

**CNRS****Madame Anne Lise DINARD**

Délégation Provence et Corse

31 Chemin Joseph Aiguier - CS70071

13402 MARSEILLE CEDEX 9

**FRANCE**

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

N° de rapport d'analyse : AR-24-IY-003478-01

Version du : 26/04/2024

Page 1/4

Dossier N° : 24G001122

Date de réception : 26/02/2024

Référence bon de commande : 2091L008157

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Solides divers	CNRS4 / Loge B9-6 2e prélèvement	Prétraitement : L'échantillon a été réceptionné déjà préparé, le refus n'a pas été réalisé.

N° ech 24G001122-004 | Votre réf. (1) CNRS4

Prélèvement effectué par (1)	Client	Date de réception	26/02/2024 10:18
Date de prélèvement	Non communiquée	Début d'analyse	12/03/2024

### Paramètres préliminaires

	Résultat	Unité
LS896 : Matière sèche Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	100	% P.B.
Gravimétrie - NF ISO 11465		

### Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IY0P0 : Code étude Ecotoxicologie Prestation réalisée par nos soins	Voir rapport joint	
LS9BM : Injection GC/MS Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	-	
Injection GC -		
LSBL0 : Injection GC/MS HAP Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	-	
Injection GC -		

### Oligo-éléments- Micropolluants minéraux

	Résultat	Unité
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	1.14	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<0.40	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885		
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<5.05	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	14.4	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<0.10	mg/kg M.S.
SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne		
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	1.13	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<5.05	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	94.0	mg/kg M.S.
ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885		

### Hydrocarbures aromatiques polycycliques

	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<0.91	mg/kg M.S.
Calcul - Calcul		
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<0.77	mg/kg M.S.
GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)		
LSRHI : Fluorène Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1)	<0.77	mg/kg M.S.
GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)		

N° ech 24G001122-004 | Votre réf. (1) CNRS4

## Hydrocarbures aromatiques polycycliques

	Résultat	Unité		
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.91	mg/kg M.S.		
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.89	mg/kg M.S.		
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.77	mg/kg M.S.		
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.77	mg/kg M.S.		
LSRHN : Benzo(a)-anthracène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.86	mg/kg M.S.		
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.87	mg/kg M.S.		
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.9	mg/kg M.S.		
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.82	mg/kg M.S.		
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.89	mg/kg M.S.		
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.87	mg/kg M.S.		
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.7	mg/kg M.S.		
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.77	mg/kg M.S.		
LSRHW : Acénaphthène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.9	mg/kg M.S.		
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	<0.89	mg/kg M.S.		

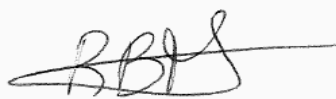
## Poly chloro-bromo biphenyls

	Résultat	Unité		
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitee à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		

N° ech **24G001122-004** | Votre réf. (1) CNRS4

**Poly chloro-bromo biphényles**

	Résultat	Unité		
LS3UB : PCB 52 Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.015	mg/kg M.S.		
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	<0.015	mg/kg M.S.		



**Mathilde Roche Brill**  
Chargée d'Etudes

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

# Rapport

Analyse de matière organiques solide

<b>Demandeur</b>	<b>CNRS</b>
<b>N° Dossier</b>	<b>24G001122</b>
<b>Date du rapport</b>	<b>Version 1 du 25/04/2024</b>

**Eurofins Ecotoxicologie France**

SAS au capital de 71 676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102 –  
APE 7120B

Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II - BP 51005 - 54521  
Maxéville Cedex

