratoire et gaz imbrulés cogénération)
Sauf pour les sites en injection avec des épurateurs PSA (rendement 96-98 %)
Sauf pour les sites avec des torchères manuelles

**ET
ENSUITE**

Réduire la distance de transport, optimiser l'itinéraire cultural des CIVE, réaliser un audit énergétique, optimiser la quantité de béton sur le site, etc.



Emissions fugitives

Hypothèse DIGES3 : émissions fugitives

Tableau 3. Pourcentage maximal et minimal de pertes de biogaz via les émissions fugitives structurelles, et pourcentage d'abattement suivant les pratiques mises en place

Type de culture	Pratique réalisée	Unité de méthanisation avec torchère manuelle	Unité de méthanisation avec torchère automatique de capacité suffisante
Valeur de départ du % d'émissions fugitives		15%	5%
% d'abattement selon la pratique réalisée	Passage annuel d'une caméra IR ?	- 3,3%	- 1,5%
	Passage hebdomadaire d'un renifleur de méthane ?	- 1%	- 1%
	Utilisation d'un outil de pilotage permettant une bonne gestion de l'alimentation du digesteur ?	- 3,3%	0%
	Maintenance et suivi quotidien des soupapes ?	- 3,3%	0%
	Ronde journalière sur les éléments clés ?	- 1,5%	- 1%
	Graissage annuel des passages de câbles ?	- 1,5%	- 1%
Valeur de final du % d'émissions fugitives si application de toutes les pratiques		1%	0,5%

- Sur votre espace adhérent : [note brève du club biogaz sur les obligations réglementaires fuites de gaz](#) (conditions d'autocontrôles, etc.)

Surveillance de l'installation

https://aamf.fr/wp-content/uploads/2025/04/Guide-campagne-detection-methane_Club-Biogaz-2024.pdf

Rappel d'une obligation réglementaire ICPE

Réaliser les contrôles périodiques nécessaires (réglementaires - tous les 6 mois - ou recommandés par le constructeur), notamment les contrôles sur les appareils à pression ; Consigner vos passages sur un document spécifique à montrer à l'administration.

Un besoin de matériel

Assurer des rondes régulières par l'exploitant :

- ▶ Ronde avec un analyseur multigaz portable et son renifleur
- ▶ Environ 650€ à l'achat
- ▶ Consigner vos passages



©Illustration CH4Process

Un besoin de prestation



©CH4Process

Un besoin de connaissance

FICHES FELEAKS
[téléchargeables ici](#)



Bonnes pratiques

- **Avoir un renifleur sur site** (ou à proximité immédiate), qui soit correctement **étalonné**
- Faire des campagnes de détection 1 à 2 fois par an

Le saviez-vous ?



<https://epicieriedubiogaz.fr/ps/fr/>

Étanchéité des éléments traversants et de serrage

Des fuites sur ces éléments constatées en expertise caméra au moins 1 fois sur 3 sur ces éléments
(Source Leak conseil)

Bonnes pratiques

- Graissage câble des brasseurs, changement joints fréquents
- Passage renifleur après chaque opération de maintenance
- Graissage de la boulonnerie lors des opérations de maintenance

Avec des bonnes pratiques de conception du site

- Accessibilité des brasseurs et des éléments traversants. Avoir une passerelle.

Exemple de fuites sur un élément traversant

- Exemple 1
- Exemple 2

Exemple de fuites sur un élément de serrage

- Exemple 1
- Exemple 2
- Exemple 3
- Exemple 4

Ex fuite bride sur réseau biogaz



*Fuite raccord fileté du flexible
d'arrivée avant module cog*

Un besoin d'ergonomie pour un accès facilité en toute sécurité

Exemple d'accès aux agitateurs



Accès facilité = fréquence de passage plus importante = meilleure prévention des fuites = meilleure performance énergétique = meilleure performance environnementale (et plus de sécurité au travail)

Régler et entretenir sa soupape

Bonnes pratiques de réglage et d'entretien des SOUPAPES de sécurité

- Vérification de la cascade de déclenchement

$P_{\text{sortie gazomètre}} < P_{\text{déclenchement torchère}} < P_{\text{déclenchement soupape}}$

Ou

Suivi de la P du gazomètre

- Procédure maintenance soupape dans la ronde quotidienne

Attention aux événements extraordinaires notamment de mousse (exemple fiche BARPI)



Exemple 1



1. Localisation des soupapes

N°	Ouvrage concerné	Détails localisation	Photo
1	Digesteur 1	Côté rampe d'accès	
2			
3			
4			
5			

2. Règles à respecter

- Les digesteurs et réservoirs de stockage de biogaz doivent être équipés de dispositifs de sécurité qui empêchent une surpression ou dépression trop importante.
- Les gaz dégagés par les soupapes doivent être déportés au-dessus des installations par une cheminée.
- Les soupapes doivent être protégées du gel.
- Dans le cas de dispositifs hydrauliques, il est nécessaire que le liquide mis en œuvre ne déborde pas en cas de dépression ou de surpression et que lorsque celles-ci disparaissent, il reflue automatiquement.

3. Procédure de maintenance des soupapes

Surveillance (Contrôle visuel) : A réaliser lors de la ronde de l'installation (préciser fréquence)

Quoi	Quand	Qui



*Unis pour
partager
et innover*

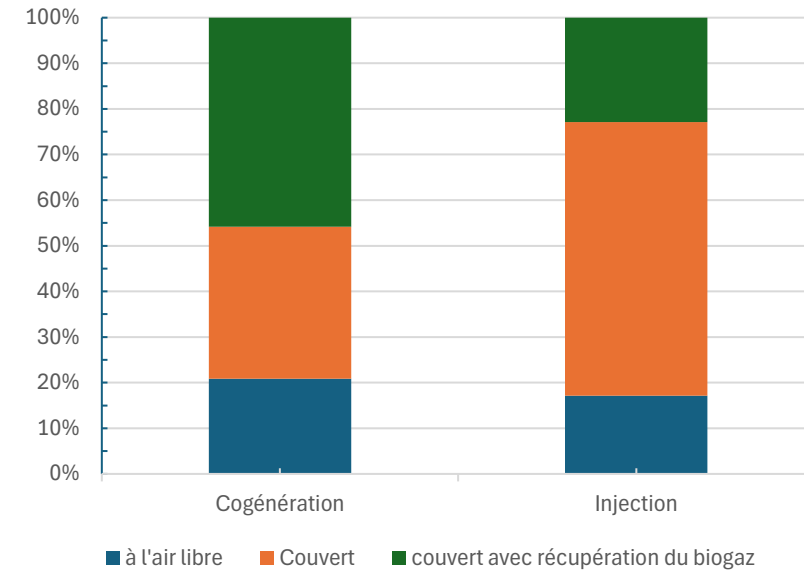
Analyse des pratiques



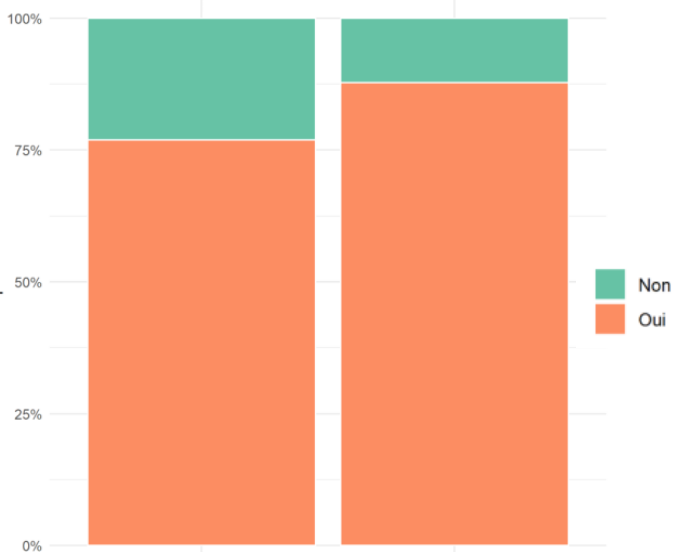
Bonnes pratiques

- Stockage **digestat brut largement couvert** avec ou sans récupération de biogaz
- **TCS sur CIVE**
- Quasi 100% des répondants pratiques une **ronde journalière**
- Sur 49 unités avec CIVE : moyenne de **2,9 tCO₂/an stockés dans les sols**
- Sur CIVE globalement : **ferti raisonnée** (moy 110,6 uN/ha), **irrigation limitée** (10% des cultivateurs), 77,5% des répondants déclare ne pas utiliser de pesticides
- Graissage des passages de câble, intégration paysagère

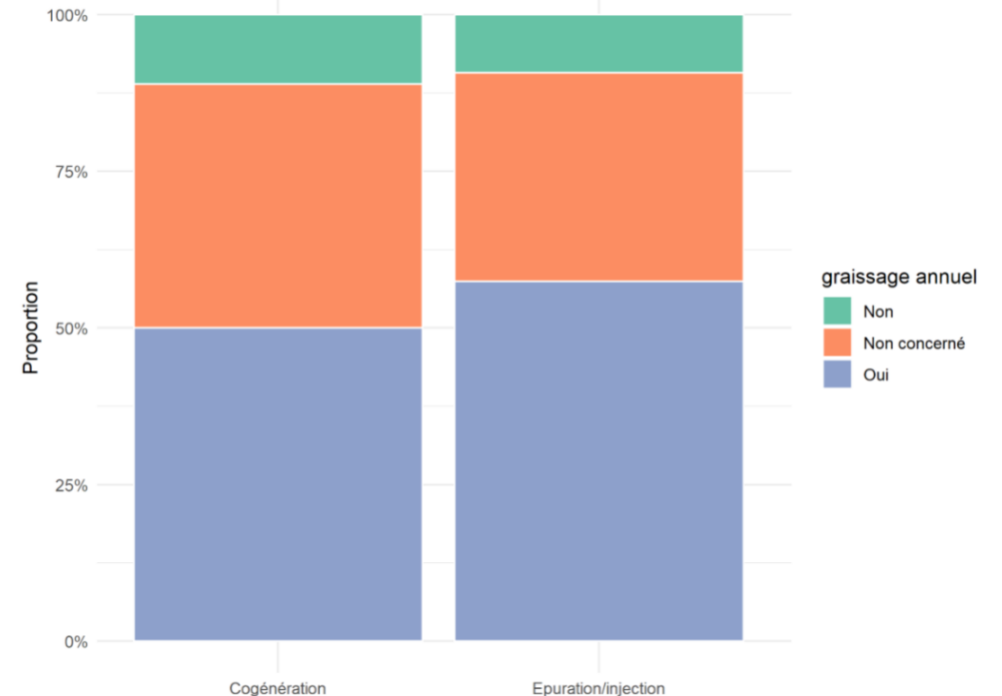
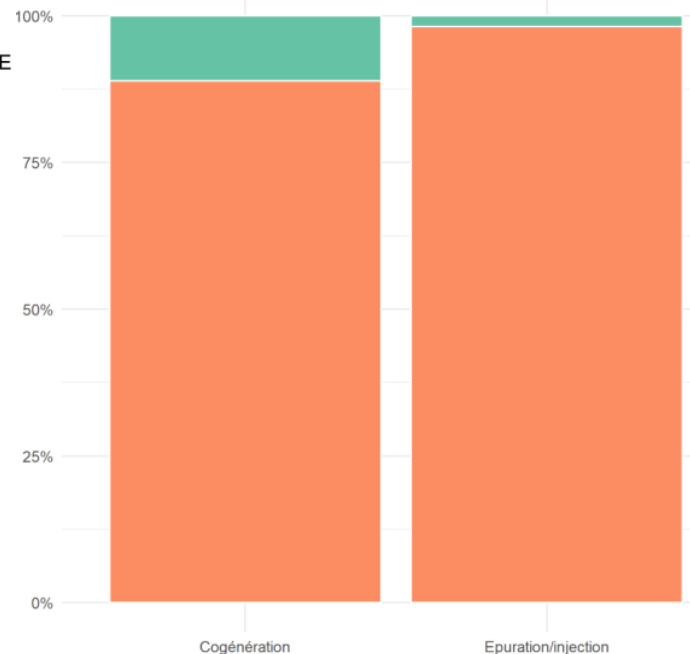
Stockage digestat brut



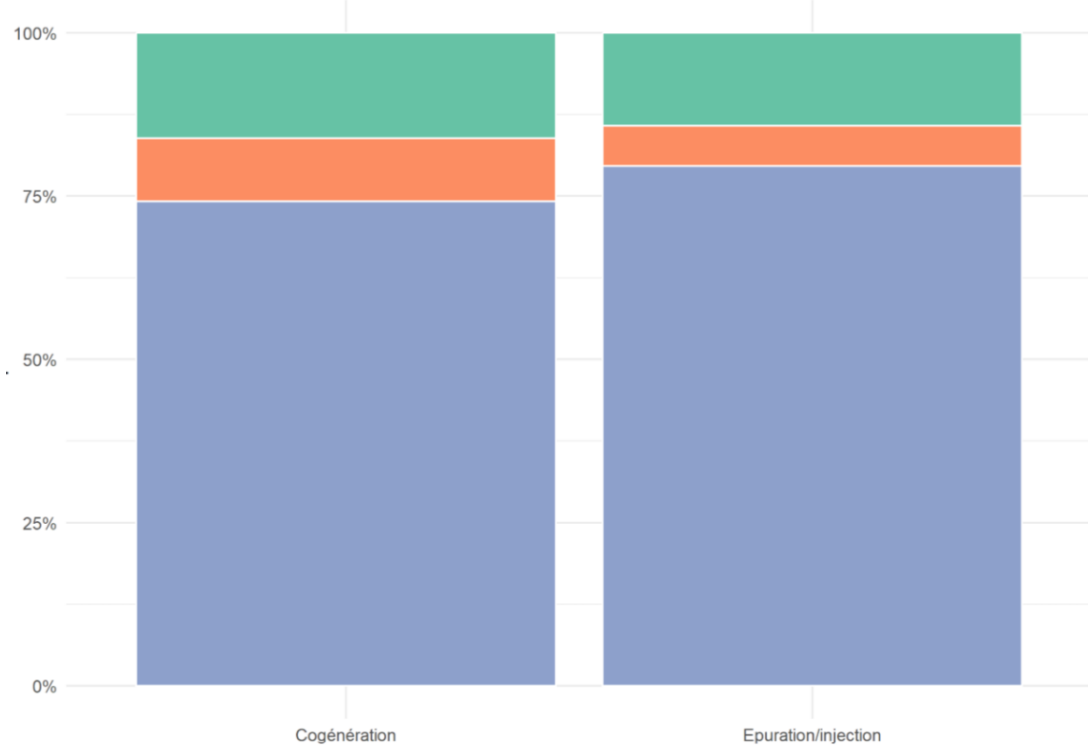
Proportion de Pratique de techniques culturales simplifiées sur les CIVE



