

Journées Recherche et Industrie biogaz méthanisation

Février 2012 → Octobre 2013

DIAGNOSTIC « QUALITE » BIOGAZ POURQUOI ? COMMENT?

Les acteurs: H. Benbelkacem, V. Chatain, N. Dumont, G. Ducom, M. Fontserre, P. Germain, D. Lebouil, H.Périer-Camby, R. Poncet, H. Métivier



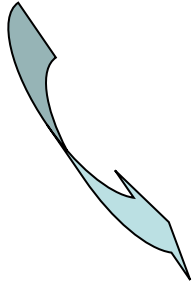
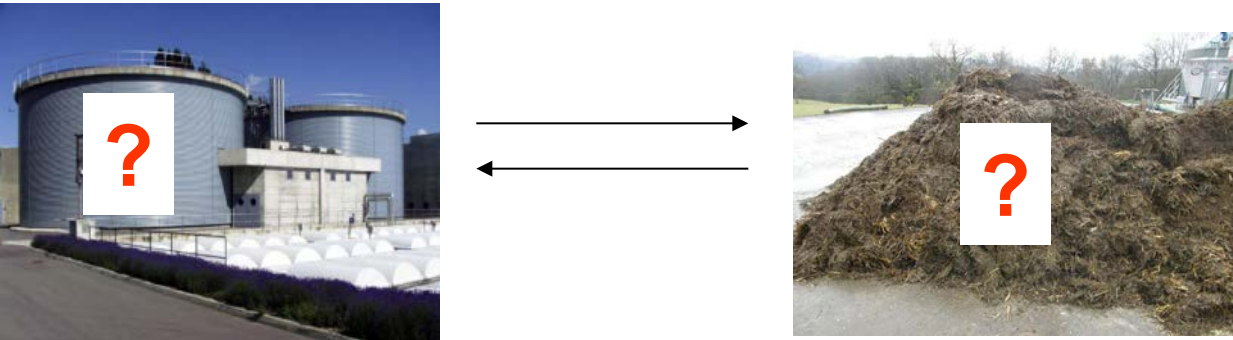
Le biogaz est le fruit de transformations biotiques et abiotiques d'une biomasse donnée, dans des conditions physicochimiques particulières, au sein d'un procédé spécifique,...



Pas UN, mais DES biogaz

16-18 octobre 2013

Bien connaître la qualité de SON biogaz



Pour:

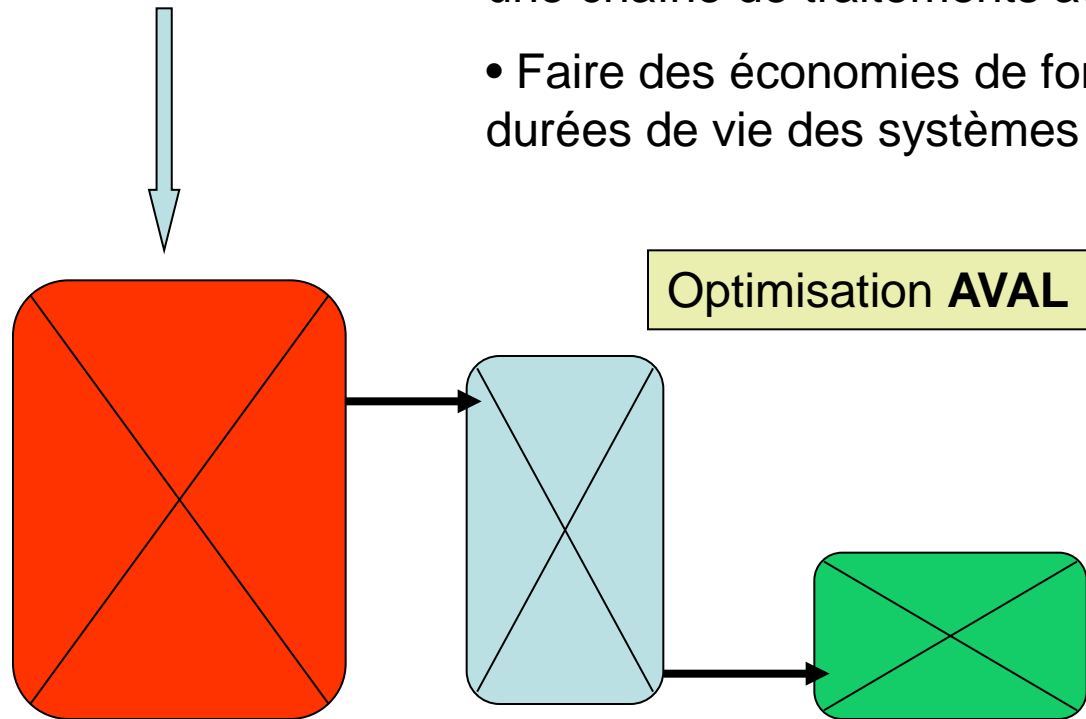
- Optimiser « les éléments clés » de sa production et le pilotage de l'installation.
- Interpréter ses évolutions chimiques en lien avec un dysfonctionnement dans la chaîne de production.
- Anticiper son évolution chimique dans le cas de modification dans la chaîne de production.