T : +33 (0) 3 83 50 36 17 - F : +33 (0) 3 83 50 23 70

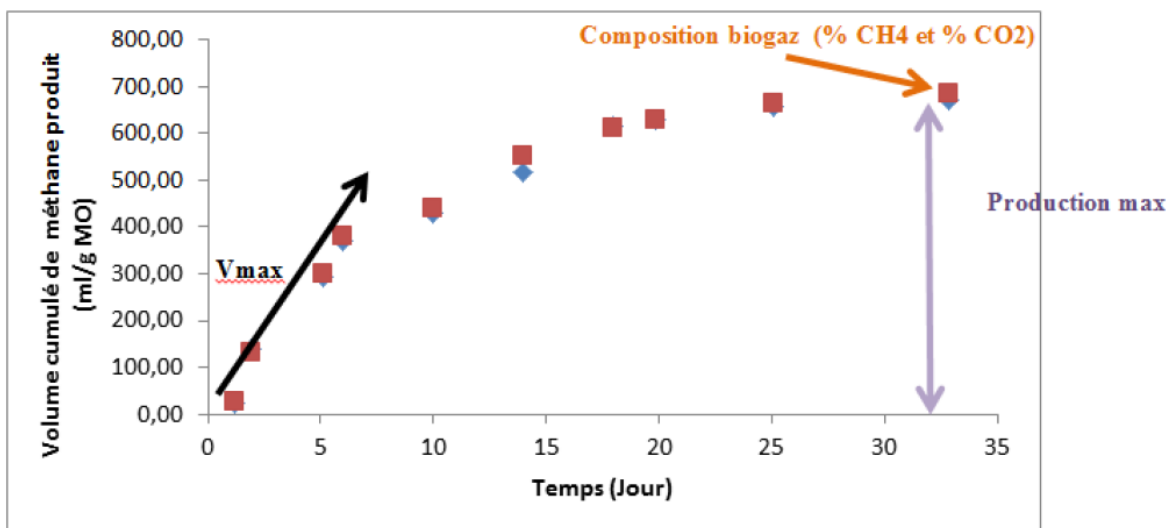
## I. Echantillons

Nos références	Vos références
24G001122-001	CNRS3
24G001122-002	CNRS4

## II. Principe de mesure du potentiel méthanogène

### A. Définitions des paramètres

- $V_{max}$  = vitesse maximale de dégradation du substrat par tonne de matière brute, estimation de la pente de la droite définie par les premiers points de la cinétique.
- $P_{max}$  = production maximale de méthane par tonne de matière brute
- Composition du biogaz en fin de test exprimé en pourcentage, %CH<sub>4</sub> et %CO<sub>2</sub>
- MO = Matière organique



### B. Descriptif du test BMP

L'évaluation du potentiel méthanogène est réalisée en bouteilles de 1L et utilise la méthode dite en batch. Une quantité identique et exacte de l'échantillon à évaluer est introduite initialement dans les bouteilles et constituera le seul apport du test. La manipulation se termine lorsque la totalité du produit incorporé est dégradée. Chaque échantillon est testé en 5 répétitions afin de d'accroître la représentativité de valeurs obtenues.

Pour chaque test, deux types de témoins sont utilisés :

- Les témoins, dit négatifs, sont les « blancs », ils contiennent l'inoculum (solution contenant les bactéries réalisant le processus de méthanisation). Les témoins négatifs servent à déterminer la part de production de biogaz issu de l'activité résiduelle de l'inoculum. Ces valeurs sont retranchées à celles obtenues pour les échantillons testés.
- Les témoins, dit positifs, contiennent l'inoculum et du glucose brute en poudre. Le glucose sera entièrement dégradé par les familles de microorganismes intervenant dans le processus de méthanisation. Les témoins positifs sont utilisés pour évaluer l'activité biologique de l'inoculum et permet ainsi de valider le test.