Proportion de ronde journalière par Type de Valorisation

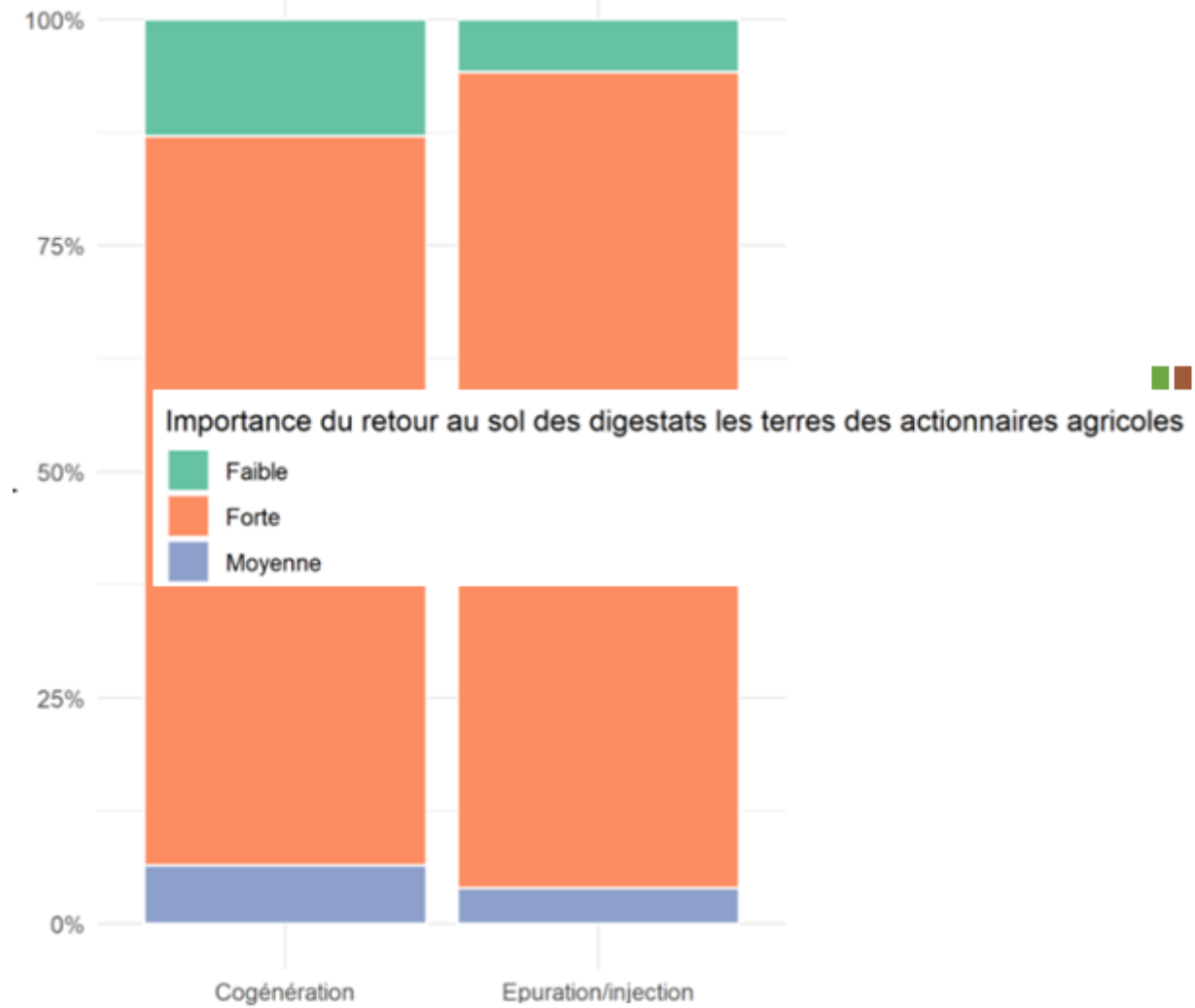


Proportion de Intégration paysagère par Type de Valorisation



Intégration paysagère

- au-delà
- non
- oui



Importance du retour au sol des digestats les terres des actionnaires agricoles

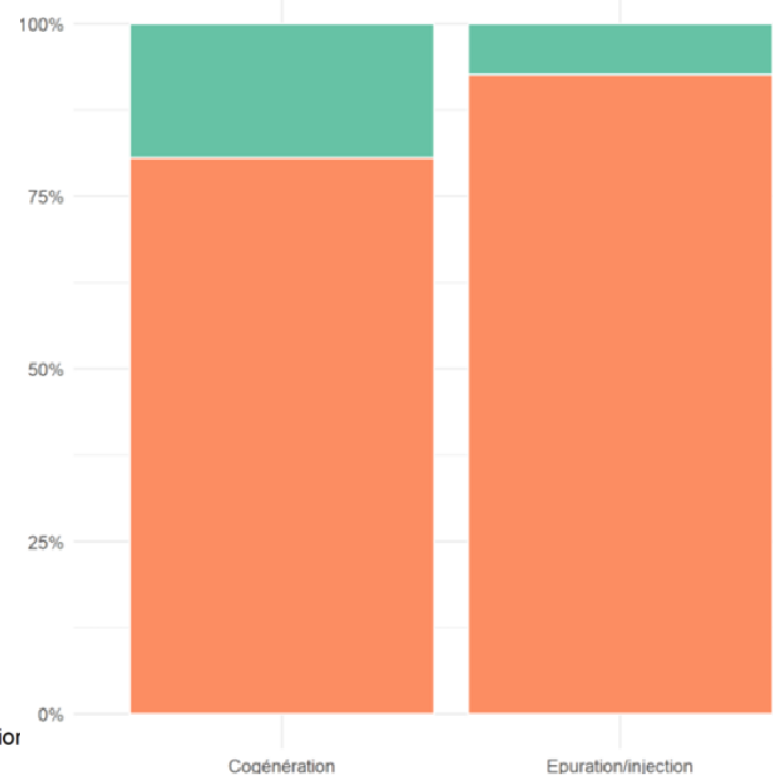
- Faible
- Forte
- Moyenne



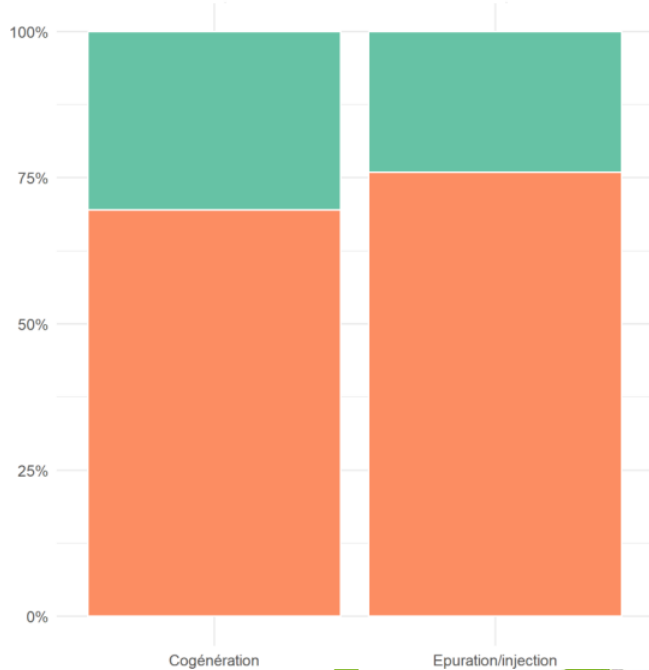
Légère marge de progrès

- Maintenance soupape
- Passage caméra IR
- Récurrence des analyses de sols

■ Non
■ Oui



Proportion de Passage annuel caméra par Type de Valorisation



Proportion de Bilans humiques ou analyses des sols par Type de Valorisation



Poursuivre les efforts

- Stockage digestat liquide
- Rapidité d'enfouissement du digestat solide
- Matériel d'épandage sur liquide





Merci de votre attention !

DÉCARBONER LA MOBILITÉ EN OCCITANIE

Agriculteurs et agricultrices
au coeur de la décarbonation des transports



Association Agri Métha d'Oc
AAMO



Un partenariat basé sur un constat clair



Dans le secteur de la méthanisation

- Des unités de méthanisation en cogénération qui sont trop éloignées du réseau pour être raccordées
- Des projets de méthanisation qui n'ont pas pu voir le jour dû à leur éloignement du réseau
- Une ambition très forte à l'échelle régionale
- d'augmenter la part de gaz vert dans le mix énergétique

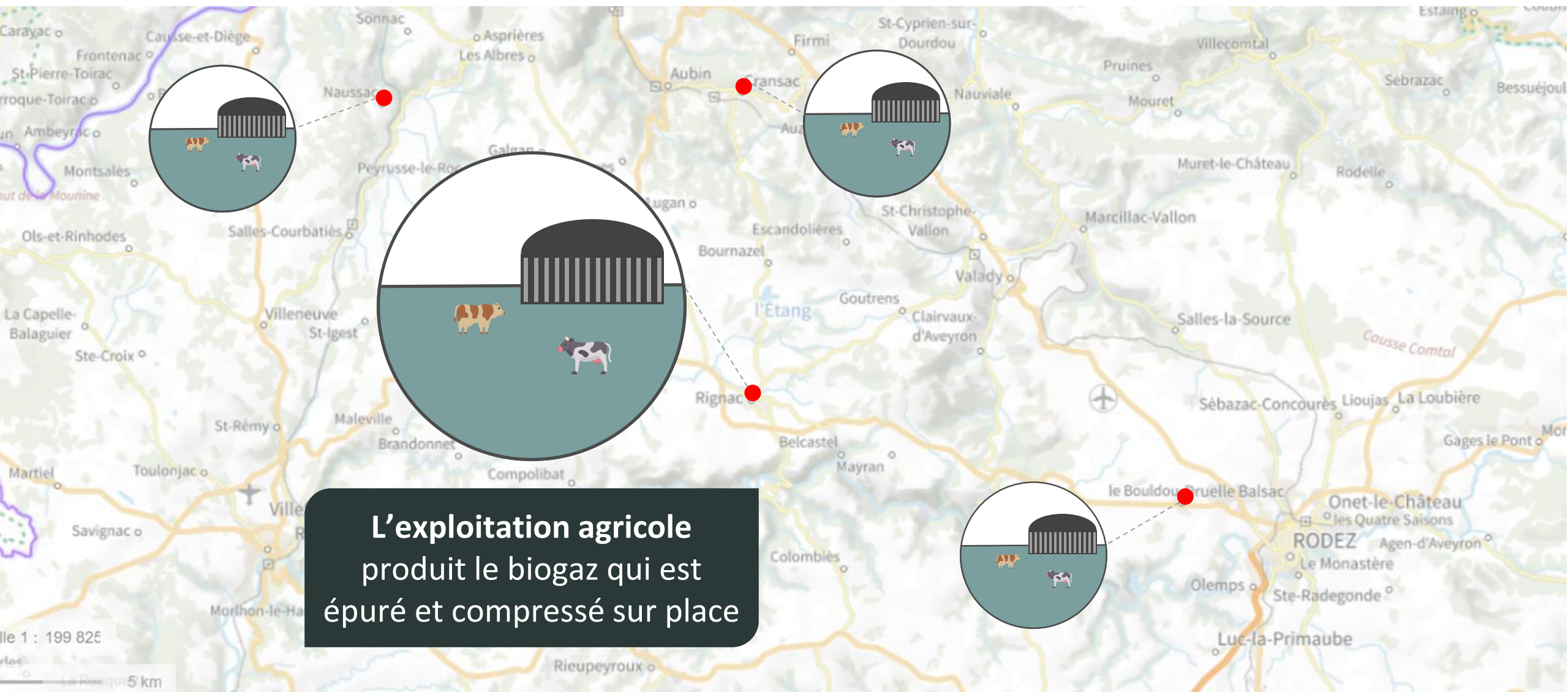


Dans le secteur des transports

- Un enjeu de décarbonation du secteur des transports poussé par les obligations réglementaires



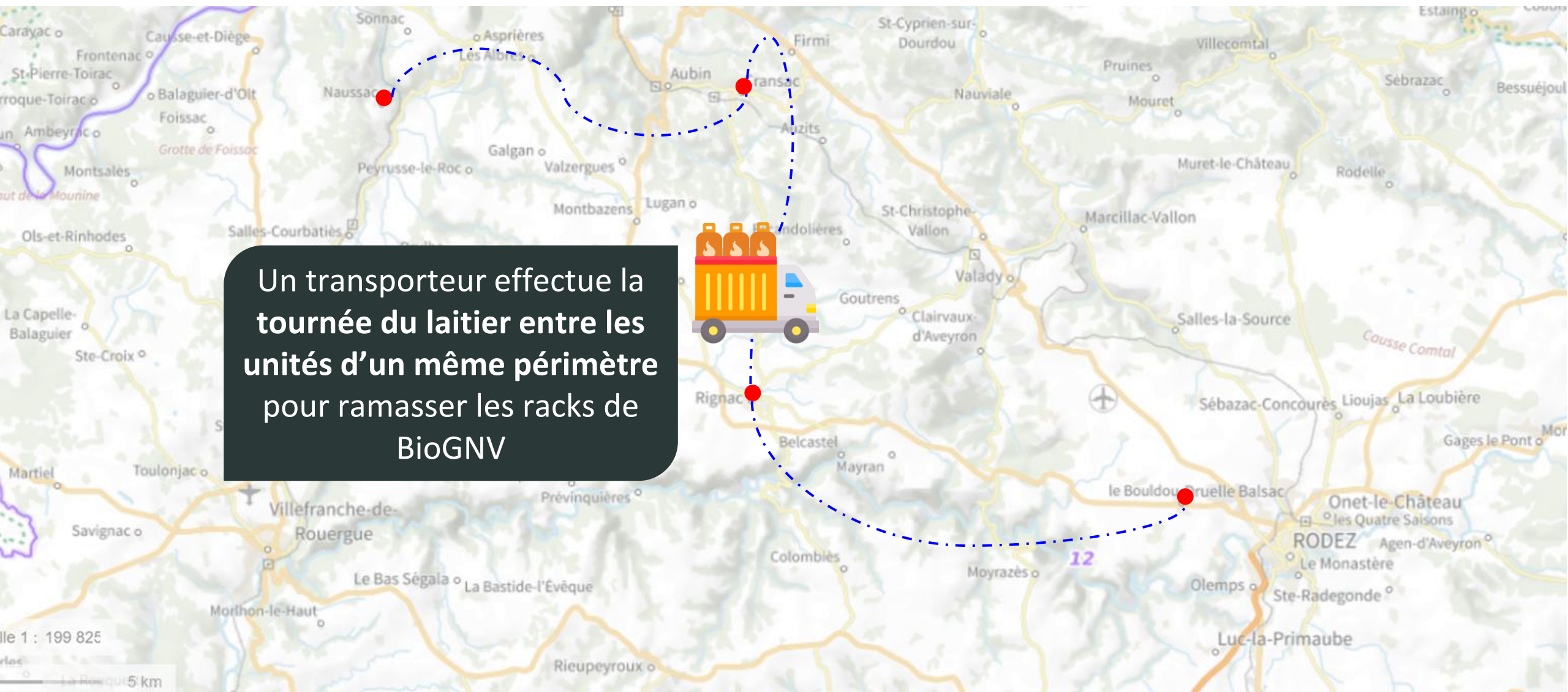
Les grands principes du projet BioGNV



L'exploitation agricole produit le biogaz qui est épuré et compressé sur place

Les grands principes du projet BioGNV

Un transporteur effectue la tournée du laitier entre les unités d'un même périmètre pour ramasser les racks de BioGNV



Les grands principes du projet BioGNV



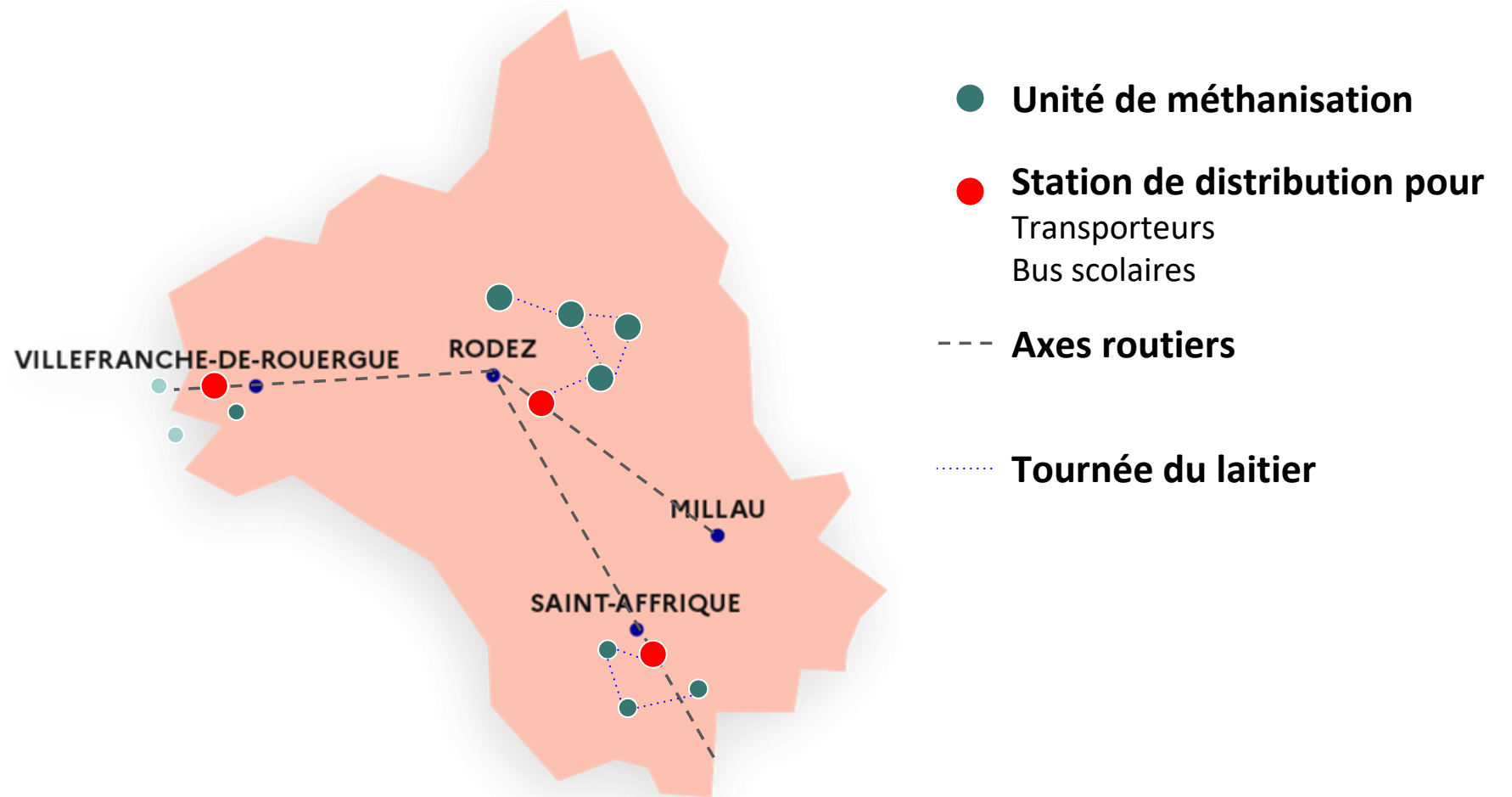
Les grands principes du projet BioGNV



**Les transporteurs
(marchandises et voyageurs)
contractualisés viennent se
ravitailler aux stations tri-
énergies**



Un réseau d'unités de méthanisation qui alimente les stations de distribution sur les grands axes routiers



Quelques ordres de grandeurs

Unité de méthanisation de **120 Nm³/h de Biogaz**

- Produit 66Nm³ de BioGNV par heure (~50kg)
- Produit 578 kNm³ de BioGNV par an * (~445t de BioGNV)

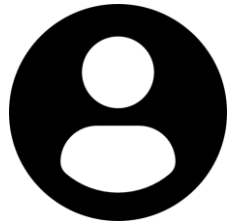
☐ Cette exploitation agricole peut produire du BioGNV pour alimenter 35 camions (moyenne de 50 000km/an **)

* à raison de 8760 heures de fonctionnement par an

** camion consommant 25kg de BioGNV au 100km

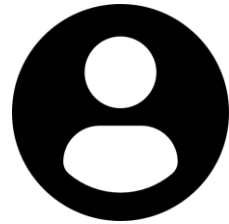
1 Nm³ de BioGNV équivaut à 0,77 kg de BioGNV / 1L de Diesel équivaut à 1,33kg de BioGNV / 1 kg de BioGNV équivaut à 16kWh

Les agriculteurs méthaniseurs s'engagent dans un modèle d'exploitation de l'unité

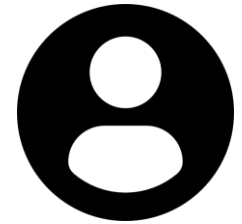


Investissement
agriculteur

Modèle autonome



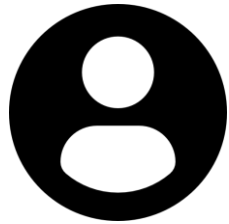
Modèle portage



Investissement
projet BioGNV

Modèle délégation

Les agriculteurs méthaniseurs s'engagent dans un modèle d'exploitation de l'unité



Investissement
agriculteur



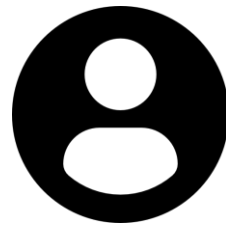
Investissement
projet BioGNV

Modèle autonome, l'agriculteur est porteur de son projet

- Il réalise les démarches financières et assurantielles pour initier son projet (dimensionnement de la métha avec constructeurs/bureaux d'études, relation avec sa banque)
- Il exploite en autonomie son unité de méthanisation (organisation des intrants, exploitation de la méthanisation et gestion du digestat)

PC/ICPE/Agrément Sanitaire via un guichet unique avec DDT/DREAL

Les agriculteurs méthaniseurs s'engagent dans un modèle d'exploitation de l'unité



Investissement
agriculteur

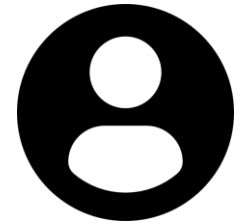
Investissement
projet BioGNV

Modèle portage, l'agriculteur veut un appui au lancement de son projet

- L'agriculteur n'a pas de solution de financement et nécessite un support de l'équipe BioGNV
- Il exploite en autonomie son unité de méthanisation (organisation des intrants, exploitation de la méthanisation et gestion du digestat)

PC/ICPE/Agrément Sanitaire via un guichet unique avec DDT/DREAL

Les agriculteurs méthaniseurs s'engagent dans un modèle d'exploitation de l'unité



Investissement
agriculteur

Investissement
projet BioGNV

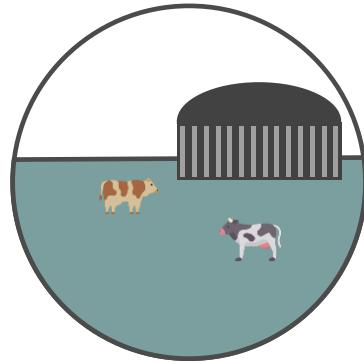
Modèle délégation, l'unité de méthanisation est opérée par le projet