Optimisation **AMONT**



Mais aussi (surtout) réaliser **un bon diagnostic de la qualité du biogaz** est indispensable pour

- choisir un (ou des) mode(s) de valorisation énergétique raisonnable(s).
- En fonction de ce(s) choix: penser, valider et dimensionner une chaîne de traitements adaptés.. et modulables.
- Faire des économies de fonctionnement en optimisant les durées de vie des systèmes épuratoires.

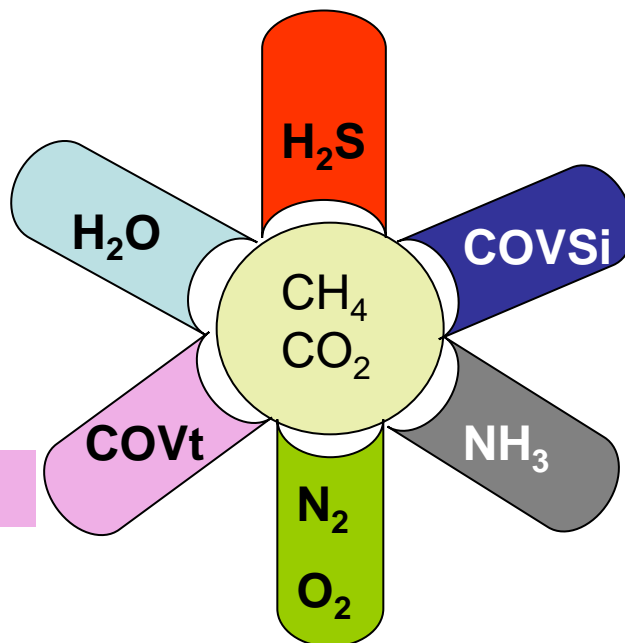


Dans une évaluation de la qualité d'un biogaz, il faut prendre en compte la spécificité de **SA composition chimique**.

Et SA variabilité ?

Quelles espèces chimiques faut-il suivre?

**Analyse routine délicate
sur gaz complexe**



Aucun standard analytique

**Analyse routine délicate
sur gaz complexe**

Pas facile pour l'azote..