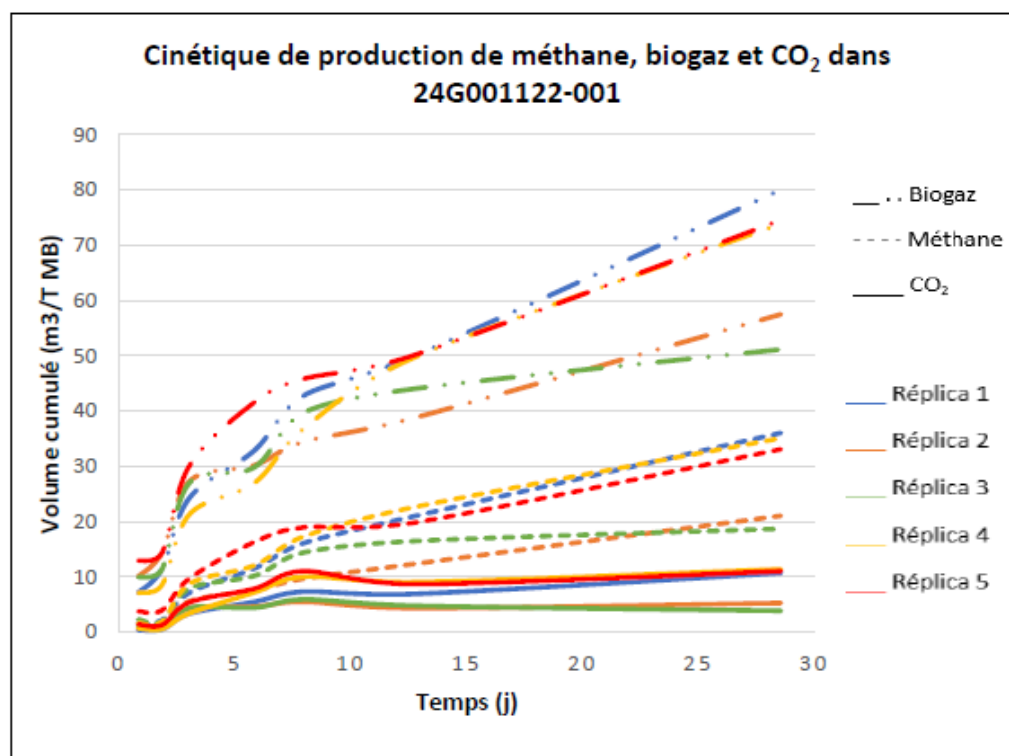
### III. Résultats

#### A. Condition d'essai

Température	37°C
Date de lancement	12/03/2024
Date de fin de test	11/04/2024
Durée de l'essai	29 jours
Prétraitement	Aucun

#### B. Echantillon : 24G001122-001

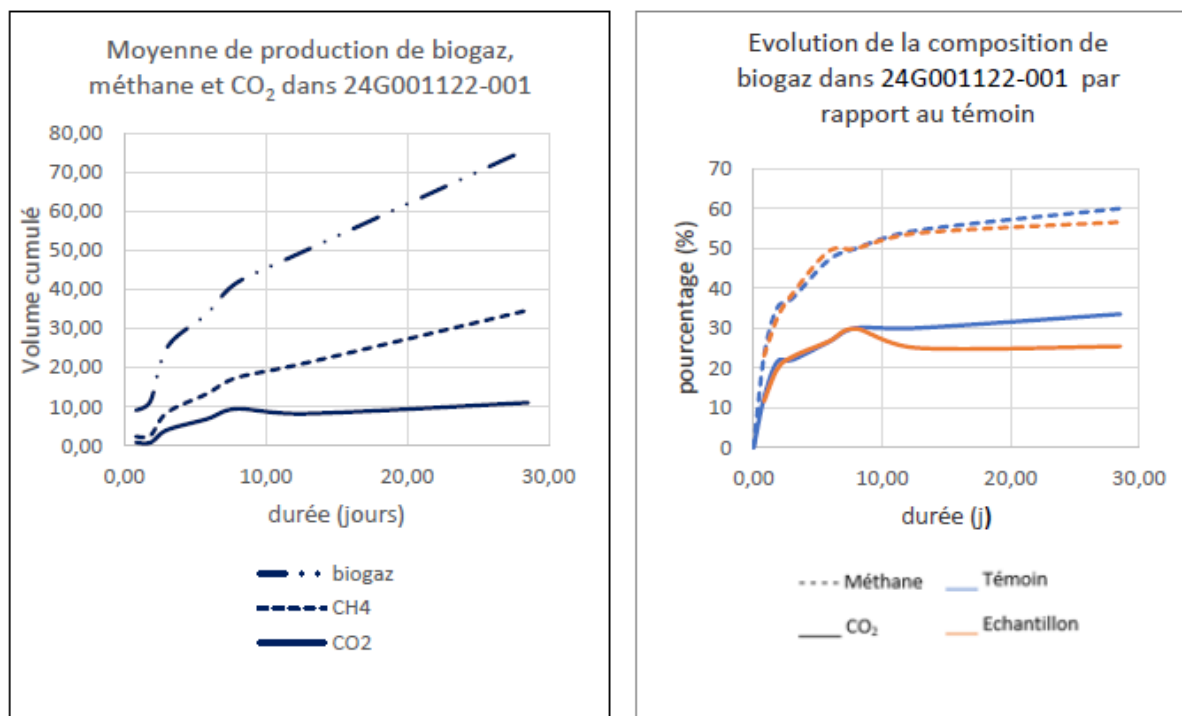
PARAMETRES	VALEUR	TECHNIQUE/METHODE
Matière sèche	72.03%	Gravimétrie 105°C / NF EN 12880
Matière organiques / matière sèche	98.90%	Gravimétrie 550°C / NF EN 12879
Matière organiques / matière brute	71.23%	Gravimétrie 550°C / NF EN 12879



#### Conclusion :

Paramètres	Moyenne de l'échantillon	Unités
Potentiel méthanogène	34.73	LCH <sub>4</sub> .kgMB <sup>-1</sup>
Composition du biogaz	47	% CH <sub>4</sub>
	23	% CO <sub>2</sub>



**Graphiques :**


Les modalités qui ont été retenues sont les 1, 4 et 5.

