

## LE POUVOIR METHANOGENE DES INTRANTS DE METHANISATION

### DEFINITIONS

 **Pouvoir méthanogène** : le pouvoir méthanogène est la quantité de méthane susceptible d'être produite, exprimée en mètres cubes de méthane par tonne ( $m^3/t$ ) d'intrants de méthanisation.

 **Intrants de méthanisation** : ce sont les matières introduites dans le méthaniseur pour produire du méthane. Les termes « intrants » ou « substrats de méthanisation » sont aussi parfois utilisés, mais ceux-ci ont d'autres sens en agriculture (engrais, fongicides, pesticides ...) et en chimie (support où la réaction où le dépôt a lieu). Il vaut mieux utiliser le terme « intrants de méthanisation ».

### CE QU'IL FAUT RETENIR

- Le pouvoir méthanogène est très variable d'un intrant de méthanisation à un autre. Il varie de quelques  $m^3/t$  pour les intrants les moins méthanogènes (lisiers par exemple), à quelques centaines de  $m^3/t$  (huiles, graisses) pour les plus méthanogènes.
- Pourquoi ces différences ?  
Pour produire le méthane ( $CH_4$ ), les intrants les plus méthanogènes doivent contenir beaucoup de carbone (C) et d'hydrogène (H), comme les huiles ou les graisses. [Le lisier en contient très peu.](#)

	Pouvoir méthanogène
Lisier de porc	10 $m^3/t$
Huile alimentaire	784 $m^3/t$

- Pourquoi certains intrants diminuent la méthanisation ?  
Certains intrants contiennent beaucoup d'eau ( $H_2O$ ) et donc peu de carbone en proportion. Ils peuvent aussi être riches en azote (N) et soufre (S). C'est le cas des lisiers.  
Avec N, S et H, et en absence d'oxygène (anaérobie), les gaz  $NH_3$  (ammoniac) et  $H_2S$  (sulfure d'hydrogène) sont produits. Ces [gaz dangereux](#), ont un [effet dépressif sur les bactéries méthanisantes](#), c'est à dire qu'ils les empêchent de produire du méthane.

**Tableau des Pouvoirs méthanogènes de divers intrants de méthanisation** [Barriatoulah 2011, NPDCP 2016].  
 DB : Digestat Brut ; DLsp : Digestat Liquide après séparation de phase ; DSsp : Digestat Solide après séparation de phase ; DSc : Digestat Solide composté ; Ds : Digestat séché.

Type d'Intrant	Intrant de Méthanisation	Pouvoir méthanogène (m <sup>3</sup> /t)
<b>Effluents d'élevages</b>	Lisier porcin	7-10 (mixte) 13 (porc engraissement) 4 (truie gestante) 16 (porcelet)
	Lisier bovin	13-20
	Fumier porcin	47-70
	Fumier bovin	40 26 (mou)
	Fientes de volailles	60-160 160 (poules) 32 (lisier canard gras)
	<i>Caprins</i>	
<b>Résidus de Cultures Agricoles (RCA)</b>	Pulpe de pommes de terre	50-60
	Fines et spathes	150-153
	Résidus de céréales	300
	Résidus de colza	355
	Pulpe de betteraves	35
	Drèches d'orges de brasseries	75
	Maïs	95 (pâteux) 150 (résidus) 331 (paille)
	Résidus, séchage maïs, déchets silos	220-225
	Résidus, séchage céréales	245
	Semence déclassée	274
	<i>Pailles Menue paille Jus de betteraves Excédents de culture alimentaire</i>	
Moyenne divers		
<b>Déchets d'Industrie Agro-Alimentaire (IAA)</b>	Contenu d'intestin	35
	Déchets de brasserie	30
	Boues de flottation	125
	Graisses de flottation	244
	Graisse d'abattoir	65-180