16-18 octobre 2013

Un poison pour
beaucoup d'analyseurs..
Et d'adsorbants

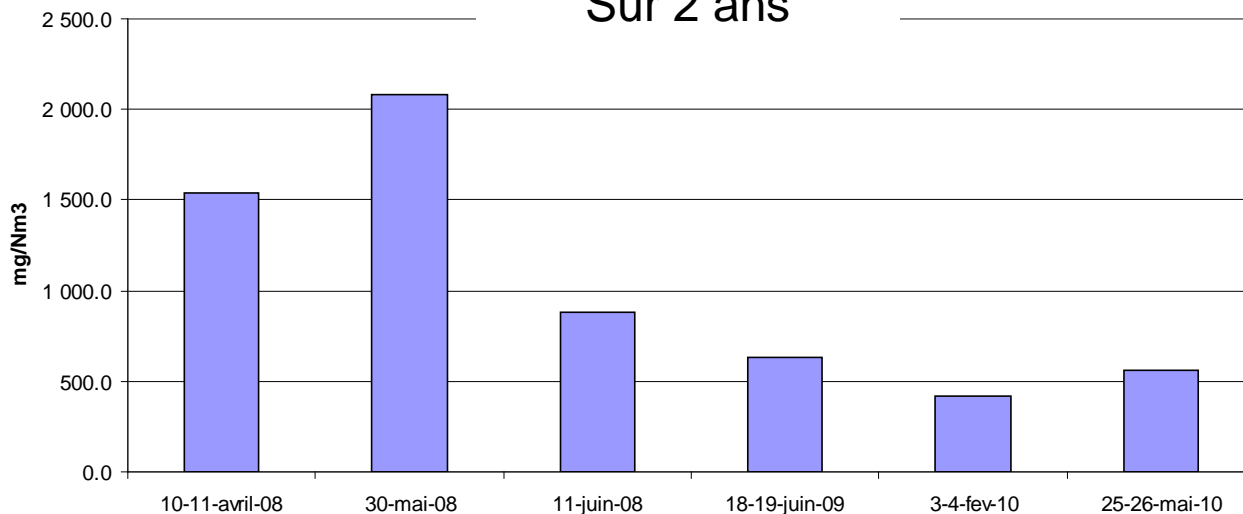
300 à 400 molécules, hum!

Exemples
de
variabilité

« long terme »