- L'Agriculteur met uniquement à disposition le foncier
- L'équipe BioGNV s'occupe du financement de l'unité de méthanisation
- L'équipe BioGNV met à disposition un ouvrier pour gérer la méthanisation (l'employé est rattaché à un groupement d'employeur créé par le projet BioGNV)

PC/ICPE/Agrément Sanitaire via un guichet unique avec DDT/DREAL

Paysage des partenaires du projet BioGNV

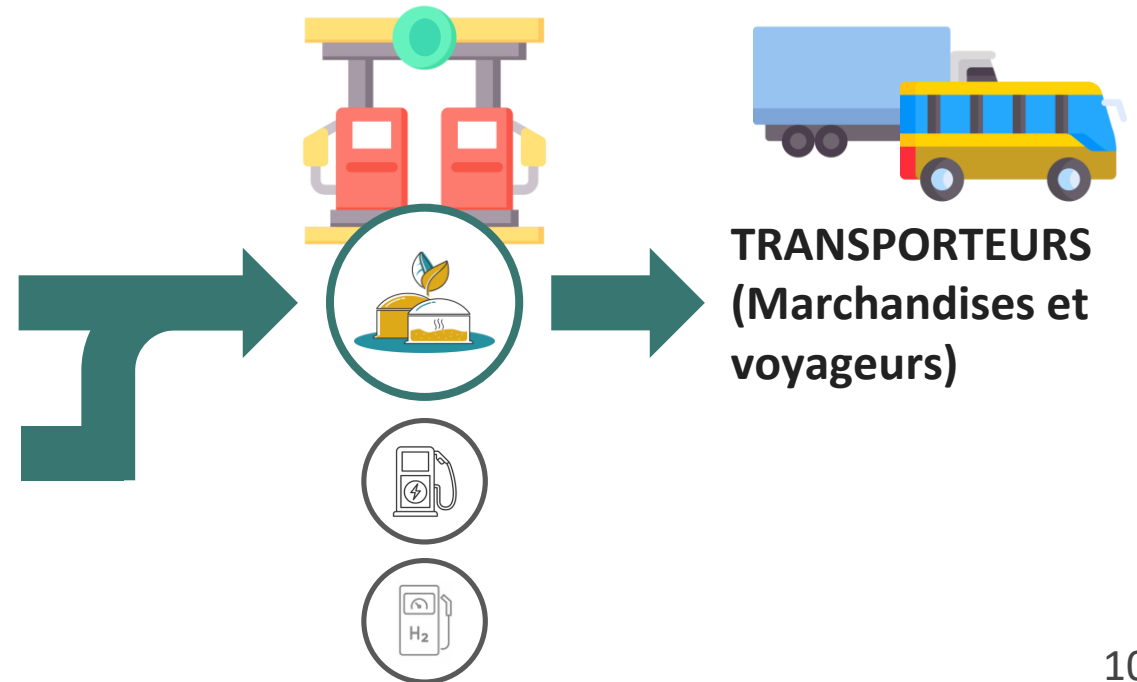
**COORDINATION &
PORTAGE DU PROJET** *via
véhicule juridique*



**COGÉNÉRATIONS
ÉLOIGNÉES DU RÉSEAU**

**NOUVELLES UNITÉS DE
MÉTHANISATION**

- CONSTRUCTEURS & ÉPURATEURS
- ADMINISTRATION



**TRANSPORTEURS
(Marchandises et
voyageurs)**

Où en est-on du projet BioGNV

Véhicule juridique

Lancement de la phase d'étude juridique pour la structure qui portera le projet

Constructeurs/ Épurateurs

Définition de l'unité de méthanisation standardisée

Chantier Concertation/ Information

Préparation d'une stratégie de concertation/information à destination des syndicats et associations environnementales

Chantier besoins transporteurs

sept 26 - Cartographie des besoins transporteurs

Chantier agriculteurs- méthaniseurs

sept 26 - Démarrage de la prospection

Term sheet de Biogas Purchase Agreement (BPA)

Ce *term sheet* est le produit des travaux du groupe de travail « BPA » du Club Biogaz de l'ATEE animé par Raphaël Boukobza (juriste du Club Biogaz). Les corédacteurs de ce *term sheet* sont Stéphanie Gandet (LEXION AVOCATS), Hélène Gelas (JEANTET) et Xavier Marchand (UGGC AVOCATS). Son contenu est susceptible d'évoluer, notamment grâce au retour d'expérience partagé lors des réunions du GT BPA.

Ce *term sheet* est un document d'aide réalisé par le Club Biogaz de l'ATEE et n'a aucune valeur juridique. Il a été établi de bonne foi et représente l'état de la technique et des connaissances à ce jour. Il peut être sujet à des modifications ou amendements de la part de l'ATEE en fonction de l'évolution des techniques et connaissances, notamment en fonction de nouvelles réglementations ou normes. Les informations qu'il contient ont un caractère indicatif et ne prétendent pas à l'exhaustivité ou l'exactitude.

Ce *term sheet* ne saurait se substituer aux analyses et conseils d'un professionnel (avocat, courtier, etc). L'ATEE ne saurait être tenue responsable de toute décision fondée sur les informations mentionnées dans ce document.



Présentation Générale des BPA

Les BPA sont des contrats conclus de gré à gré entre un producteur et un consommateur qui ne sont pas réglementés en tant que tels. Ils sont librement négociés entre les parties. Différentes typologies de BPA existent :

- Physique, lorsque le site de production est directement raccordé au site de consommation, ou intégré lorsque le site de production est éloigné du site de consommation ce qui suppose donc soit de passer par le réseau public, soit par un portage du gaz.
- Direct, lorsque le consommateur signe directement le contrat avec le producteur, l'industriel devant ainsi s'occuper notamment de l'équilibrage réseau et de la couverture du risque principalement de non-production ; ou indirect lorsque le producteur conclut un contrat avec un fournisseur qui lui-même conclura un contrat avec le consommateur ce qui permet de transférer la responsabilité de l'équilibre et la gestion opérationnelle de la vente vers ce dernier.
- Simple, faisant intervenir un producteur et un consommateur, ou agrégé, lorsqu'il unit plusieurs producteurs et/ou plusieurs consommateurs.
- avec ou sans additionnalité selon que le site de production est existant ou est mis en service dans le cadre du BPA.
- *Take-or-Pay, Take-and-Pay, Pay-as-Produce, etc.*, : différents régimes de vente sont possibles : totalité de la production sans engagement de volume, engagement à produire un volume donné.

Les points exclus du livrable

Le *term sheet* du BPA aborde les clauses principales d'un tel contrat au regard de seule opération économique de la cession du biogaz. En revanche, les éléments exogènes pouvant avoir un impact sur le choix de telle ou telle option ne seront pas traités.

Ainsi, le *term sheet* n'abordera pas :

- La question de l'autorisation ministérielle de fourniture de gaz, que le producteur doit en principe détenir pour pouvoir vendre du gaz par un contrat de vente directe,
- La question de la comptabilisation du biométhane acheté par le consommateur dans les différents systèmes de quotas carbone, qui peuvent créer des externalités positives parfois déterminantes,
- Les relations avec le gestionnaire de réseau de gaz et la contractualisation du producteur et du consommateur sous cet aspect,
- Les questions fiscales.

Les questions à se poser en amont

La contractualisation d'un BPA est le résultat d'un processus de réflexion qui nécessite du temps, afin de s'interroger sur un certain nombre d'aspects.

Chaque situation est différente et il est préconisé aux producteurs et consommateurs s'engageant dans une telle démarche de s'interroger précisément sur leurs enjeux respectifs.

Les principales questions qui trouveront de manière générale à s'appliquer sont les suivantes :

- **Des questions d'abord d'ordre économique** : conclure un BPA doit répondre à un « besoin de consommation » de la part du consommateur.

Une véritable réflexion sur la réalité des besoins quantitatifs du consommateur, leur actualité et leur évolution, doit être menée.

La question de la **fixation du prix** et de son évolution le cas échéant (indexation, renégociation...) devra également être traitée en amont.

A ces questions sur le besoin, s'ajoutent des questions pour certains consommateurs notamment industriels, de comptabilisation du biométhane acheté dans les différents systèmes de quotas carbone. Un diagnostic doit être réalisé par des personnes qualifiées pour s'assurer que le biométhane peut (ou pourra) être comptabilisé dans le système applicable pour le client consommateur le cas échéant.

- **Des questions de planning** : en fonction du profil du producteur, l'obtention de l'autorisation ministérielle de fourniture n'est pas toujours acquise. Une incidence sur le montage contractuel (BPA direct ou indirect) pourra s'ensuivre et cela doit s'anticiper.

De même, la sortie du contrat d'approvisionnement actuel auquel le consommateur a souscrit suppose une anticipation ainsi qu'un rétroplanning qui doit s'articuler avec celui du site de production (surtout s'il s'agit d'un projet *greenfield* non encore mise en service).

- **La question de la sécurisation de la vente dans le temps est une question commune au producteur et au consommateur** : un seul producteur pourrait ne pas couvrir l'intégralité des besoins du consommateur et inversement. Une réflexion sur le foisonnement, le recours à un agrégateur et la mutualisation des risques est donc fortement recommandée.
- **La question des garanties à fournir respectivement** sera cruciale pour les questions de financement (de part et d'autre). Il s'agit de couvrir le risque de non-approvisionnement (temporaire ou pérenne) et de non-règlement du prix de vente en particulier.

Les recommandations opérationnelles

Une autorisation de fourniture (article L.443-1 du Code de l'énergie) est requise pour vendre du biométhane en BPA (autorisation directe ou détenue par un tiers). Cela peut amener le BPA à être tripartite (autre document).

EXEMPLE DE TERM SHEET
(contrat conclu entre entités françaises)



DISPOSITIONS GENERALES	
Acheteur	[XXX]
Vendeur/Producteur	[XXX] ou la société dédiée au projet que [xxx] aura constitué avant la signature du BPA
Installation	____, situé sur la commune ____, d'une capacité de production de ____ Nm ³ /h de Gaz Renouvelable, pour une production moyenne de ____kWh PCS
Objet du Contrat	Contrat d'achat/vente de Gaz Renouvelable produit par l'Installation (désigné « Contrat » ou « Biogaz Purchase Agreement » ou « BPA ») et des : Option #1 : Garanties d'Origine associées Option #2 : Certificats de Production de Biogaz associés.
Entrée en vigueur et Conditions Suspensives	Le Contrat entre en vigueur à sa date de signature. Les engagements liés à l'achat/vente de Gaz Renouvelable (désigné « Gaz Renouvelable ») et à la mise à disposition des (Option #1, Option #2 ou Option #3) entreront en vigueur sous réserve de la levée des Conditions Suspensives suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • [Si installation nouvelle] mise en service de l'Installation du Vendeur, • [Si installation existante] Obtention des autorisations (arrêté complémentaire, donné acte) nécessaire au changement de mode de valorisation de l'Installation du Vendeur, • Mise en service de l'Installation de l'Acheteur, • Constitution des garanties de paiement, • [XXX]. <p>La levée des conditions suspensives ci-dessus devra intervenir avant le [XXX]. En cas d'impossibilité de lever les conditions suspensives à cette date, les présents engagements deviendront caducs, sans que l'une des Parties soit tenue à indemniser l'autre Partie.</p>
Durée	La durée du Contrat est de [XXX] à compter de la date de levée des Conditions Suspensives.
Prix du BPA	_____EUR HT /kWh PCS

	<p>En cas d'options (#1 ou #2) (voir Objet du Contrat)</p> <p>Ce prix inclut le prix de transfert à l'Acheteur des Garanties d'Origine/Certificats de Production de Biogaz/ Ou Chaque « Garantie d'Origine/ Certificat de Production de Biogaz » cédé au prix unitaire de XXX EUR HT</p> <p>Ces montants seront indexés chaque année à la date anniversaire de la date de levée des Conditions suspensives, par référence à la formule ____.</p> <p>Option 1 :</p> <p>Clause de révision de la molécule de biométhane :</p> <p>Exemple d'indice d'indexation : prix des intrants, prix de l'électricité, prix de la main d'œuvre, etc.</p> <p>Option 2 :</p> <p>Clause de révision de la Garantie d'Origine / Certificat de Production de Biogaz :</p> <p>Exemple d'indice d'indexation : prix du quota carbone...</p>
<p>Qualité du Gaz renouvelable</p>	<p>Le Gaz renouvelable produit devra répondre aux normes de qualité du gestionnaire du réseau de distribution ou de transport.</p>
<p>Garanties d'Origine / Certificat de Production de Biogaz</p>	<p>Le transfert de risques et de responsabilité associé aux Garanties d'Origine / Certificats de Production de Biogaz a lieu dès lors que le Gaz Renouvelable est livré au Point d'Injection, en même temps que le transfert de risques et de responsabilité est opéré pour le Gaz Renouvelable auquel elles se rattachent.</p> <p>Le Vendeur sera chargé de l'enregistrement.</p> <p>Option : Le Vendeur sera également chargé du transfert des Garanties d'Origine. Un mandat sera donné à cet effet par l'Acheteur.</p>
<p>Facturation</p>	<p>Chaque mois, le Vendeur émettra une facture pour le Gaz Renouvelable produit et les Garanties d'Origine livrées à l'Acheteur.</p> <p>Le vendeur devra :</p> <p>Club Biogaz - ATEE - Puteaux - 92800 Puteaux Version d'octobre 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les quantités de Gaz Renouvelable livrées à l'Acheteur et les Garanties d'Origine / Certificat de Production de Biogaz,

	<ul style="list-style-type: none"> • Les données de comptage fournies par le gestionnaire de réseau, • Les corrections éventuelles en cas de correction des données de comptage par le gestionnaire de réseau, • Tous autres montants dus en vertu du Contrat, • Les taxes applicables.
Termes de Paiement	_____ jours à réception de la facture.
Livraison	Le Vendeur s'engage à injecter le Gaz Renouvelable au(x) Point(s) d'Injection(s) défini comme _____
Engagements des Parties	
Engagement de l'Acheteur	<p>A compter de la prise d'effet du BPA, l'Acheteur s'engage notamment à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder aux diligences nécessaires à la levée des Conditions Suspensives, • Acheter au Vendeur : <ul style="list-style-type: none"> Option #1 : tout le Gaz Renouvelable produit par l'Installation et livré au Point d'Injection. Option #2 : tout le Gaz Renouvelable produit par l'Installation et livré au Point d'Injection, dans la limite de XXXX Nm³/h (ou XXX kWh PCS) /jour/mois/année. Option #3 : tout le Gaz Renouvelable produit par l'Installation et présenté au Point d'injection, peu importe qu'il procède à son enlèvement, dans la limite de XXXX Nm³/h (ou XXX kWh PCS) /jour/mois/année. • Gérer la valorisation des Garanties d'Origine / Certificats de Production de Biogaz / en cas d'options (#1 ou, #2) (voir Objet du Contrat) payer au Vendeur le Prix du BPA, • Vérifier et payer au Vendeur le Prix des Garanties d'Origine / Certificat de Production de Biogaz,

<p>Mesure et comptage</p>	<p>Le Gaz Renouvelable produit par l'Installation sera mesuré par le système de comptage télé relevé installé au Point d'Injection par le gestionnaire de réseau.</p> <p>Le Vendeur s'engage à ce que l'Acheteur ait accès dans les meilleurs délais aux données de comptage du gaz produit par l'Installation telles que relevées en conformité avec les procédures du gestionnaire de réseau.</p> <p>Les frais afférents au système de comptage (notamment, sans y être limités, les frais d'installation et d'utilisation, les frais d'intervention du gestionnaire de réseau) sont à la charge du Vendeur.</p> <p>En cas de doute sur l'exactitude du comptage, chaque Partie a le droit de demander au gestionnaire de réseau que l'équipement de comptage soit contrôlé. Les coûts de ce contrôle sont à charge du demandeur du contrôle.</p>
<p>Régime de résiliation</p>	
<p>Cas de résiliation du BPA</p>	<p>Les Parties conviennent que le Contrat peut être résilié dans les cas suivants (les « Cas de Résiliation ») :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Force Majeure concernant l'Installation</u> : <p>Faculté de résiliation par l'une des Parties en cas de survenance d'un cas de Force Majeure concernant l'Installation perdurant _____mois, les Parties pourront mettre fin au Contrat sans frais ni indemnité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Résiliation pour manquement de l'Acheteur</u> : • <u>Résiliation pour manquement du Vendeur</u> : • <u>Résiliation pour arrêt définitif de l'Installation de production</u> : <p>Faculté de résiliation par le Vendeur pour des raisons strictement justifiées par la mise à l'arrêt définitif de l'Installation pour des raisons techniques et/ou économiques, à tout moment moyennant le respect d'un préavis de XX (XX) mois.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Résiliation pour arrêt définitif de</u>

	l'Installation pour des raisons techniques et/ou économiques, à tout moment moyennant le respect d'un préavis de XX (XX) mois.
Modalités de résiliation du BPA :	Les Parties conviennent qu'en cas de survenance d'un Cas de Résiliation du BPA, le Contrat sera résilié de plein droit à l'expiration d'un délai de _____ jours suivant l'envoi d'une mise en demeure par lettre recommandée avec accusé de réception restée infructueuse.
Indemnité de résiliation	En cas de résiliation pour faute, la Partie fautive sera redevable à l'égard de l'autre partie d'une indemnité forfaitaire et exclusive de toute autre indemnisation, de X % du Prix annuel du Contrat.
Autres stipulations	
Cas de Force Majeure	<p>La Force Majeure a le sens qui lui est attribué à l'article 1218 du Code civil et par la jurisprudence des tribunaux français.</p> <p>Il est ici précisé que la Covid-19 est un événement connu des Parties et que ses conséquences connues ou prévisibles au jour de la conclusion du Contrat ne constituent pas un cas de Force Majeure.</p> <p>Dans le cas d'un évènement de force majeure, les obligations des Parties sont suspendues, à l'exclusion des obligations de paiement.</p>
Imprévision Modification des lois ou règlements	<p>Une clause prévoira l'exclusion de l'application de l'article 1195 du Code civil et les conséquences liées à une modification légale et/ou réglementaire, bouleversant les conditions tarifaires initialement convenues et impactant l'équilibre économique initial du BPA (exemple : nouvelles taxes, changement d'organisation du marché électrique) ou rendant impossible l'exécution du BPA.</p> <p>Les Parties conviennent dans ce cas de négocier de bonne foi un avenant visant à rétablir l'équilibre économique initial.</p> <p>Il est toutefois entendu que les Parties ne peuvent invoquer le présent article en cas de modification significative des prix du gaz sur le marché de gros ou des Garanties d'Origine résultant ou pas d'un changement de loi ou règlements.</p>
Taxes	Chaque Partie supporte, en ce qui la concerne, les taxes d'Etat et locales applicables au Contrat dont elle est redevable en vertu du droit applicable.