	Mélasse	185
	Lactosérum	25
	Huile alimentaire	784
	Déchets de poissons	8
	Rafle	182
	Déchets légumes de conserverie	45
	Alcool distillerie	152
	Résidu distillation de fruits	7
	<i>Fruits et Légumes Déchets de laiterie (boues ...) Fromagerie (eaux blanches ...) Chocolaterie Pêche</i>	
	Moyenne divers	45
<b>Déchets de Collectivités et Urbains (DCU)</b>	Graisse usagée	250-261
	Boues de Station d'Épuration (STEP)	10 (liquide) 30-80 245-250 (graisses)
	Bio-déchets des ménages	75
	Pelouse et déchets verts	80-125
	Déchets cuisines collectives	65
	Résidu alimentaire	63
	Matière stercoraire	36
	<i>Fauches de bords de routes</i>	
	<i>Plantes invasives Ordures Ménagères résiduelles Résidus de distribution Eaux usées de l'assainissement autonome ou du petit collectif</i>	
<b>Déchets hospitaliers</b>		
<b>Déchets de l'Industrie</b>	<i>Papeterie Chimie Matière de vidange</i>	
<b>Cultures Energétiques</b>	<i>CIVE, CIPAN Maïs, pois, orge, blé, sarrasin, sorgho, seigle, soja ...</i>	

	Maïs ensilage (Matière Brute, MB)	100
	Maïs fourrage indice <150	97
	Herbe (MB)	80
	Avoine	52-159
	Moha	148-221
<i>Algues, Micro-algues Sous-produits animaux</i>		

### ● RECOMMANDATION

Pour comparer des pouvoirs méthanogènes, le tonnage d'intrants de méthanisation doit être exprimé par rapport à la matière brute (MB), c'est à dire celle qui provient directement des champs et/ou des industries. Le tonnage en matière sèche est plus faible, ce qui donne un pouvoir méthanogène apparemment plus fort. Ce dernier ne reflète pas la qualité du substrat réel à incorporer et donc à transporter.

### ● CONCLUSIONS

- **Le pouvoir méthanogène varie donc dans un intervalle très grand** de 4-5 m<sup>3</sup>/t MB à près de 800 m<sup>3</sup>/t MB. Ceci signifie que certains intrants de méthanisation sont jusqu'à 200 fois plus méthanogènes que d'autres et inversement que certains intrants sont jusqu'à 200 fois moins méthanogènes que d'autres.
- **L'ensilage de maïs possède un bon pouvoir méthanogène.** Mais celui-ci peut entrer dans la chaîne alimentaire du bétail. Par conséquent **son utilisation comme intrant est en compétition** avec une utilisation plus rationnelle.
- **Les lisiers sont de mauvais intrants**, vu leur faible pouvoirs méthanogènes dus à leur forte concentration en N et S. **Il vaut mieux les utiliser autrement** puisqu'ils demeurent des fertilisants biologiques intéressants, pourvu que leur épandage soit raisonné.
- Pour un intrant donné (avoine par exemple), une grande variabilité existe également. Cette dernière peut être due à l'espèce en question, aux conditions de son obtention (sol, période de l'année, pluviométrie, placement comme culture intermédiaire à vocation énergétique ou culture principale, stockage ...), son taux d'humidité etc. Aucun chiffre n'existe pour certains intrants. Le **rendement et le fonctionnement d'un méthaniseur** sont ainsi susceptibles de varier considérablement et **de façon plus ou moins incontrôlable**.

- **Un méthaniseur ne peut pas fonctionner avec des substrats faiblement méthanogènes.** Par exemple, il ne peut pas fonctionner avec seulement des lisiers. Les intrants de méthanisation faiblement méthanogènes doivent obligatoirement être adjoints d'intrants plus méthanogènes. Par exemple en Allemagne, les méthaniseurs sont typiquement alimentés par 20 à 30% de lisiers, 50% d'ensilage de maïs et 30 à 20% d'ensilage d'herbe avec tous les **problèmes de concurrence à l'agriculture alimentaire** que cela pose.

#### REFERENCES

Barriatoulah Achimi (2011). Guide de bonnes pratiques pour les projets de méthanisation.  
*Club Biogaz ATEE*

NPDCP (2016). Biomasse : Produire des Cultures Intermédiaires à Vocation Energetique.  
Fiche de la Chambre d'Agriculture du Nord Pas De Calais Picardie