Teneurs en COV totaux

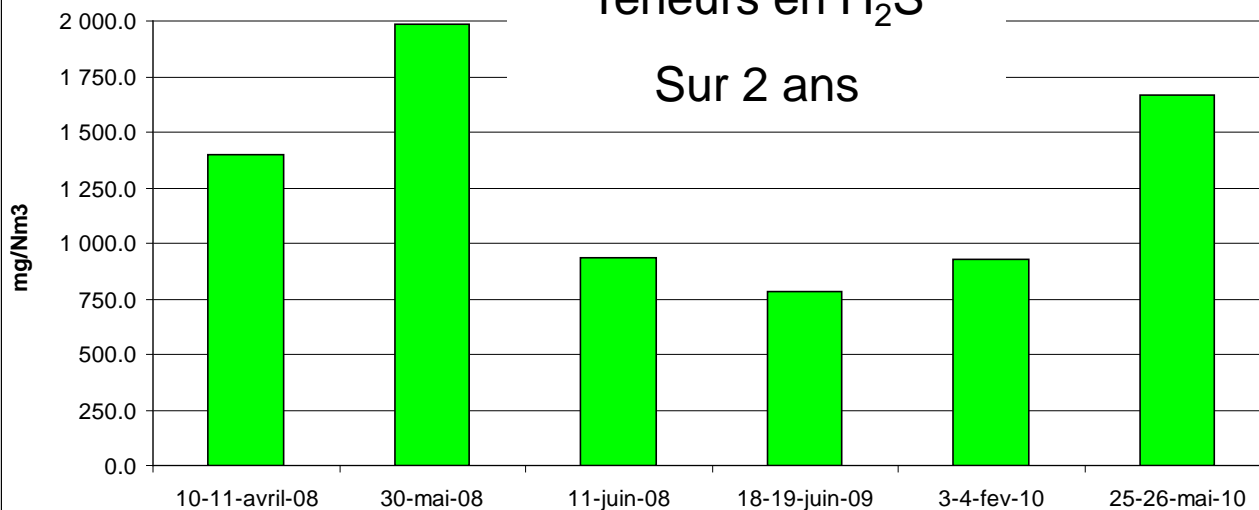
Sur 2 ans



ISDND

Teneurs en H₂S

Sur 2 ans



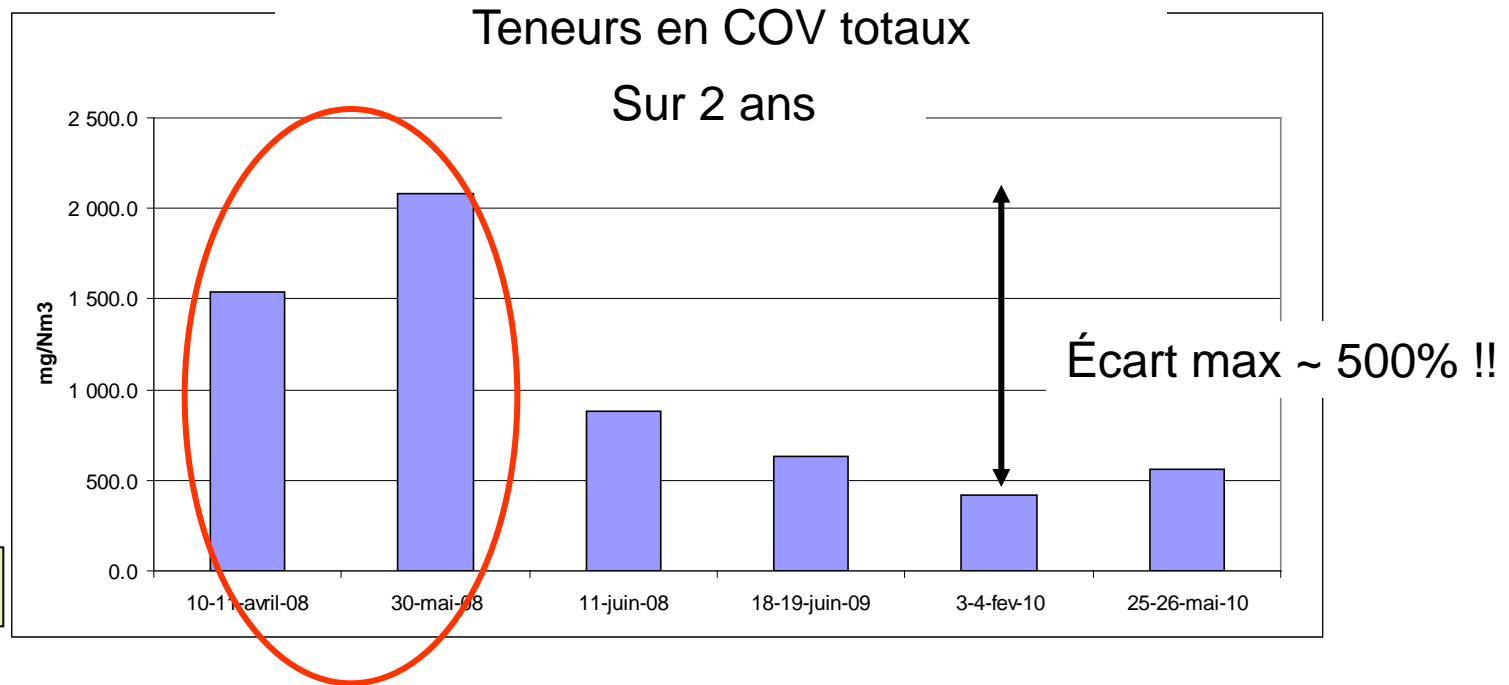
LGCIE

LABORATOIRE DE GÉNIE CIVIL
& INGÉNIERIE ENVIRONNEMENTALE

16-18 octobre 2013

Exemples
de
variabilité

« long terme »