Cession du Contrat et changement de contrôle	<p><u>Cession ou transfert</u></p> <p>Aucune cession, ni aucun transfert du présent Contrat à un tiers par l'une des Parties ainsi qu'aucune substitution d'un tiers à l'une des Parties pour l'exécution de ce Contrat, partiellement ou totalement, ne peuvent avoir lieu sans l'accord écrit et préalable de l'autre Partie.</p> <p>Par exception, la cession ou le transfert du présent Contrat par le Vendeur ou l'Acheteur est libre dès lors que le cessionnaire est une entité contrôlée par le Vendeur ou l'Acheteur au sens de l'article L. 233-3 du Code de commerce.</p> <p><u>Changement de contrôle</u></p> <p>En cas de changement de contrôle de l'une des Parties (au sens de l'article L. 233-3 I 1, 2 & 4 du Code de commerce), la Partie concernée informera par écrit l'autre Partie de cet évènement au moins trois (3) mois avant sa survenance. La Partie non concernée devra consentir à ce changement de contrôle avant que celui-ci ne soit effectif. Un refus ne pourrait toutefois être opposé pour un motif déraisonnable.</p>
Confidentialité	<p>Sauf si elles y sont contraintes par une disposition législative ou réglementaire, ou pour faire valoir leurs droits en justice, ou dans la stricte mesure nécessaire à l'exécution du présent Contrat, les Parties s'engagent à ne pas faire état et, plus généralement, à ne rien divulguer concernant directement ou indirectement le contenu ou l'existence du Contrat, sauf à l'égard [de leurs représentants et conseils respectifs, de leurs investisseurs, d'établissements bancaires prêteurs], sous réserve qu'ils soient également tenus à une obligation de confidentialité.</p> <p>Les obligations de confidentialité s'appliqueront pendant toute la durée du Contrat et jusqu'au [____] anniversaire de la fin du Contrat.</p>
RGPD	[à adapter en fonction des Parties]
Ethique, Responsabilité sociale d'entreprise et Conformité	<p>Chaque Partie déclare et garantit qu'elle exécute le Contrat dans le respect de la loi applicable, en ce compris notamment les règles applicables à son activité, ainsi que les règles applicables en matière d'interdiction des pratiques anticoncurrentielles, de protection des données personnelles et de protection de</p> <p>Club Biogaz ATEE - 10 rue Eve, 92800 Puteaux Version d'octobre 2024</p> <p>Sans préjudice de ce qui précède, chaque Partie déclare qu'elle a toujours exécuté ses activités et qu'elle exécute et exécutera ses activités en conformité avec les règles et la</p>

	<p>applicable en matière de lutte contre la corruption et en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Convention de l'OCDE sur la lutte contre la corruption d'agents publics étrangers dans les transactions commerciales internationales, conclue le 17 décembre 1997, • La Convention relative à la lutte contre la corruption impliquant des fonctionnaires des Communautés européennes ou des fonctionnaires des États membres de l'Union européenne adoptée par l'Union européenne, du 26 mai 1997, • La Convention des Nations Unies contre la corruption adoptée le 31 octobre 2003 (« Convention Mérida »), • Les Conventions sur la corruption adoptées par le Conseil de l'Europe les 27 janvier et 16 novembre 1999, • La législation française en matière de lutte contre la corruption et en particulier la loi du 13 novembre 2007 (codifiée dans le Code pénal) et la loi du 9 décembre 2016, dite « Sapin II ».
<p>Droit applicable/ Juridiction</p>	<p>Droit Français</p> <p>Compétence du Tribunal de commerce de _____</p>
<p>Election de domicile</p>	<p>Pour l'exécution du Contrat, chacune des Parties fait élection de domicile à son domicile ou siège social.</p> <p>Toutes les notifications sont faites par remise en mains propres contre reçu, ou adressées par courrier électronique ou lettre recommandée avec demande d'avis de réception ou équivalent.</p> <p>Pour la computation des délais, il sera fait application des dispositions des articles 640 à 642 du Code de procédure civile.</p>
<p>Libre négociation</p>	<p>Les présentes font suite à de nombreux échanges entre les Parties.</p> <p>Les présentes résultent ainsi d'une libre discussion entre ces personnes, exprimant leur consentement sain, éclairé et sans contrainte.</p>

<p>Clause d'intégralité</p>	<p>Les Parties reconnaissent que les présentes constituent l'intégralité de l'accord conclu entre elles et que les présentes se substituent à tout échange, offre, stipulation ou accord antérieurs, écrits ou verbaux intervenus entre elles relativement à l'objet des présentes.</p>
<p>Annexe 1 – Définitions</p>	<p>« Gaz Renouvelable » désigne le gaz renouvelable produit par l'Installation, injecté sur le réseau au Point d'injection et comptabilisée par le Gestionnaire de réseau au compteur.</p> <p>« Garanties d'Origine » sont définies à l'article D446-17 du Code de l'énergie comme des documents électroniques <i>« servant uniquement à prouver à un consommateur final qu'une part ou une quantité déterminée de l'énergie fournie a été produite à partir de sources renouvelables »</i>.</p> <p>« Certificats de Production de Biogaz » sont définis aux articles R446-96 et suivants du Code de l'énergie ; ils assurent le respect par les fournisseurs de gaz naturel des objectifs de production de biométhane injecté fixés dans la programmation pluriannuelle de l'énergie.</p> <p>« Mise en service » de l'Installation correspond à la date d'injection du premier Nm³ produit par l'Installation sur le réseau public.</p> <p>« Point d'Injection » :</p>

Ce *term sheet* a été réalisé par le Club Biogaz de l'ATEE.

Nous adressons tous nos remerciements aux trois corédacteurs du *term sheet* pour leur disponibilité et leurs contributions partagées avec le Club Biogaz, ainsi que pour leur relecture du guide.

Pour toute inscription au Club Biogaz et pour participer aux réunions du groupe de travail « BPA », vous pouvez vous écrire à l'adresse suivante : jurid.biogaz@atee.fr

25/11/2025

Contrôle des installations d'injection de biométhane

Référentiels de contrôle

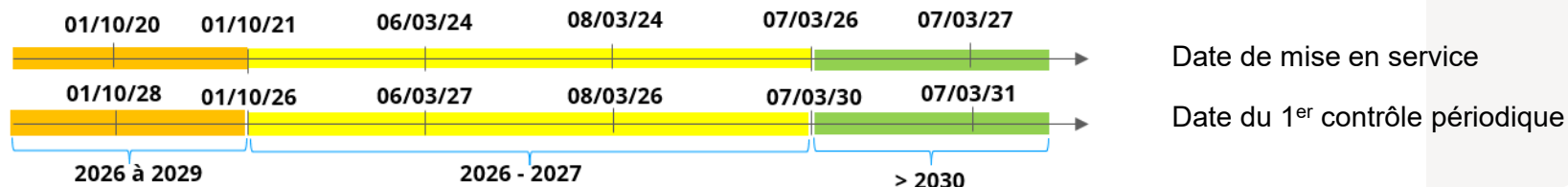
- Article R. 446-16-17 du code de l'énergie
- Arrêté du 3 septembre 2025 relatif aux modalités de contrôle des installations de production de biométhane injecté dans un réseau de gaz naturel

Date d'application : 7 mars 2026

- 2 référentiels : OA (Obligation d'Achat) et CPB (Certificat de Production de Biogaz)
- Seront disponibles sur le site du Ministère (<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/biogaz>)

Calendrier

- A la prise d'effet d'un nouveau contrat
- En cas de modification notable des installations
- Périodiquement tous les 4 ans
 - Les installations nouvelles sous OA à partir du 7 mars 2026 devront faire le contrôle à la mise en service (avec fourniture d'une attestation de conformité)
 - Les installations déjà en service devront faire le contrôle périodique en fonction de leur date de mise en service



Mise en œuvre des contrôles



Documents à prévoir

- Attestation de déclaration du projet (délivré par le Préfet) + Déclaration/enregistrement ICPE
- Demande complète de contrat
- Contrats de raccordement/d'injection
- Etude de faisabilité du raccordement et de l'injection (Cmax, PAP)
- Attestation GRDF de mise en service
- Attestations sur l'honneur (non-cumul des aides, règle Deggendorf, entreprise non en difficulté)
- Justificatif du calcul du TRI < 10 % (ADEME)
- Schéma unifilaire et schéma fluide
- Plan d'approvisionnement des intrants/déclaration DREAL annuelle
- Détail du calcul du coefficient d'efficacité énergétique, de la consommation électrique soutirée (sur les 4 dernières années d'exploitation en contrôle périodique)
- Justificatif du calcul de la prime au traitement des effluents d'élevage/des eaux usées
- Justificatif de l'envoi des informations au registre national des Garanties d'Origine
- Factures justifiant du caractère neuf des équipements

Interlocuteurs côté FILIANCE

- Fabrice CROS (APAVE)
- Jérémy FOURNIER (SOCOTEC)

Attestation de conformité

Coefficients d'efficacité énergétique:

- Respect des 0,15 MWh d'électricité consommé par MWh PCS de biométhane injecté pour les contrats sous arrêté 2023
- ~~• Respect des 0,6 kWh d'électricité par Nm³ de biogaz à traiter pour les contrats biométhane injecté pour les contrats sous arrêté 2011/2020/2021~~

Attestation de conformité

TRI < 10%

- Spécificité de l'arrêté 2023
- En cas de subvention seulement (ADEME ou autre)
- Calcul à faire par un tiers



ARVALIS



Atelier AAMF Montauban construit à partir des résultats du programme

MÉTADATURA

La méthanisation agricole comme levier agroécologique dans la gestion du Datura en Nouvelle-Aquitaine ?

2022 - 2025

SCUTENU PAR :



Manuel Heredia
Ingénieur régional ARVALIS Montardon
m.heredia@arvalis.fr

PARTENAIRES :



Manuel Heredia
Clémence Aliaga
L'équipe technique de
Montardon
Sylvain Marsac

Camille Lagnet
L'équipe technique
APESA



Mobiliser notre expertise pour permettre l'émergence et accompagner l'adoption de **techniques de production** et de **systèmes d'exploitation agricoles multi-performants** conciliant dans **tous les territoires de l'Hexagone** :

- **Performance économique** (productivité, rentabilité, compétitivité).
- **Adéquation aux marchés** (alimentation humaine, alimentation animale, bio-énergie, bio-matériaux...) en France et à l'international.
- **Résilience** (aux évolutions réglementaires, économiques et aléas climatiques).
- **Contribution positive aux enjeux de l'environnement et de la biodiversité** (réduction des intrants, sobriété en eau, stockage du carbone, services éco-systémiques).



440
collaborateurs



Plus de 1600
essais agronomiques
représentant
100 000 micro-parcelles



50
COLLABORATEURS

3,5M€
DE CA EN 2023

DEPUIS
1995

ACCOMPAGNER LES ORGANISATIONS DANS LEURS PROJETS DE TRANSITIONS SUR LES PLANS ENVIRONNEMENTAL, SOCIAL ET ÉCONOMIQUE

- le **conseiller réglementaire du quotidien** en matière de SSE (Santé, Sécurité & Environnement),
- le **maître d'œuvre des transitions** environnementales et socio-économiques,
- l'**accélérateur de solutions technologiques** de valorisation de bioressources.



PÔLE VALORISATION

Processés biologiques de valorisation des déchets, biomasses et effluents



Pour le développement de vos projets et de vos solutions innovantes et soutenables dans le domaine de la valorisation des déchets, biomasses et effluents.

NOTRE OFFRE

- Analyses spécialisées
- Prestations pilotes et expérimentations
- Expertise et Conseil
- Formation
- R&D appliquée



METHANISATION
METHANATION



COMPOSTAGE



EFFLUENTS
MICROALGUES



MATERIAUX
BIODEGRADABLES

NOS CLIENTS

- Porteurs de projets
- Agriculteurs et industriels
- Bureaux d'études
- Financeurs
- Constructeurs
- Collectivités



PLATEFORME EXPÉRIMENTALE DE 1000 M²

Gisements : **BMP**, Flash BMP, inertes, biodégradabilité emballages

Pilote de méthanisation et méthanation (15 pilotes de 5 à 500L, toutes technologies) : recherche de ration optimale, validation de dimensionnement et performances, étude inhibitions, ...



METHANISATION
METHANATION

Qualité des **digestats**

Suivi biologique des unités

Etude et conseil, projets de R&D

Formations « initiation à la méthanisation » et « suivi biologique »





3 outils

pour un continuum unique de l'échelle du laboratoire jusqu'à l'échelle préindustrielle
à la fois sur la Méthanisation et l'Agronomie



**Laboratoire spécialisé pour
la méthanisation
depuis 20 ans**

Plateforme expérimentale

1 000 m²

Laboratoires, outils
analytiques de pointe

Et réacteurs pilotes pour
pré-validation, faisabilité



**Unité expérimentale :
un outil maniable et
représentatif**

Méthaniseur expérimental

150m³

Méthaniseur psychrophile

Nenuphar

Stockage/Séparation de phase

Cogénération



**Les compétences
agronomiques du plus grand
institut de recherche
appliqué agricole en France**

Serre expérimentale

Parcelle d'essai in-situ

Tour de table

Innocuité des digestats : adventices, maladies, pathogènes à enjeu agronomiques ?

Datura et vous : Des cas d'impasse ? Des sollicitations ? Des retours d'expérience

Quels sont les cas d'impasse que vous avez ou pourriez rencontrer ?

- Récolte de cultures arrachées
- Fourrages non valorisables ?
 - Méthaniser un fourrage contenant graines viables et alcaloïdes ?
- Cultures non récoltables ?
 - Méthaniser un ensilage contenant graines viables et alcaloïdes ?
- Lots de grains refusés ?
 - Méthaniser un lot de grains contenant graines viables et alcaloïdes ?
- Issues de tri de séchoirs / silos ?

Proposition de l'atelier MetaDatura

- Partager les principaux résultats de MétaDatura
 - Biologie du datura
 - Agronomie en lien avec les systèmes de culture métha
 - Faisabilité de méthaniser le datura :
 - Métha VS Datura
 - Datura VS Métha
- Faire émerger des éléments de stratégie de gestion du risque datura à l'échelle du site de méthanisation par l'échange et le retour d'expériences

Connaissance biologique du datura

Suivi de la croissance du datura en conditions contrôlées

- Montardon 2022 :
 - 1 date de semis
 - 5 stades de récolte
- Montardon 2023 :
 - 2 dates de semis
 - 1 stade de récolte (floraison)

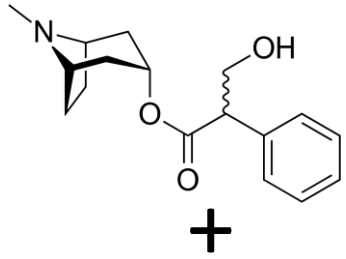


La toxicité du datura

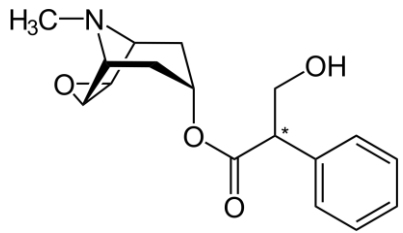
Estimation de la contamination en alcaloïdes tropaniques par une plante

Teneur en alcaloïdes tropaniques
(atropine + scopolamine) dans une plante

atropine

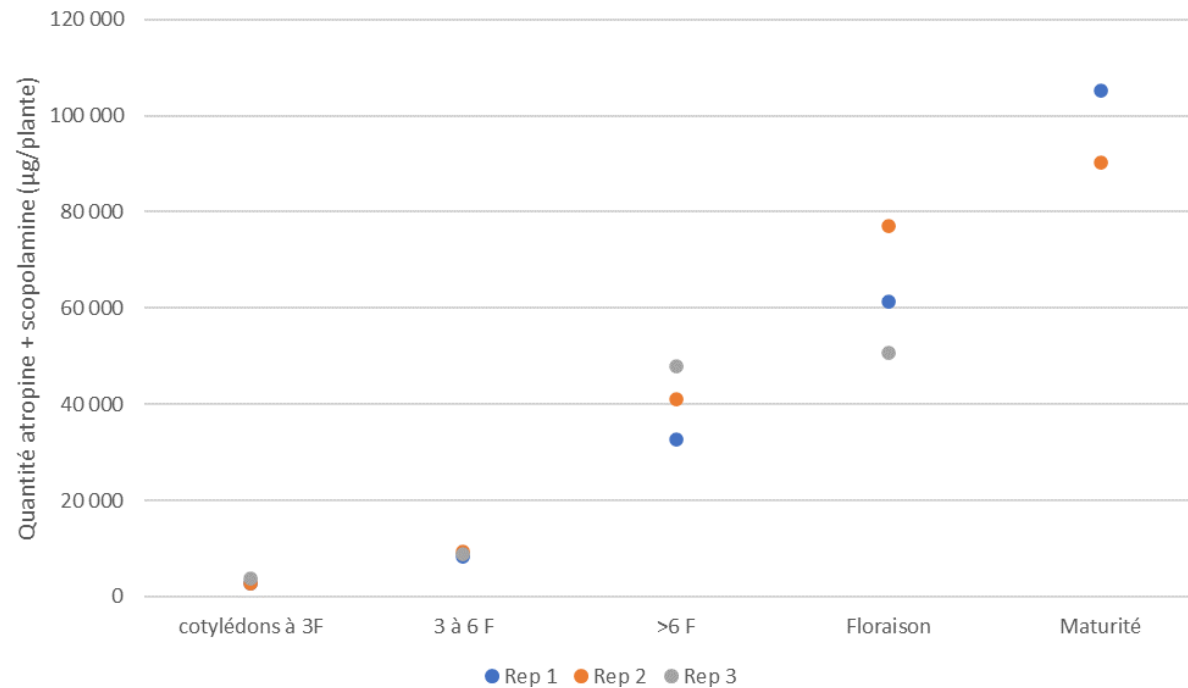


scopolamine



Montardon
2022

Evolution de la quantité totale d'alcaloïdes tropaniques par plante en fonction du stage (µg atropine + scopolamine/plante)



1 plante adulte (> 6
feuilles)
➤ 50 mg d'alcaloïdes
tropaniques

A maturité, une plante
de datura contient près
de 100 mg d'alcaloïdes
tropaniques

