

*Au cœur du digesteur, tout commence avant le méthane. L'hydrolyse, souvent discrète, est pourtant la clé d'un biogaz pleinement valorisé.*

## **Hydrolyse et pouvoir méthanogène : comprendre... et agir**

### **Avant que le biogaz ne se forme...**

Avant que le biogaz ne se forme, il faut que la matière organique soit décomposée en éléments assimilables par les bactéries. C'est le rôle de l'hydrolyse, première phase du processus de méthanisation. Elle transforme les fibres, graisses et protéines complexes en sucres simples, acides gras et acides aminés. Un bon rendement en biogaz dépend donc de la rapidité et de la qualité de cette hydrolyse. Si elle est incomplète, une partie de la matière organique quitte le digesteur sans avoir libéré son potentiel énergétique.

### **De l'hydrolyse à l'équilibre du digesteur**

L'hydrolyse ouvre la voie à l'acidogénèse, phase où les produits issus de la décomposition (sucres, acides aminés) sont transformés en acides gras volatils (AGV). Leur suivi est un indicateur clé de l'équilibre du digesteur. Ces composés intermédiaires servent de passerelle entre les bactéries qui décomposent la matière et celles qui produisent le méthane : si les premières vont trop vite ou trop lentement, tout le système se désaccorde.

### **Comment agir sur l'hydrolyse ?**

Soigner la nature du mélange : éviter les substrats trop ligneux, rechercher un équilibre entre intrants et ajuster le rapport C/N. Favoriser les conditions biologiques : température stable (35–38 °C), pH autour de 7, brassage régulier, surveillance de la matière sèche. Penser prétraitement : broyage fin, dilution, prétraitement thermique ou biologique (enzymes, pré-fermentation). Suivre les indicateurs : DCO sortante, AGV (suivi des acides gras volatils, seuil d'alerte > 3 g/L), composition du biogaz (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S).

La DCO (Demande Chimique en Oxygène) est souvent analysée en laboratoire ou via sondes en ligne ; elle renseigne directement sur la part de matière organique encore disponible à la sortie.

Si la DCO sortante reste élevée (>20 g/L), c'est souvent le signe d'une hydrolyse incomplète.

### **Encadré technique : le rapport C/N, l'équilibre de base**

Un rapport C/N optimal se situe entre 20 et 30. Un C/N trop élevé (trop de carbone, ex. paille) ralentit la digestion : les bactéries manquent d'azote, leur « carburant ». Un C/N trop faible (trop d'azote, ex. lisier pur) conduit à la formation d'ammoniac, toxique pour les bactéries méthanogènes et cause fréquente de baisse de rendement

## Le rôle du pH

Le pH idéal d'un digesteur se situe autour de 7. Les bactéries hydrolytiques et acidogènes tolèrent un milieu légèrement acide, mais les bactéries méthanogènes, productrices de CH<sub>4</sub>, sont très sensibles aux variations. Si le pH chute en dessous de 6,5 (souvent à cause d'un excès d'AGV), la méthanisation ralentit ou s'arrête : le digesteur « s'acidifie ».

## Tous les substrats n'ont pas la même biodégradabilité

Le pouvoir méthanogène dépend de la biodégradabilité de la matière. Les intrants ligneux ou fibreux (fumiers pailleux, bois) ont un fort potentiel énergétique théorique, mais il reste peu accessible sans prétraitement. À l'inverse, les graisses ou déchets alimentaires sont rapidement et facilement biodégradables, d'où leur BMP plus élevé (potentiel méthanogène spécifique).

## Repères de pouvoir méthanogène selon la nature des intrants

Type d'intrant	BMP moyen (Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /tMS)	Commentaires
Graisses	800–1000	Très bon potentiel, attention à la fluidité
Déchets alimentaires	400–600	Hydrolyse rapide, équilibre C/N favorable
CIVE ensilées	300–450	Très bon substrat d'amorçage
Lisier bovin	200–250	Bonne base bactérienne mais faible énergie
Fumiers pailleux	150–250	Hydrolyse lente, nécessite broyage ou co-digestion

## Repère terrain

Un digestat qui mousse, un dépôt fibreux en surface ou des bulles irrégulières peuvent signaler une hydrolyse déséquilibrée. Ces symptômes sont souvent les premiers signes d'un décalage entre hydrolyse et méthanogénèse.

## En conclusion

Le pouvoir méthanogène se joue dès l'hydrolyse. C'est une affaire de rendement, certes, mais surtout d'équilibre biologique et de cohérence entre intrants, process et pilotage. Une bonne hydrolyse, c'est un digesteur fluide, stable et productif — autrement dit, un biogaz à la hauteur du potentiel de la matière.

**Richard Poutissous**, Chargé d'études Agronomie Productions Végétales et Productions Animales et chargé de mission Méthanisation pour MéthaN-Action à la Chambre d'agriculture de la Haute-Vienne.