**Résultats :**

PRODUCTION MÉTHANE (M3/T MO) :	48.75 ± 2.12	VMAX (M3 DE CH4/JOUR/T MO) :	3.96 ± 0.60
PRODUCTION MÉTHANE (M3/T MB) :	34.73 ± 1.51	VMAX (M3 DE CH4/JOUR/T MB) :	2.82 ± 0.43
PRODUCTION D'ÉNERGIE PRIMAIRE (KWH/T MB) :	326.81		
DÉGRADATION A 80% :	15 JOURS	CH4 :	47 %
DÉGRADATION A 90% :	22 JOURS	CO2 :	23 %

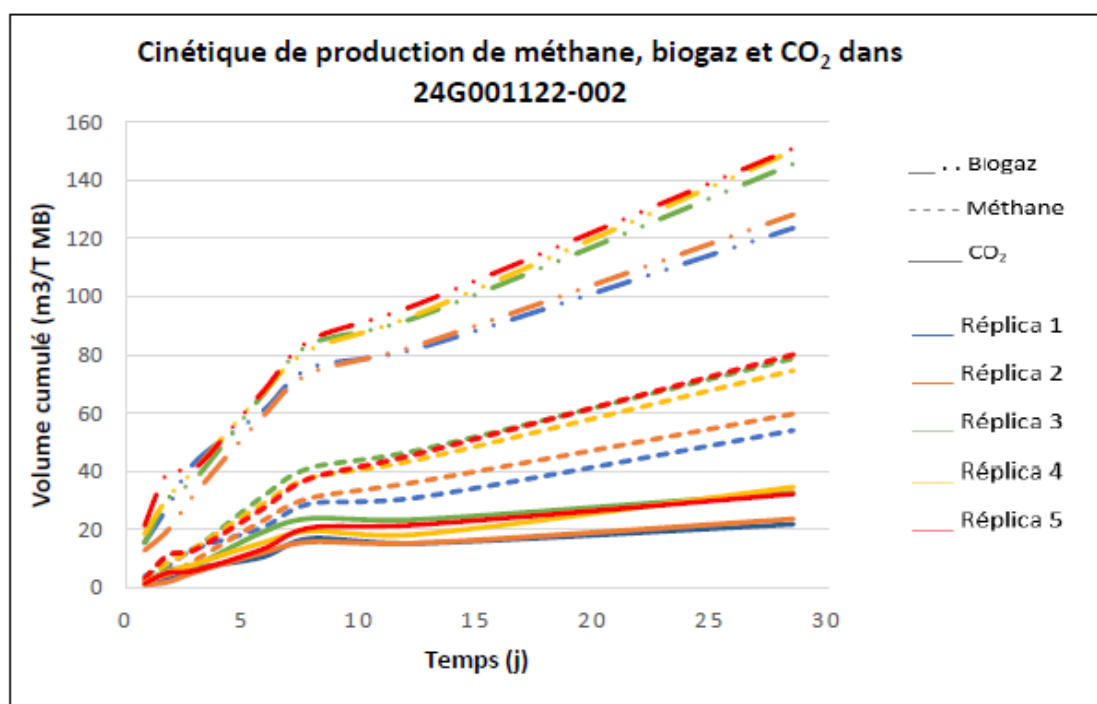
	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
pH initial	7.50	7.57	7.52	7.48	7.48
pH final	7.311	7.28	7.27	7.35	7.29

**Densité :**

La densité apparente de l'échantillon est de 0.08.