Seuils commerciaux à
partir de 15 µg/kg



Titre de l'intervention

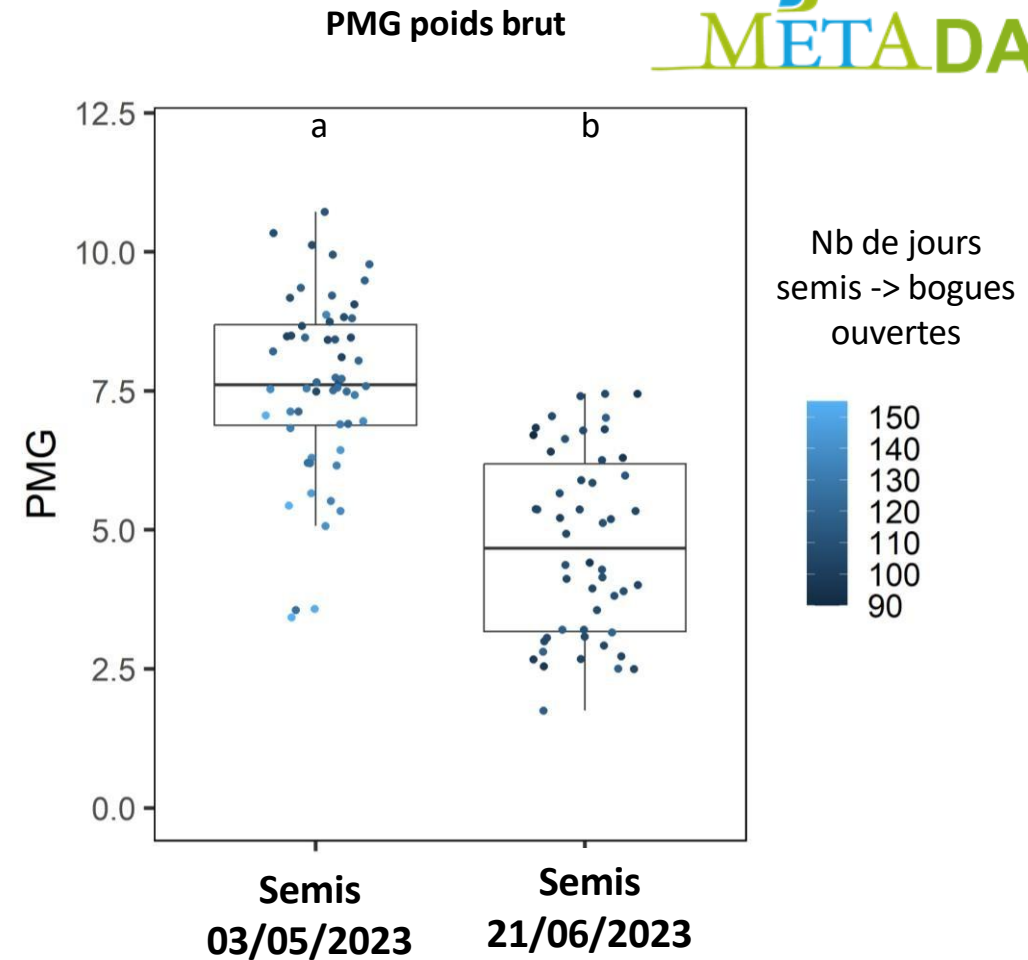
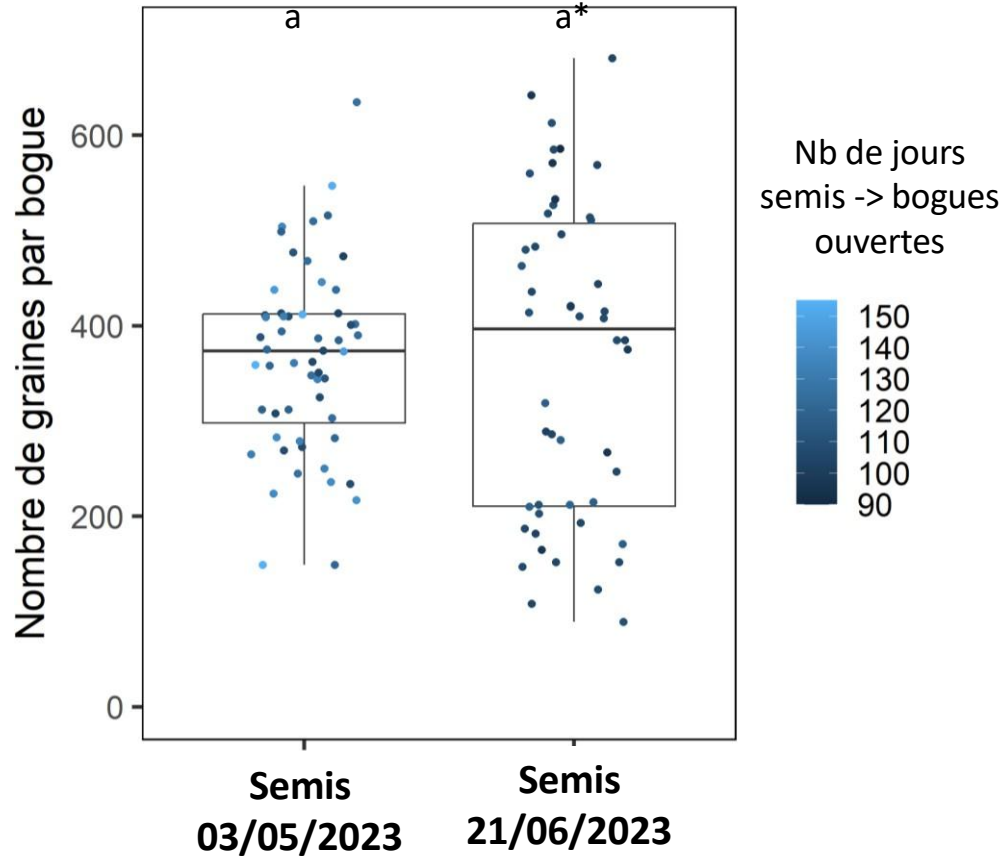
Biomasse du datura et teneur en alcaloïdes au stade floraison en fonction de la date de semis – 2023

Montardon 2023	Biomasse de la plante	Concentration atropine	Concentration scopolamine	Quantité d'atropine dans une plante	Quantité de scopolamine dans une plante
	g MS/plante	µg/kg MS	µg/kg MS	µg/plante	µg/plante
Semis début mai 2023	10.3	235 321	525 554	2 427	5 421
Semis fin juin 2023	21.1	576 284	598 402	12 154	12 620

La proliféricité du datura

Production de graines du datura en fonction de la date de semis

Montardon 2023



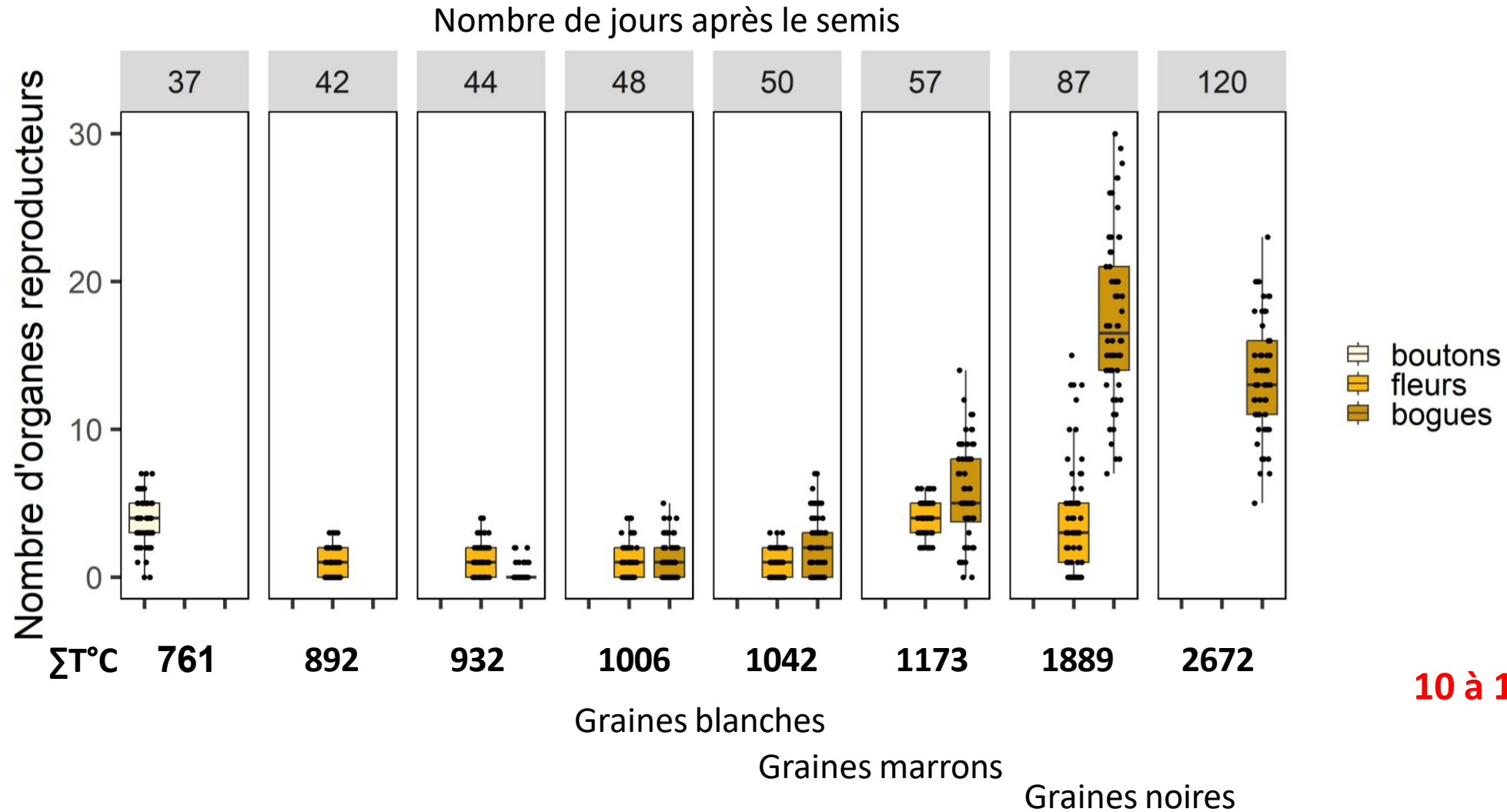
- 350 – 400 graines par bogues en médiane
- Plus variable chez les plantes semées en juin

→ Les bogues arrivent à maturation plus rapidement chez les plantes semées en juin mais ont un PMG significativement plus faible
Impact du PMG sur la faculté germinative des graines produites ?

Vitesse de développement des organes reproducteurs du datura

Montardon
2022

Semis 10/05/2022

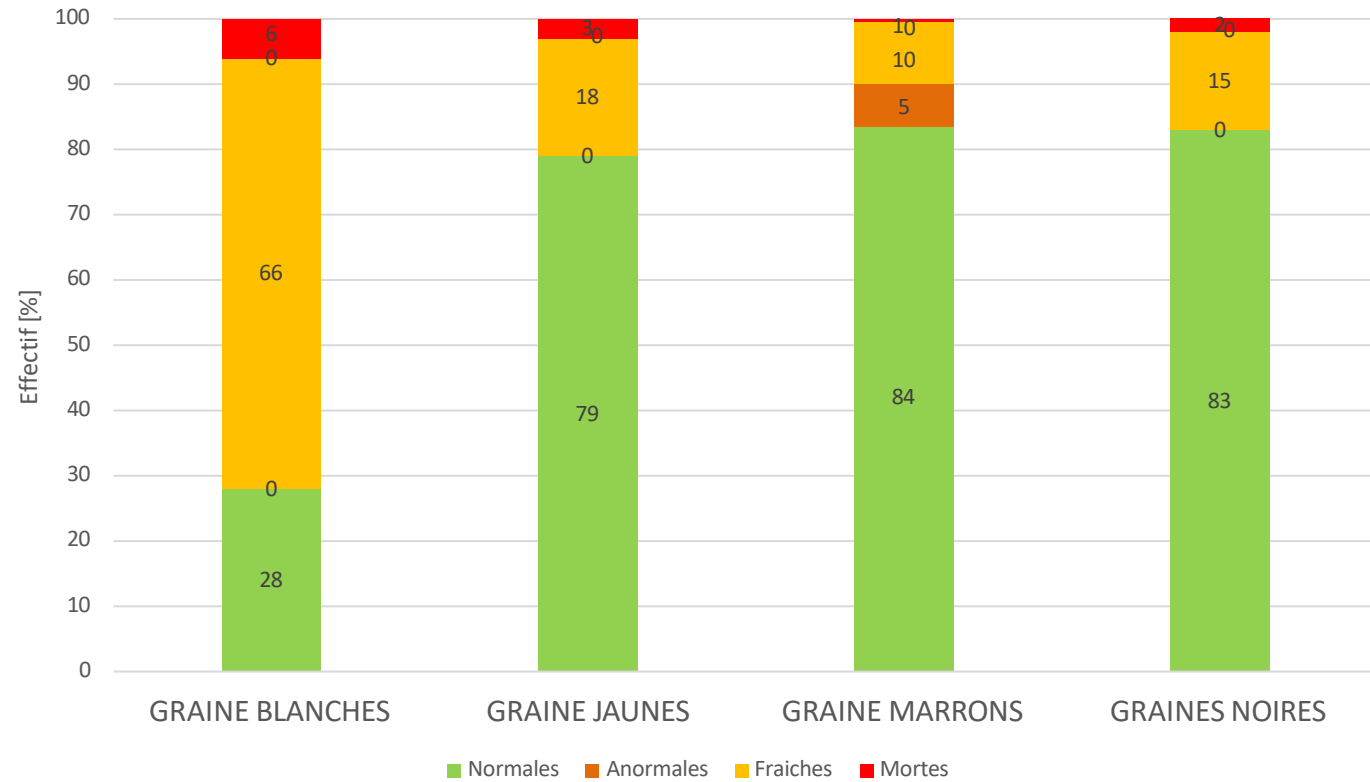


10 à 15 bogues par plantes

Faculté germinative des graines à différents stades



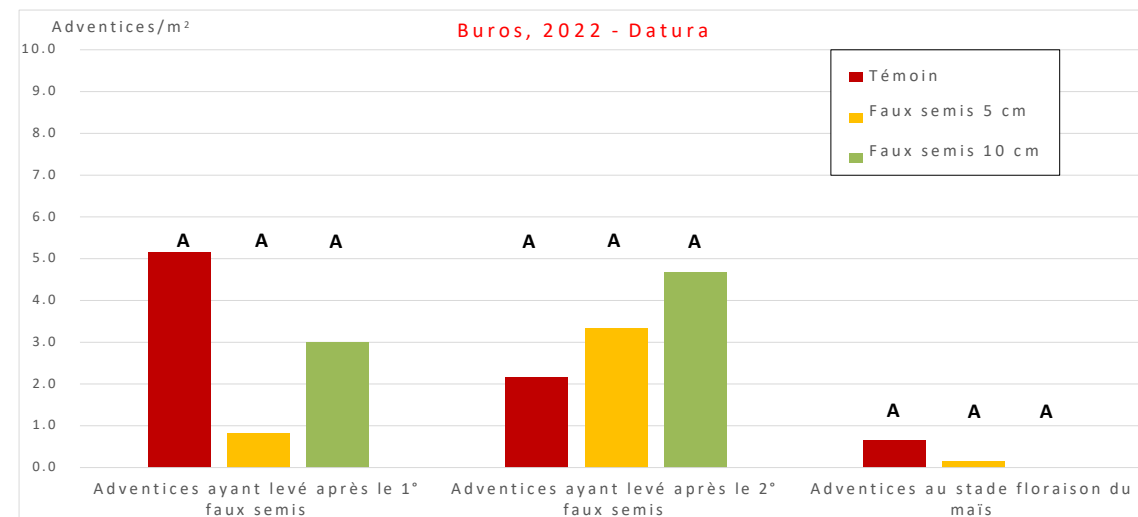
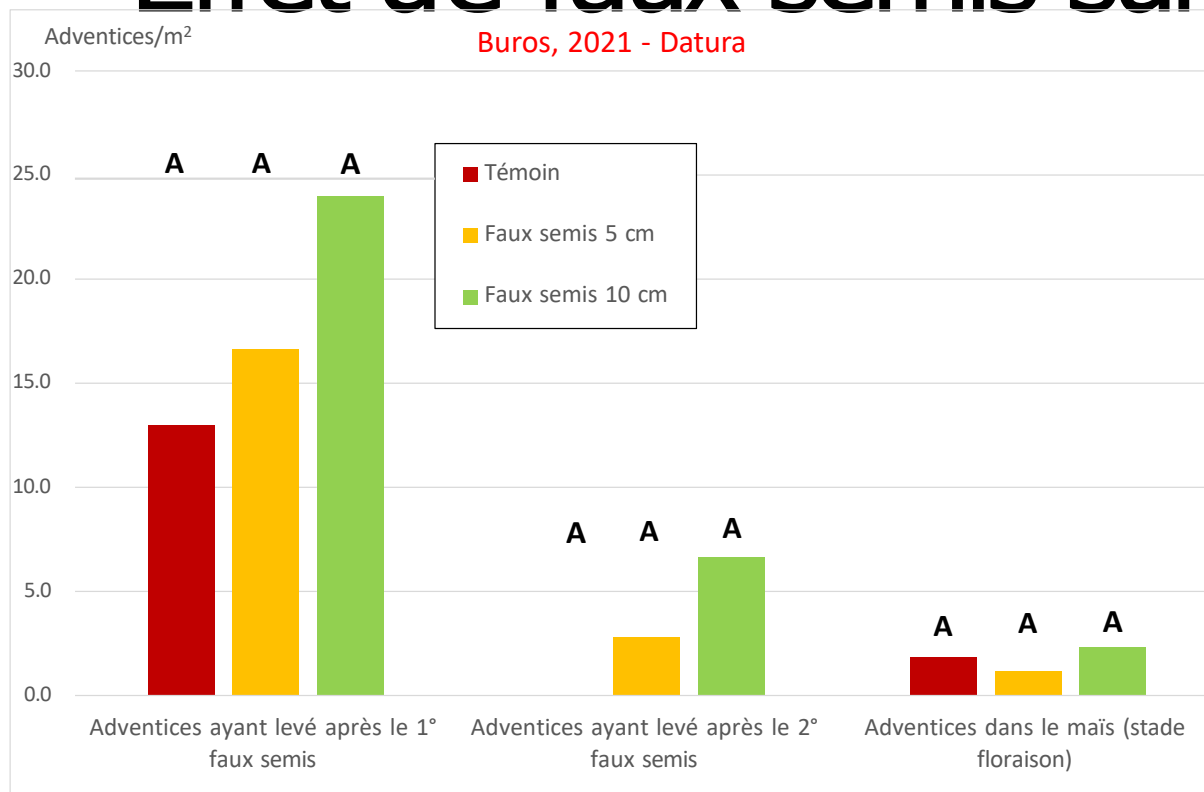
Faculté germinative des graines de datura en fonction de leur couleur



Des graines blanches capables de germer !
FG Graines jaunes = FG graines noires

Interculture et insertion de CIVE en système maïs - Quel impact sur datura ?

Effet de faux semis sur datura ?



- Pas d'effet significatif des 1° et 2° faux semis sur les levées de Datura pendant l'interculture et dans le maïs.
- Densité réduite mais non nulle de Datura dans le maïs.