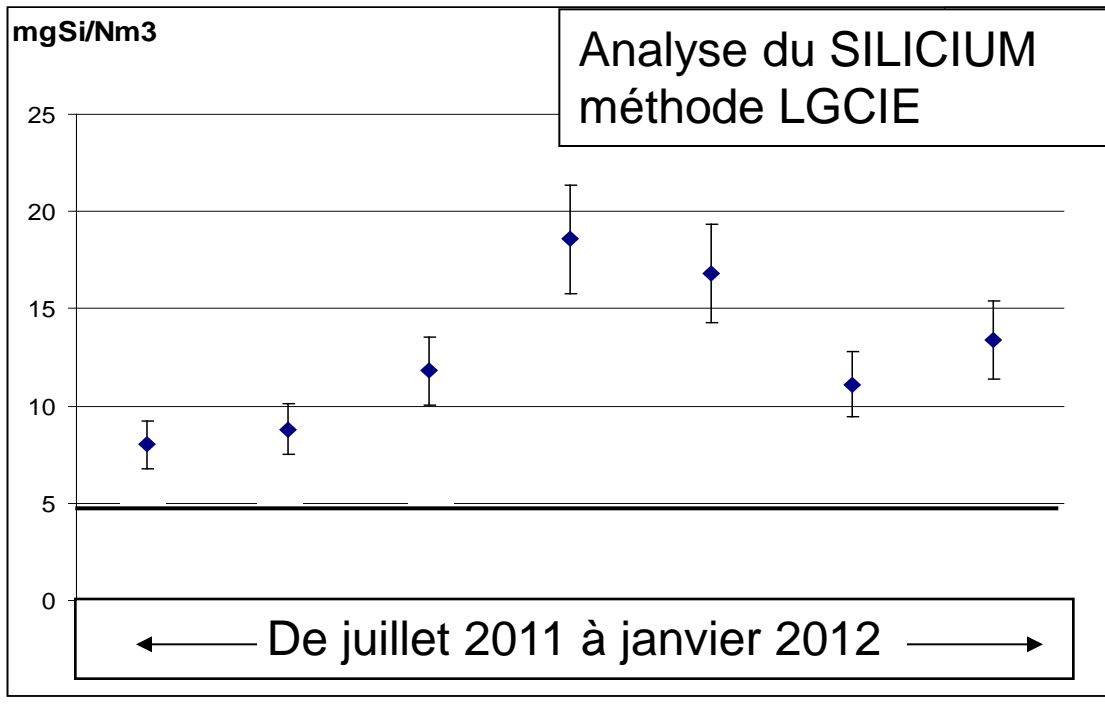


Réflexion nécessaire avec les acteurs de terrain sur ce qui a pu provoquer ces écarts: changements techniques, mode de couverture des alvéoles, percolation d'eau accidentelle, brassage des déchets, évolution importante des intrants?

ISDND

C'est important pour comprendre et anticiper une nouvelle perturbation de la composition du biogaz (et des systèmes de traitements en place..).