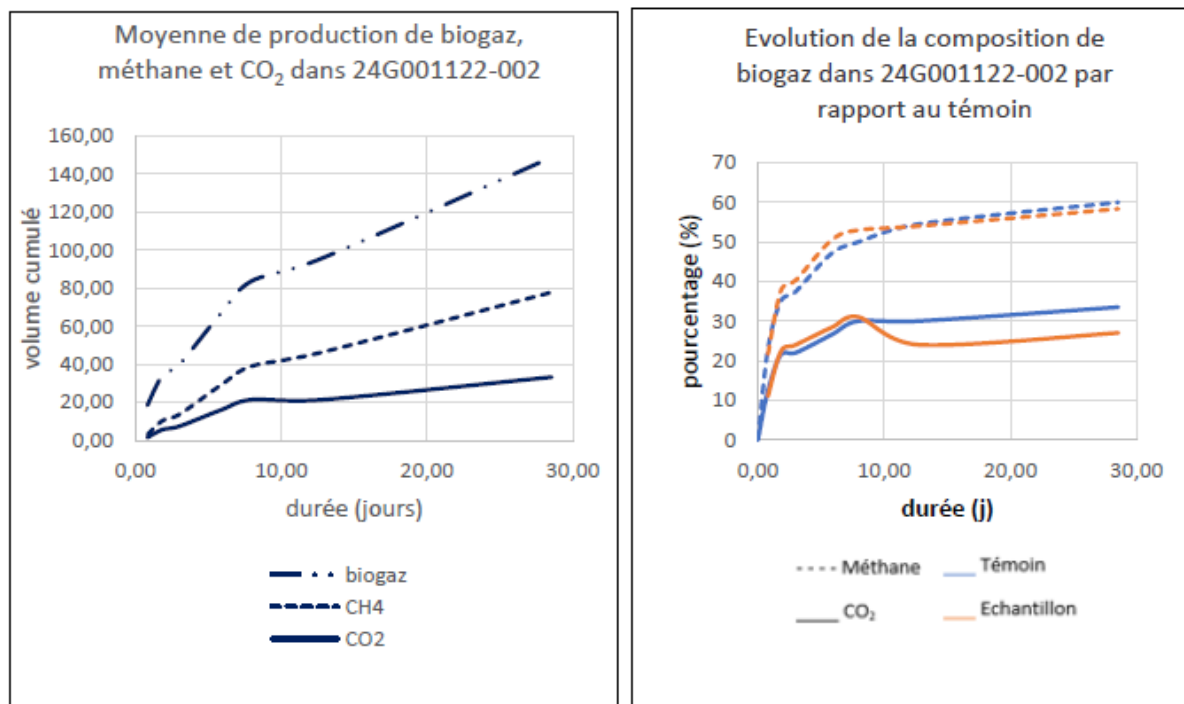
C. Echantillon : 24G001122-002

PARAMETRES	VALEUR	TECHNIQUE/METHODE
Matière sèche	50.25%	Gravimétrie 105°C / NF EN 12880
Matière organiques / matière sèche	97.90%	Gravimétrie 550°C / NF EN 12879
Matière organiques / matière brute	49.19%	Gravimétrie 550°C / NF EN 12879



**Conclusion :**

Paramètres	Moyenne de l'échantillon	Unités
Potentiel méthanogène	77.86	LCH <sub>4</sub> .kgMB <sup>-1</sup>
Composition du biogaz	49	% CH <sub>4</sub>
	24	% CO <sub>2</sub>

**Graphiques :**


Les modalités qui ont été retenues sont les 3, 4 et 5

**Résultats :**

PRODUCTION MÉTHANE (M3/T MO) :	158.29 ± 5.77	VMAX (M3 DE CH <sub>4</sub> /JOUR/T MO) :	9.21 ± 0.26
PRODUCTION MÉTHANE (M3/T MB) :	77.86 ± 2.83	VMAX (M3 DE CH <sub>4</sub> /JOUR/T MB) :	4.53 ± 0.13
PRODUCTION D'ÉNERGIE PRIMAIRE (KWH/T MB) :	732.66		

DÉGRADATION A 80% :	16 JOURS	CH <sub>4</sub> :	49 %
DÉGRADATION A 90% :	21 JOURS	CO <sub>2</sub> :	24 %

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
pH initial	7.47	7.47	7.48	7.45	7.46
pH final	7.37	7.33	7.27	7.28	7.31

**Densité :**

La densité apparente de l'échantillon est de 0.12.

#### IV. Synthèse

L'objectif de cet essai est d'évaluer le potentiel méthanogène de différents produits. Ci-dessous un tableau récapitulatif des résultats obtenus.

Produits	Potentiel méthanogène (m <sup>3</sup> /T MB)	Potentiel méthanogène (m <sup>3</sup> /T MO)
24G001122-001	34.74	48.75
24G001122-002	77.86	158.29

A Maxéville, le 25/04/2024,

Mathilde Roche Bril, Chargée d'étude.



Ces essais sont réalisés par un laboratoire partenaire de Eurofins Ecotoxicologie France.