- Pas d'effet significatif du travail du sol sur les levées de Datura. Les faux semis à 5 et 10 cm ne semblent rien apporter par rapport au témoin.
- Peu ou pas de Daturas dans le maïs.

Broyer les pics de données présents à l'automne ?

Récolte graines 8/10/2024 :

Graines noires à 16% d'humidité

Mise en place 14/10/2024 :

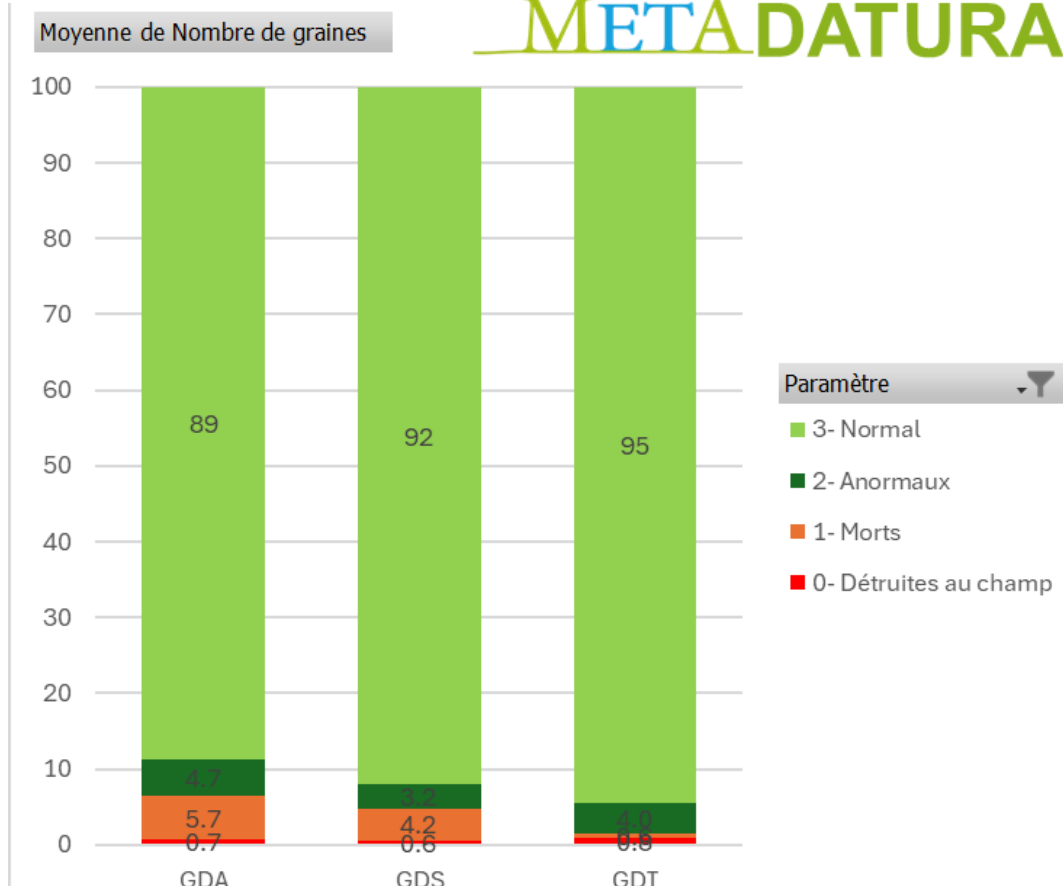
36 sachets en filet moustiquaire, 100 graines/sachet

GDA : 2x6 sachets à 1m

GDS : 2x6 sachets au sol

GDT : 2x6 sachets enterrés 5 cm

Récolte des sachets
05/05/2025



- Moins de 1% de graines détruites au champ
 - Moins de 6% de plantules anormale
 - Très bonne FG pour toutes les modalités
 - Le % de graines qui ne germe pas est faible mais moins important lorsque enterré
- => Le passage de l'hiver 2024-25 a été peu impactant sur des graines à maturité optimale**

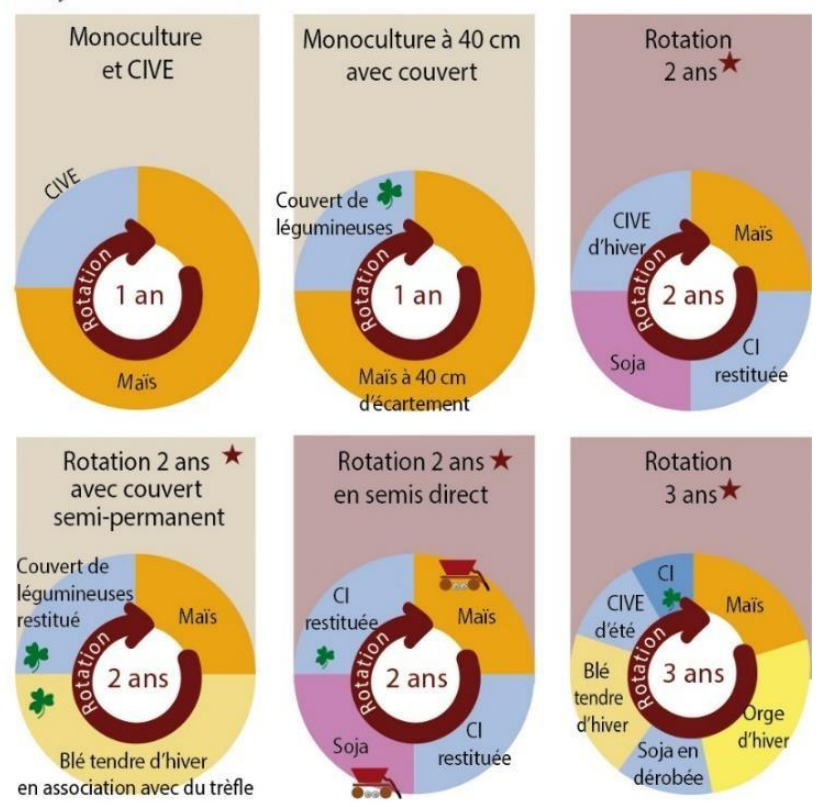
Effet du système sur la population de datura dans les maïs à la récolte ?

Syppre

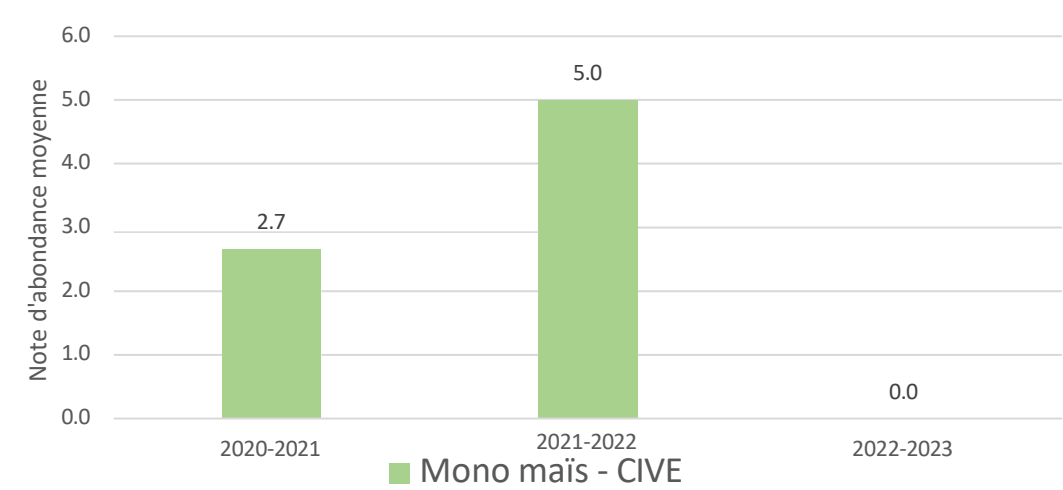
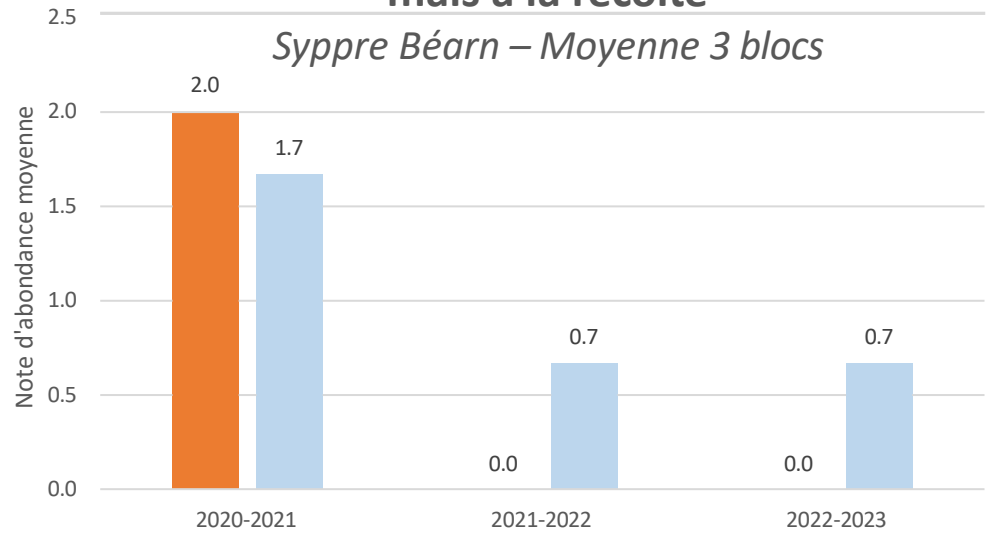


Six systèmes innovants

- Charrue
- Semis direct
- Strip-till
- Couvert végétal à l'interculture
- CI : culture intermédiaire, CIVE : culture intermédiaire à valeur énergétique
- ★ Pour ces systèmes, chacune des cultures de la rotation est présente chaque année sur le dispositif expérimental.
- Légumineuses en mélange



Note d'abondance du datura stramoine dans le maïs à la récolte



Introduire du Datura en méthanisation ?

Titre de l'intervention

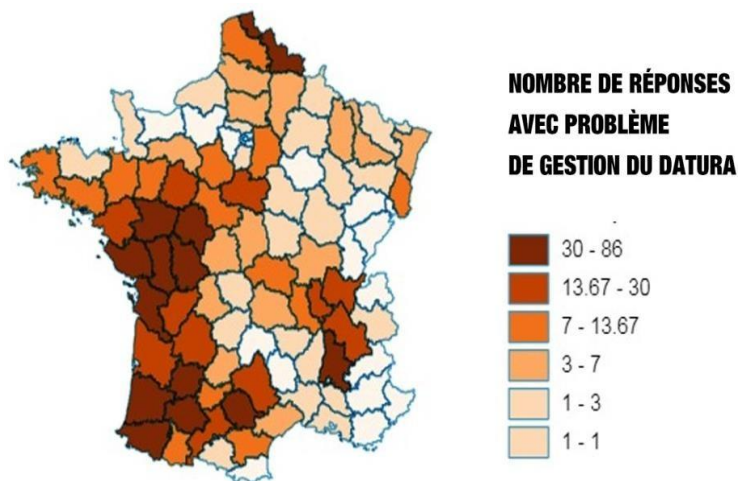
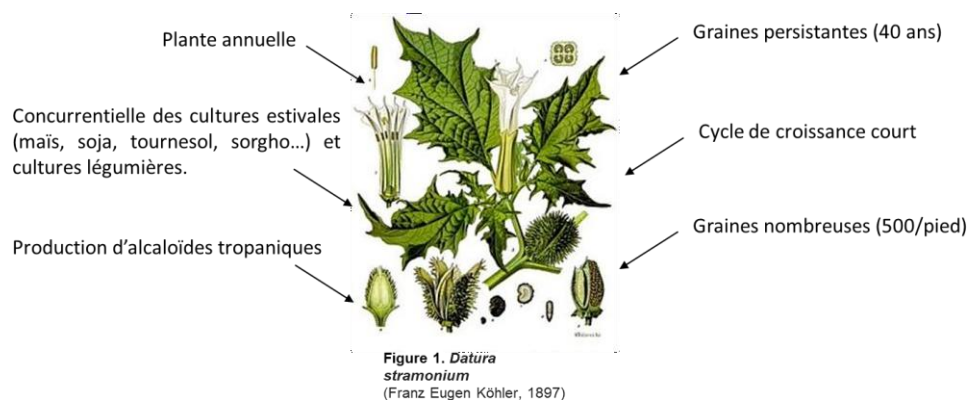


Figure 2. Enquête Arvalis 2020 chez les producteurs de grandes cultures - Occurrence du datura sur le territoire français - 1970 réponses.

Le DATURA = un fléau agricole en France

- Mortel pour l'Homme /les animaux (fleur, feuille, graine, sève)
- Seuil de tolérance à la récolte abaissés ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
- Déclassement et élimination des lots de cultures

Comment réduire les pertes de lots, valoriser les lots contaminés ?

- *Quelle toxicité pour le procédé : influence des alcaloïdes sur les procédés biologiques ?*
- *Quelle innocuité du digestat : nécessité d'inactiver la graine pour éviter la dissémination ?*

Aperçu global du plan expérimental mis en œuvre

DATURA vs METHA

METHA vs DATURA

Echelle paillasse



Dose max en alcaloïdes

Test de toxicité sur produits purs (batch) + analyse populations microbiennes

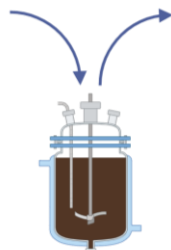
Devenir des alcaloïdes des graines dans le digestat

Incubations batch et dosage alcaloïdes

Conditions de destruction des graines (T°C, milieu, TSH, prétraitement, post compostage, ...)

Incubations batch et test Faculté Germinative + mortalité graines

Echelle pilote



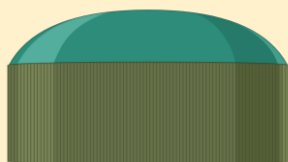
Valider en conditions continues l'absence d'impact sur la méthanisation

Essais en pilotes de 20L continu avec et sans datura

Destruction des graines en conditions continues (TSH variable)

Immersion de graines à différents temps de séjour en pilote de 20L continu test FG + mortalité graines

Echelle méthaniseur préindustriel



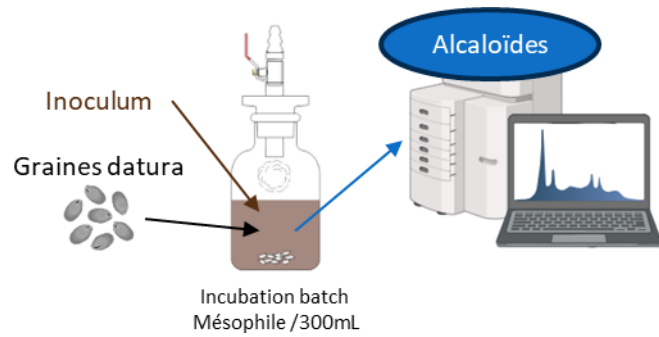
Valider à échelle industrielle les résultats (conditions représentatives pour préparation, stockage intrants, rhéologie digestat...)

Essais en méthaniseur 150 m³

Valider à échelle industrielle les résultats (conditions représentatives pour préparation, stockage intrants, rhéologie digestat...)

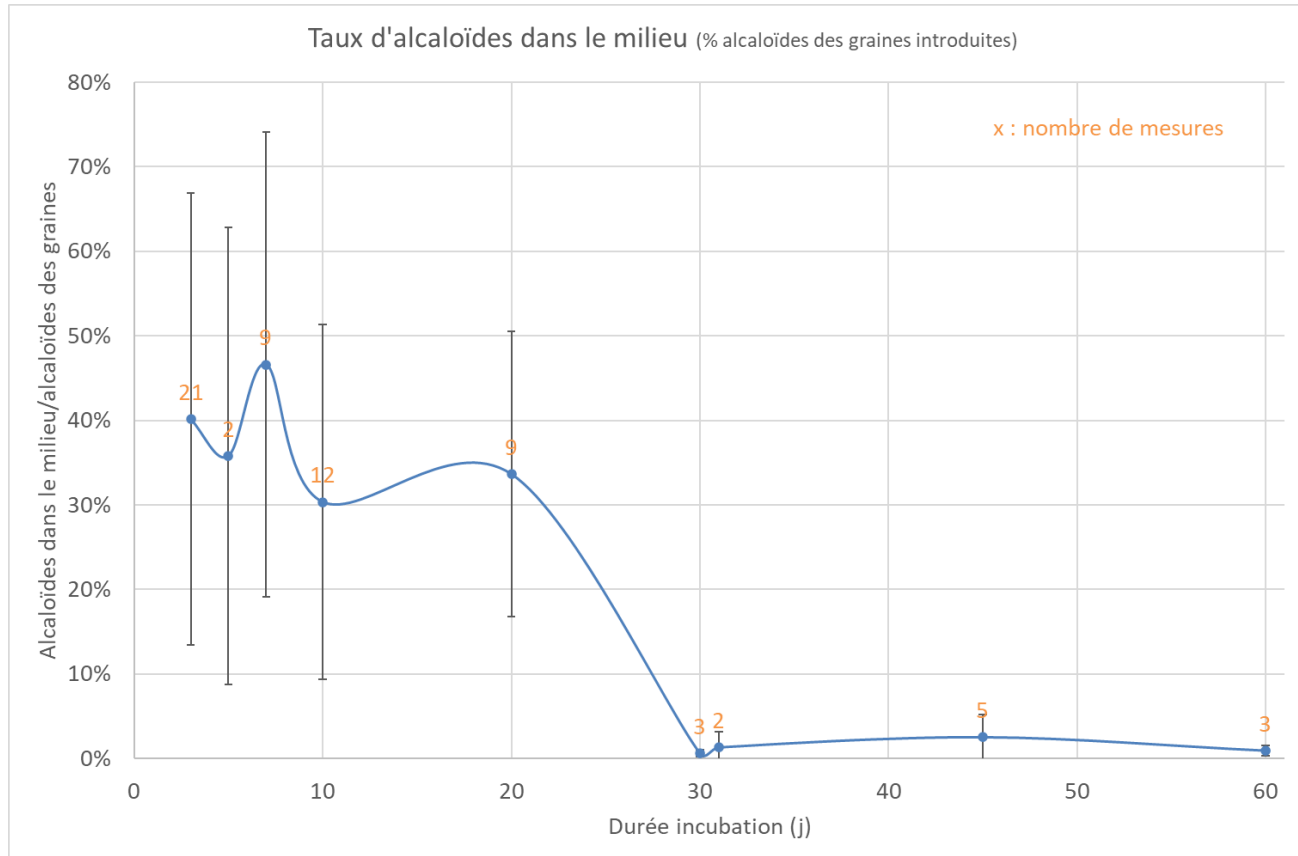
Essais en méthaniseur 150 m³
Répartition graines après séparation de phase
Suivi retour au sol en essais parcelle

DATURA vs METHA



Devenir des alcaloïdes des graines > digestat

Variation : Durées,
Milieux (eau, digestats...)