Exemples
de
variabilité

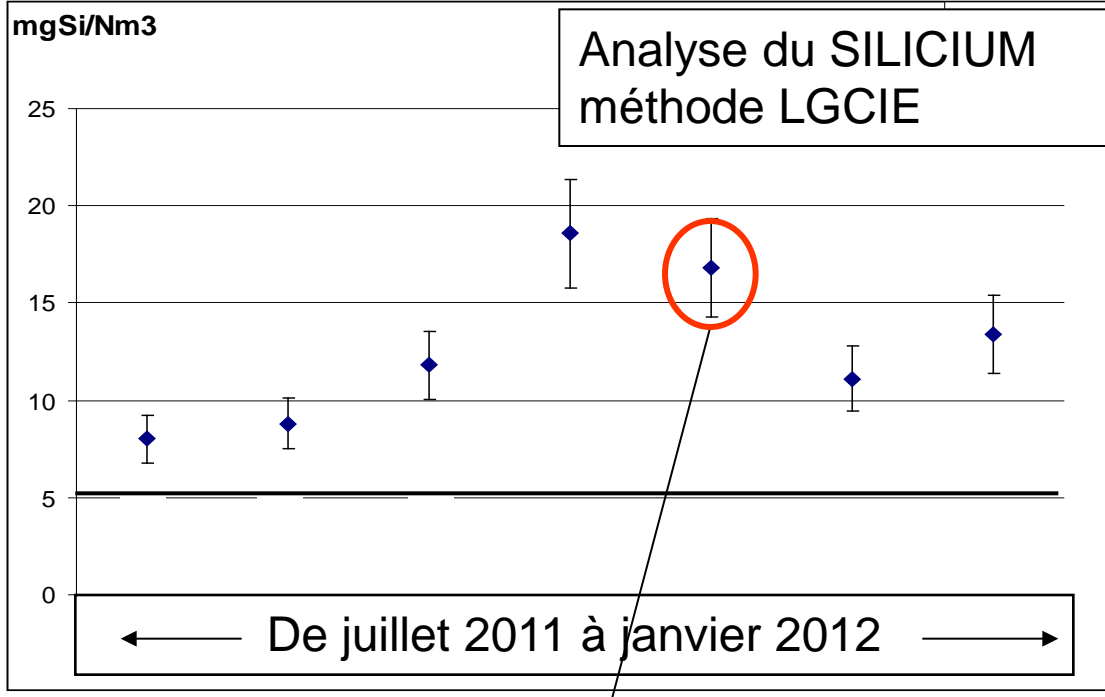


ISDND

En ce qui concerne le Silicium: il provient des Composés Organiques du Si (COVSi) dont les analyses ne sont pas standardisées.

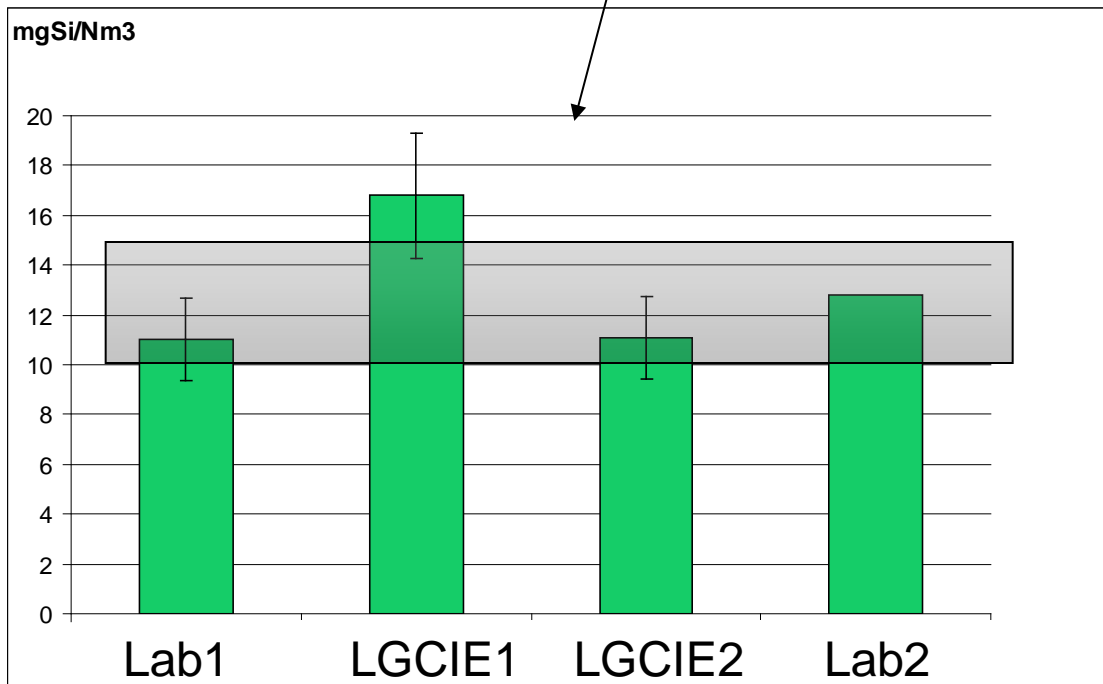
- Quelques laboratoires privés qui utilisent la GC-MS sur échantillons prélevés (sac Tedlar ou tube adsorbant).. Et transportés.
- Méthode LGCIE par absorption dans des solvants spécifiques puis analyse Si total par ICP-OES.

Exemples
de
variabilité

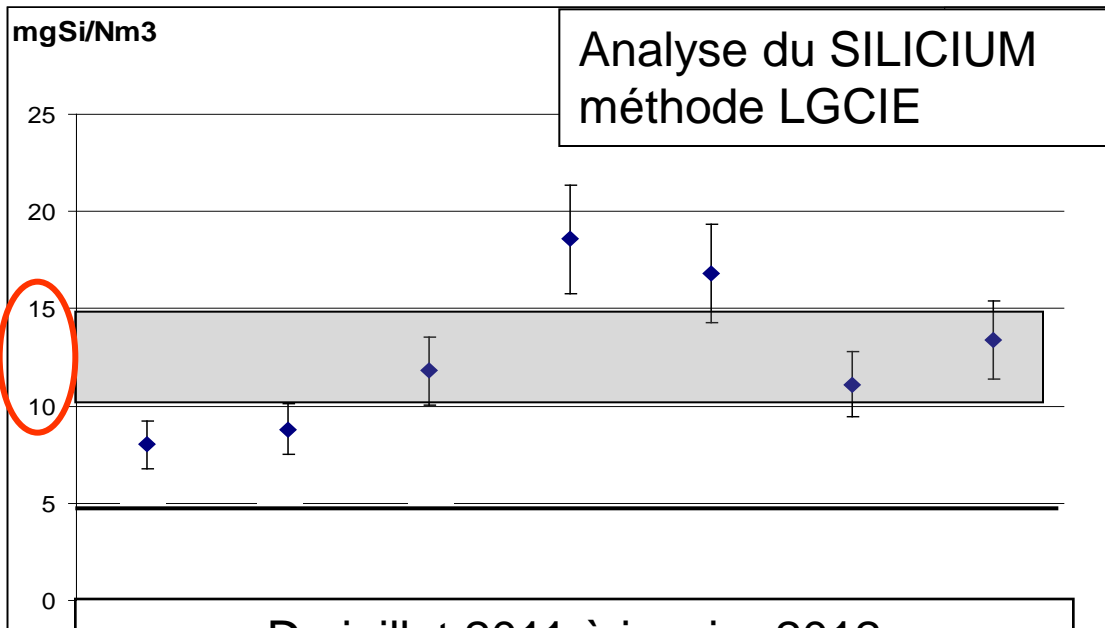


ISDND

« méthode »