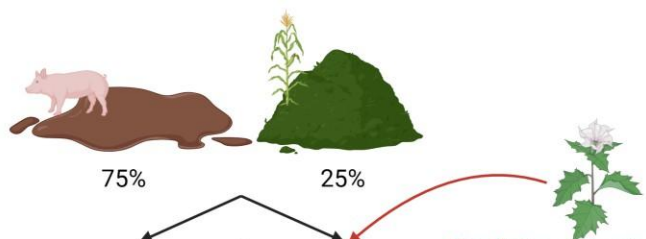


- Transfert rapide des alcaloïdes des graines vers le milieu
- Cinétiques et taux max libérés (et mesurés) non répétables :
 - impact fréquence de mesure
 - impact milieu biologique, conditions physico-chimiques, ... ????
- Disparition ensuite : Dégradation ? Transformation en métabolites ?

PERSPECTIVES :

- Travailler sur la répétabilité, l'impact des milieux
- Compréhension des phénomènes de disparition

Essai en pilotes continus

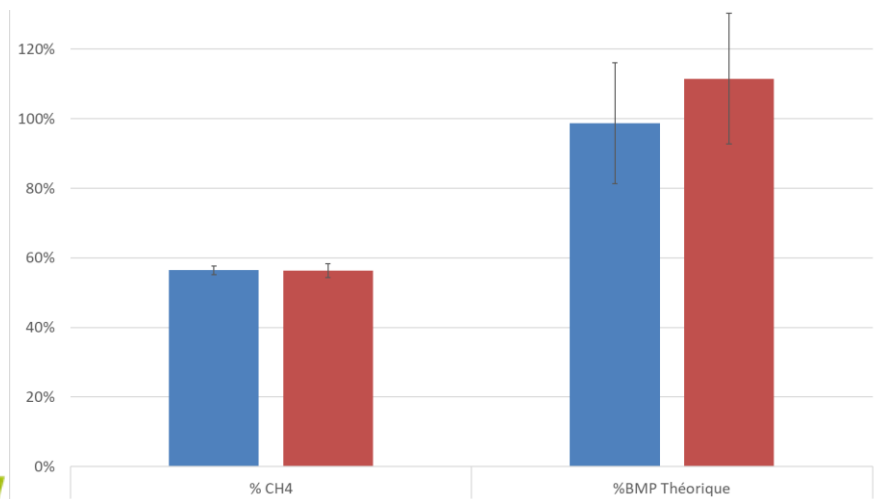
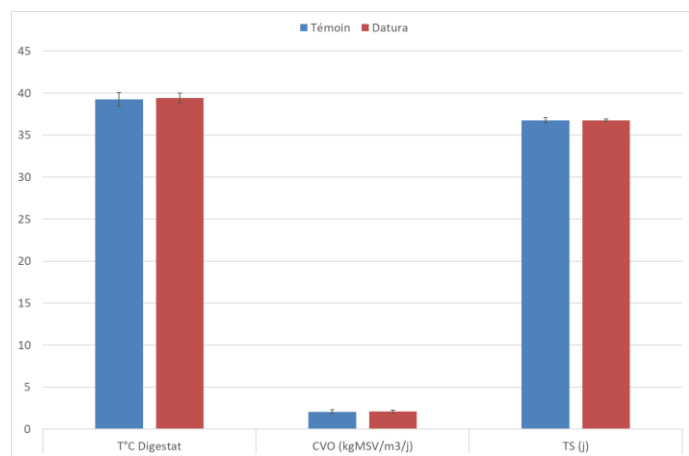
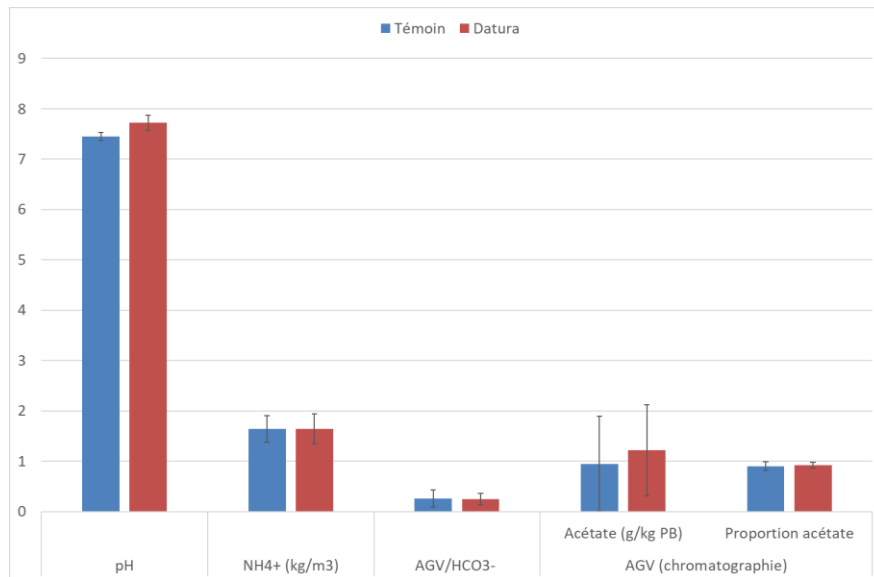


Pilotes mésophiles (39°C)
infiniment mélangé
TSH = 37j
Durée = 16 semaines (3 TSH)



Impact

Equilibre paramètres biologiques
Production de biométhane
+ADN/ARN



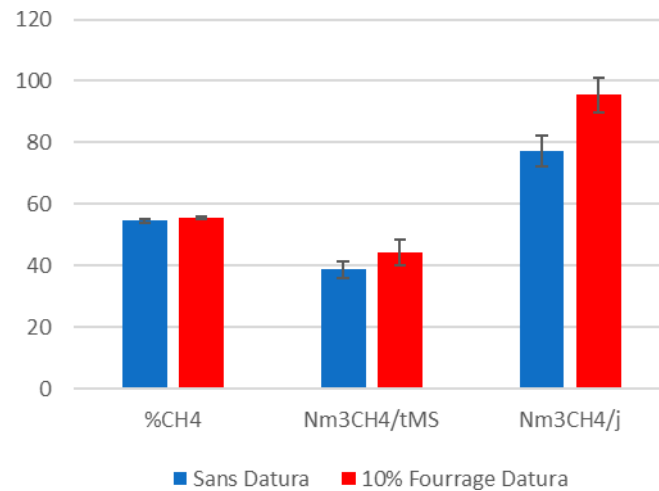
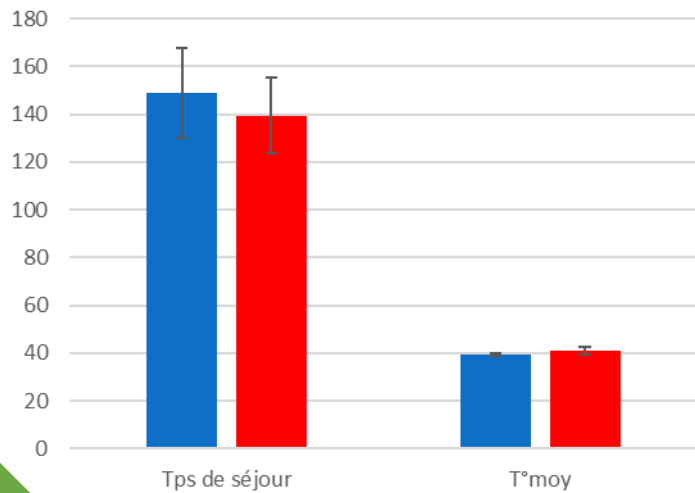
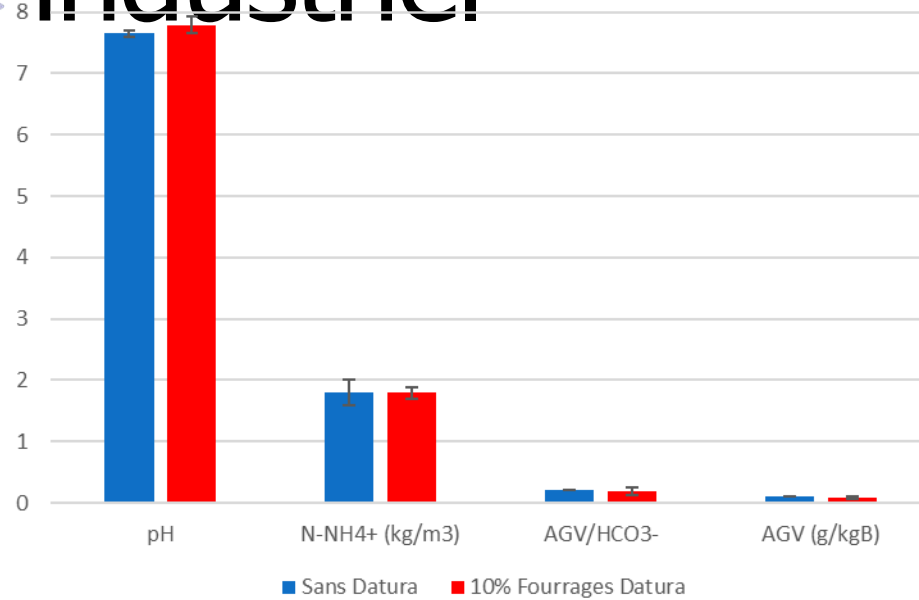
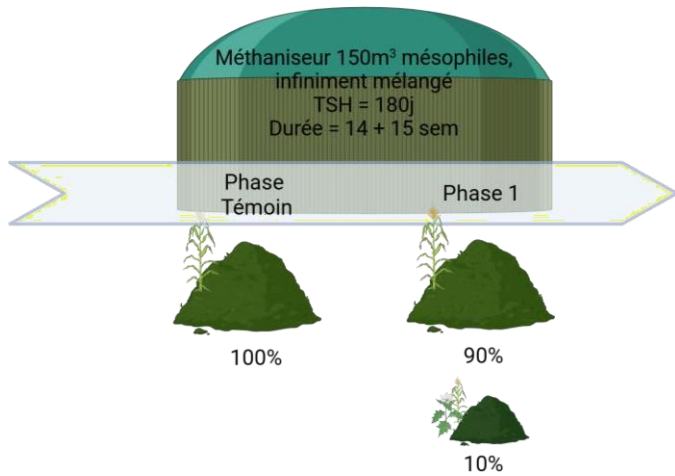
METADATURA



- Pas d'impact de l'ajout du datura sur les paramètres biologiques et de production de biométhane
- Confirmation des résultats par analyses des populations microbiennes (ADN/ARN) (*en cours*)
- validation taux d'incorporation (attention variabilité teneurs)

PERSPECTIVES : tests quantités limites max en méthanisation continue (scénario d'intégration massive d'un lot déclassé)

Essai en pilote industriel



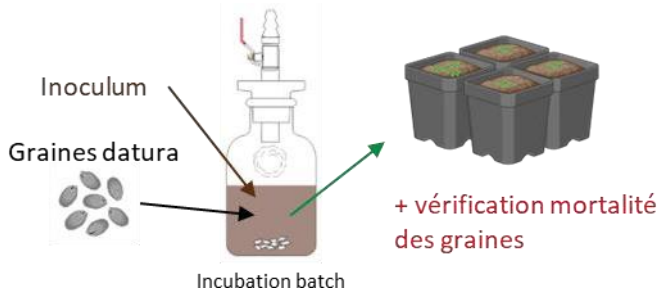
→ Pas d'impact de l'ajout du datura sur les paramètres biologiques et de production de biométhane à la dose testée

→ Validation taux d'incorporation à hauteur de 10% pour ce fourrage (attention variabilité concentrations en datura dans le fourrage)

PERSPECTIVES : tests quantités plus importantes (scénario d'intégration massive d'un lot déclassé)

METHA vs DATURA

Impact de la méthanisation sur les graines de datura



Qualification de l'état des graines :

- FG : test de germination 15j sur buvards
- TTC : test indiquant la mort ou non des cellules de l'embryon

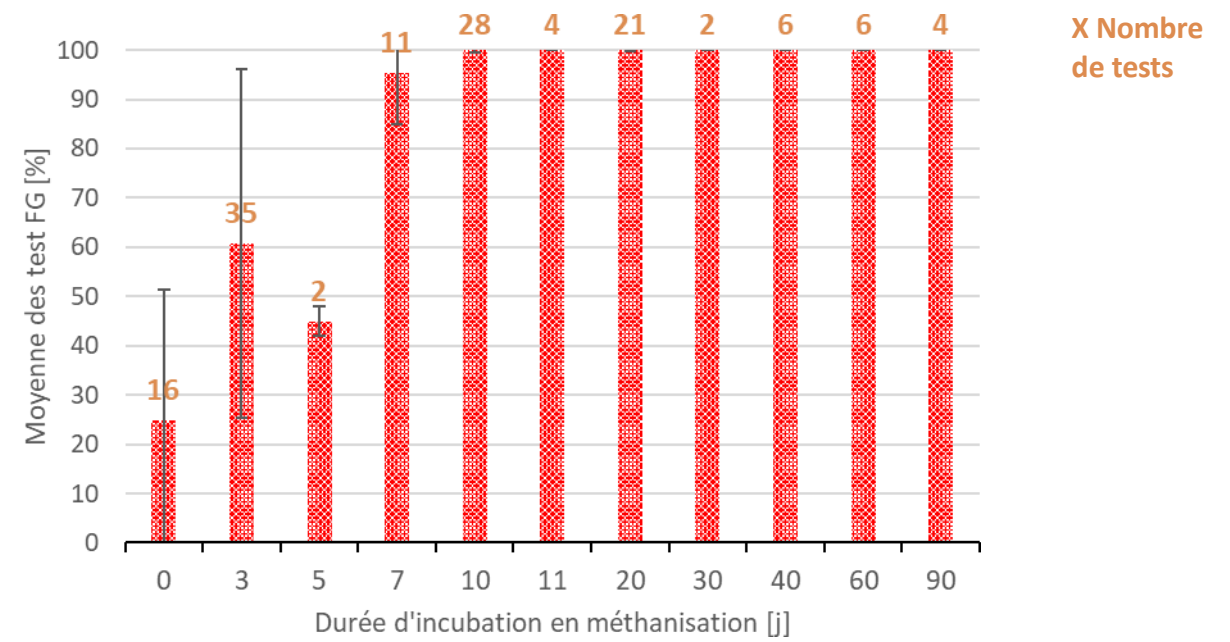
FG	FG + TTC
Non germées	Mortes
Anormales	Dormantes
Normales	Anormales
	Normales



Développement des tests par GERM Services
1 test FG : 200 à 400 graines

300 tests FG, plusieurs séries d'essais sur le projet

Effet de l'incubation en conditions mésophile [37-41°C] sur la faculté germinative des graines de datura



- Variabilité en conditions mésophiles !
- Après 20 j toutes les graines sont mortes
- => À mettre en relation au temps de séjour

Impact de la méthanisation sur les graines de datura

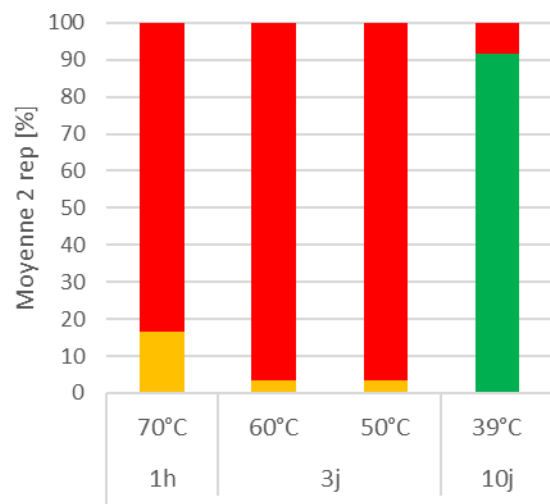
FG	FG + TTC
Non germées	Mortes
Anormales	Dormantes
Normales	Normales

Qualification de l'état des graines

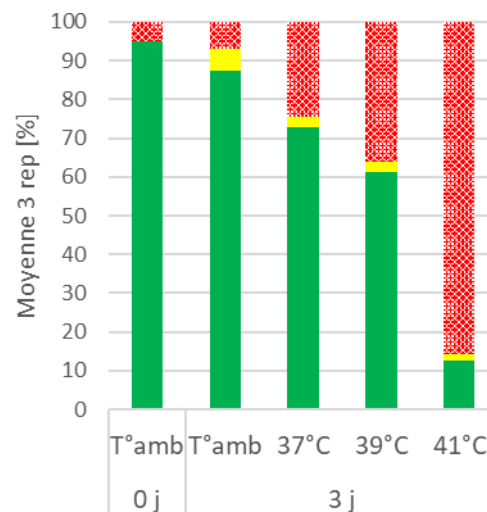
- Impact de la température

- Impact du milieu

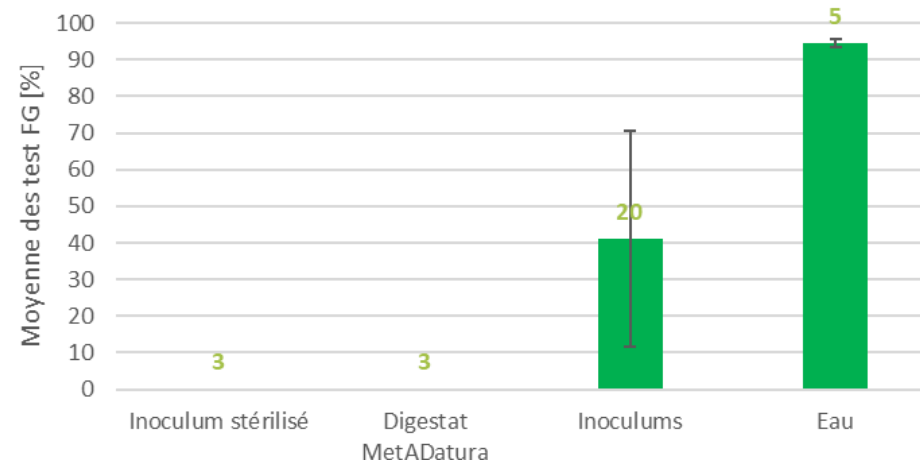
Dans l'eau



Dans un inoculum



Incubation 3 j à 39-40°C



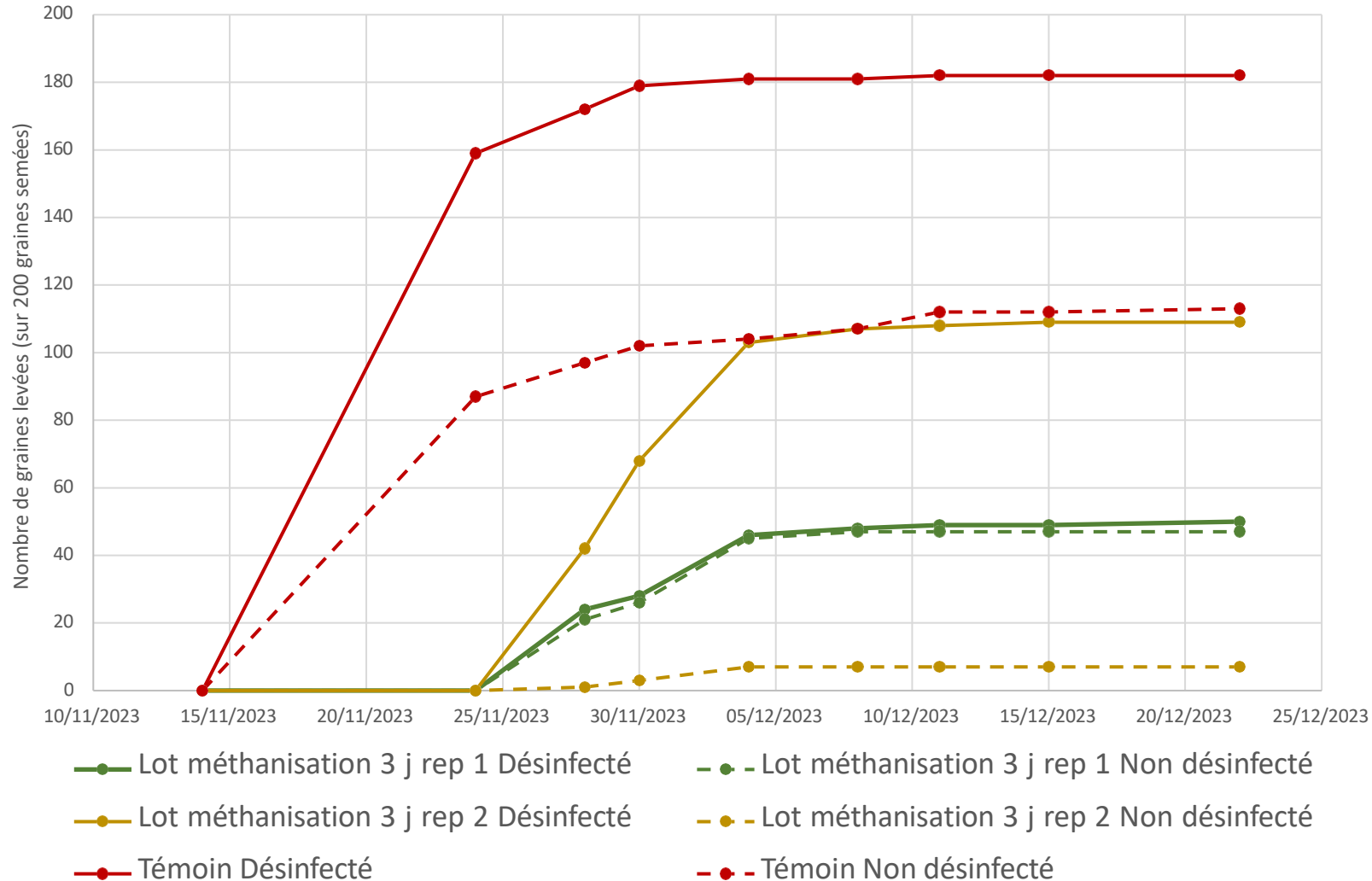
L'hygiénisation impacte fortement les graines
 La gamme thermophile est rapidement létale
 La gamme mésophile n'est pas létale

La température est un facteur important dans la gamme mésophile

- Variabilités d'efficacité entre les digestats
- Conditions physico-chimiques ? Activité biologique ? Impact ration, charge organique ?
- Mieux comprendre les mécanismes menant à l'inactivation et à la mort des graines

Test en terreau : Cinétique de levée des graines de datura et recherche d'effet fonte des semis spécifique à la méthanisation

Cinétique de levée des graines de datura sur le terreau

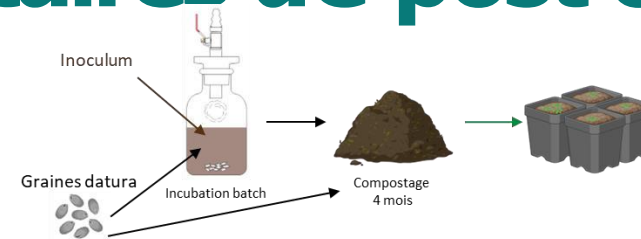


- Le passage des graines en méthanisation 3 jours à 39°C retarde la levée des graines de 10 jours
- La désinfection des graines a un effet variable sur les lots passés en méthanisation... à creuser

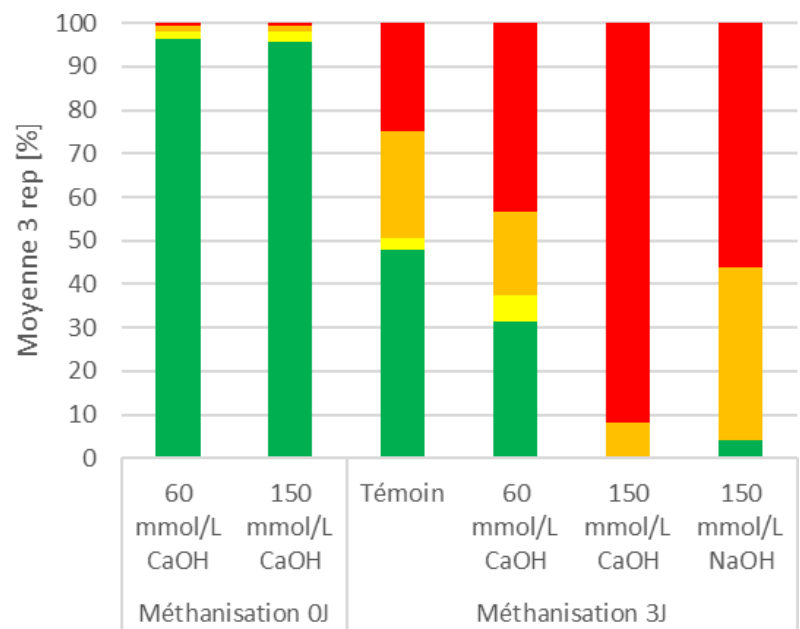
Impacts complémentaires de post ou pré-traitements

FG	FG + TTC
Non germées	Mortes
Anormales	Dormantes
Normales	Anormales
	Normales

Qualification de l'état des graines

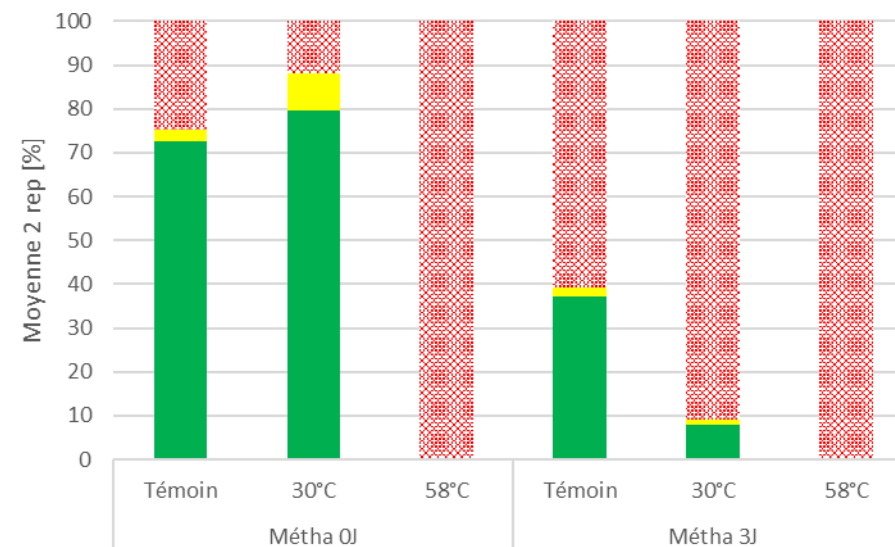


Prétraitements alcalins sur les graines



- Amélioration de la destruction des graines en méthanisation par le prétraitement alcalin à 150 mmol/l

Compostage 125 jours de graines saines ou préalablement passées par la méthanisation



- Le régime thermique >50°C d'un compost optimal est létal pour toutes les graines (cf. test dans l'eau)
- Les phases de compostage même non optimales complètent le prétraitement par la méthanisation

Datura VS Métha

Métha VS Datura

- Traitement possible par méthanisation en codigestion, de fourrages de classes sans inhibition de la méthanisation
- **La digestion thermophile est rapidement létale pour les graines**
- **La digestion mésophile est létale en 20 jours, la T°C**
- Taux d'incorporation dans les rations à adapter selon concentrations en alcaloïdes
- **accélère l'effet dans la gamme 37°C – 41°C**
- Le compostage de graines passées en méthanisation sécurise le risque (atout de la séparation de phases)

PERSPECTIVES

- Des prétraitements alcalins peuvent aider à traiter des lots très chargés en graines (issues de tri, lots déclassés)

Datura VS Métha

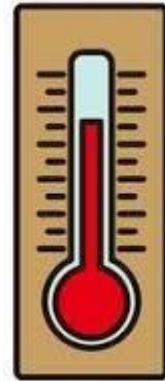
Métha VS Datura

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Compréhension phénomènes de transfert et disparition des alcaloïdes dans le milieu ○ Etablir les taux max d'incorporation (scénarii d'intégration massive d'un lot déclassé) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Des variabilités d'impacts sur les graines entre digestats à explorer ○ Des mécanismes (physico-chimie, biologie, ...) à étudier plus finement pour conclure à l'échelle de la filière |
|---|---|

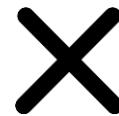
Méthana VS Datura : Conclusion sur les risques à date



Temps



Température



Milieu



En silo ?

En digestion : **viser > 30j**

- Temps de séjour moyen
- 1 ou 2 digesteurs
- Modes d'introduction et de surverse

En tas de post-compostage phase solide : ?

- Temps de séjour a adapter

Digesteurs :

- Thermophile : **très efficace**
- Mésophile : **assurer 39°C et +**

Hygiénisation (70°C / 1h) :

Très bon complément si positionné sur la graine !

Dans le silo ?
Effet à tester

Dans le digesteur :

- **Le digestat constitue un milieu agressif si activé par la T°C**
- **Différence d'agressivité entre digestats constatée => pourquoi ?**
- Maximiser le contact graines / digestat => **broyage en entrée ou par le mode de récolte pour éviter les graines en bogues**

Dans le stockage (à froid) du digestat liquide : **RAS ?**

Dans le tas de digestat solide (à confirmer/approfondir) :

- Sans effet sur graines non passées en méthanisation
- **Effet (de dormance ?) complémentaire** sur graines issues du digesteur

Dans le tas de co-compostage digestat solide - complément ?

Atelier **META**DATURA Montauban

Manuel Heredia

Ingénieur régional ARVALIS Montardon

m.heredia@arvalis.fr

Ingénieurs spécialistes Méthanisation

Sylvain Marsac

s.marsac@arvalis.fr

Nicolas Dagorn

n.dagorn@arvalis.fr

Quelques éléments sur Datura

<https://www.arvalis.fr/infos-techniques/10-idees-recues-sur-le-datura>

<https://www.arvalis.fr/infos-techniques/le-datura-en-7-questionsreponses>



*Unis pour
partager
et innover*

Rencontres nationales AAMF

Atelier :

*Journées Nationales du Biogaz :
comment réussir sa visite de site ?*

Au programme...

- Introduction - Objectif de l'atelier
- Brise-glace
- Témoignage
- À vous de jouer !
- Conclusion



Introduction – Objectif de l’atelier

- Vous donner envie d’ouvrir votre site !



- Petit bilan de 2025 :
 - ✓ 20 sites ouverts
 - ✓ 15 départements représentés
 - ✓ ~1500 visiteurs
 - ✓ (*moyenne : 75 visiteurs/site, écart type : 12-400*)

Brise-glace

- Vous et votre site...
- Pour quelles raisons n'avez-vous pas (encore !) ouvert ?
- Les freins relevés après tour de table :



Vous n'êtes pas seuls !

- **L'AAMF et votre association régionale vous accompagnent !**
 - ✓ Flyers, affiches, panneaux, stylos
(4 750 Flyers, 950 Affiches, 48 panneaux et 1 900 stylos AAMF livrés sur sites)
 - ✓ Groupe WhatsApp
 - ✓ Visio de préparation
 - ✓ Hotline le jour J
 - ✓ Communication nationale et locale
(presse + site internet + posts LinkedIn)



Vous n'êtes pas seuls !



» Ex. d'affiches personnalisées



» Le stylo AAMF



Site internet AREC Occitanie



Horizons – Groupe Réussir – 10/09/2025



Liste des sites participants, dates et horaires spécifiques à chaque lieu. Bio énergie internationale – 10/09/2025

» Ex. de retombées presse

Vous n'êtes pas seuls !

» Site Internet



Journées Nationales du Biogaz

5 AOÛT 2025

En partenariat avec l'AAMF, des agriculteurs et agricultrices vous ouvrent leur exploitation agricole, sur tout le...

[lire plus](#)

» LinkedIn

AAMF - Association des Agriculteurs Méthaniseurs de France
3217 abonnés
3 sem. •

Journées Nationales du Biogaz 2025: focus sur la Région Hauts-de-France #1

Nous vous emmenons sur les sites ouverts le 20 & 21 septembre pour découvrir comment ces exploitations allient **agronomie, valorisation des déchets agricoles et production d'énergie renouvelable** - un post par région par jour jusqu'à l'événement!

► **AGRI-AISNERGIE – Neuville-Saint-Amand (02)**
Porté par un collectif de 3 exploitations agricoles (grandes cultures) dans l'Aisne, AGRI-AISNERGIE est née d'un désir partagé d'innovation et d'efficacité énergétique il y a presque 6 ans. C'est le 1er site de gaz vert dans l'agglomération du Saint-Quentinnois. Il valorise les effluents et injecte environ 260 m³/h de biométhane dans le réseau GRDF, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 2000 foyers.

Portes ouvertes samedi 20/09 de 9h30 à 12h (horaires libres)
Infos et inscription (obligatoire) : Antoinette Sainte-Beuve - agriaisnergie@gmail.com

► **SAS Bioaisnergies – Anguilcourt-Le-Sart (02)**
L'exploitation familiale est précurseuse dans le département : l'unité de méthanisation a été mise en service en 2015 ! Elle produit du biométhane en valorisant les effluents d'élevage et les déchets organiques du territoire. Ce site est une parfaite incarnation d'une dynamique locale de transition énergétique à l'échelle de la ferme !

Portes ouvertes samedi 20/09 de 14h à 18h (horaires libres)
Infos : [Simon Lequeux - sas-bioaisnergies@groupelequeux.com](mailto:Simon.Lequeux@sas-bioaisnergies@groupelequeux.com)

► **Biostrevent Energie – Monchecourt (59)**
Cette unité en service depuis 2021, injecte 300Nm³/h de biométhane, produit à partir de 32 000t/an d'effluents d'élevage, de cultures intermédiaires et de résidus agro-alimentaires. Particularité de ce site : il épure son biométhane par lavage à eau !

Sa production est équivalente à la consommation en gaz de plus de 2000 logements (chauffage, eau chaude, cuisson), évitant l'émission de 4700t équivalent CO₂/an.

JOURNÉES NATIONALES DU BIOGAZ

Les agriculteurs méthaniseurs vous ouvrent leurs portes

20 et 21 septembre 2025

1 jour, 1 région : Hauts-de-France#1

CONTACT ET RENSEIGNEMENTS sur aamf.fr

En partenariat avec

Biostrevent Energie

Agri Aisnergie

BIOSTREVENT ENERGIE

Agri-Aisnergie

Bioaisnergies

ASSOCIATION AGRICULTEURS MÉTHANISSEURS DE FRANCE

CONTACT ET RENSEIGNEMENTS sur aamf.fr

En partenariat avec

Source : aducan.fr

JOURNÉES NATIONALES DU BIOGAZ

20 et 21 septembre 2025

A demain pour découvrir une nouvelle région et de nouveaux sites !

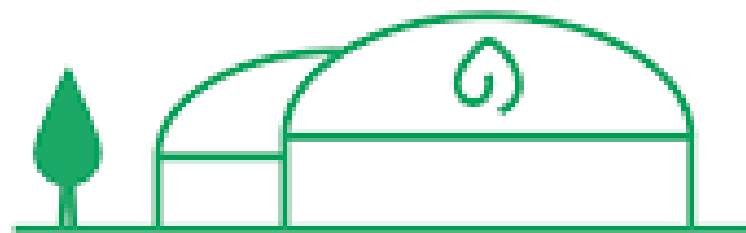
ASSOCIATION AGRICULTEURS MÉTHANISSEURS DE FRANCE

CONTACT ET RENSEIGNEMENTS sur aamf.fr

En partenariat avec

Témoignage

- Bertrand Duprat



À vous de jouer ! #1

- **La recette de JNB réussies...**

» À votre avis, quels sont les 5 ingrédients indispensables pour que ça se passe bien ?

» *Ce qui ressort des échanges :*

- **Communication** : boitage avec les flyers AAMF, annonce dans le journal local + sur les réseaux sociaux, faire émarger les participants et leur adresser des infos sur d'autres événements qui ont lieu à la métha, inviter élus et institutionnels, préparer un quiz avec l'équipe et faire gagner des lots aux visiteurs, anticipation des oppositions (informer la gendarmerie)
- **Organisation** : s'associer à un autre événement local, prévoir de quoi grignoter/boire avec des produits d'artisans locaux, demander à une asso de tenir la buvette (ex. club de foot)=>en règle générale, créer des partenariats autour des JNB (à anticiper !), anticiper la logistique (ex. toilettes sèches)
- **Messages clés** : briefer les équipes sur les sujets d'actualité (eau, voirie, odeurs etc.), prendre la température des rumeurs du moment (agriculture, énergie), présentation du métier avec des mots simples, cheminement de la matière, fierté de nourrir le territoire



À vous de jouer ! #1



- **La recette de JNB réussies...**

Thème	Questions
Equipe	Qui est mobilisé avec moi ? Salariés ? Partenaires ?
Organisation/Anticipation	Quelle logistique à prévoir ? Qui fait quoi avant/pendant/après ? Quelle gestion en cas d'incident ?
Sécurité	Quel parcours de visite ? Zones interdites ? Flux de visiteurs ?
Pédagogie	Quels messages je veux faire passer ? A qui ?
Communication	Quels sont mes besoins ? Affiches, flyers, stylos etc. Qui j'invite ? Quels relais dans la presse locale ?

À vous de jouer ! #2

- **Si vous deviez ouvrir votre site dans 3 mois...**
- » *Quelles seraient les grandes étapes ?*
- » *Ce qui ressort des échanges :*



Pas abordé, temps imparti pour l'atelier écoulé !



À vous de jouer ! #2

M-3

-

M-1

-

S-1

-

S-0

Jour J

Conclusion



- Vous n'êtes pas seuls !
- De l'organisation et surtout du bon sens
- Quelques bonnes pratiques éprouvées
- Des retombées bénéfiques

Conclusion

Merci et...

bonnes JNB à tous !