Exemples
de
variabilité

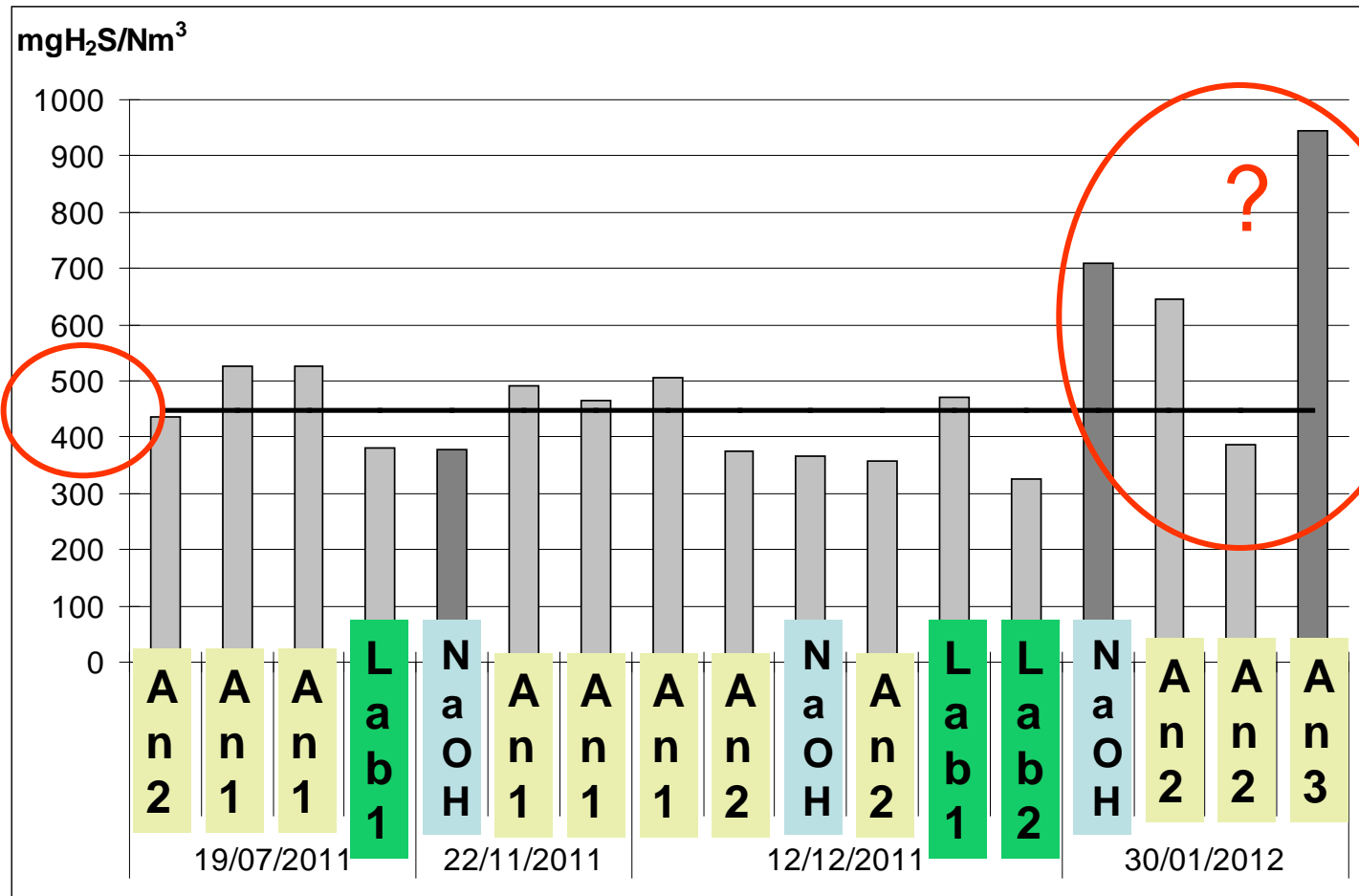


Sur le site considéré, une bonne fourchette de la teneur en Si serait de 10 à 15 mgSi/Nm³

Attention, la plupart des COVSi ont des températures de condensation très voisine de l'ambiante, et certains sont solubles dans l'eau (TMSol).

En cas de variation importante de température sur le site, de présence de condensats aqueux dans les canalisations, de points « froid » sur la ligne de prélèvement, il y a risque de biais importants (par défaut ou par excès).

LE MUST: Plusieurs « méthodes » et sur du « moyen terme » pour apporter une valeur moyenne raisonnable de teneur en H_2S

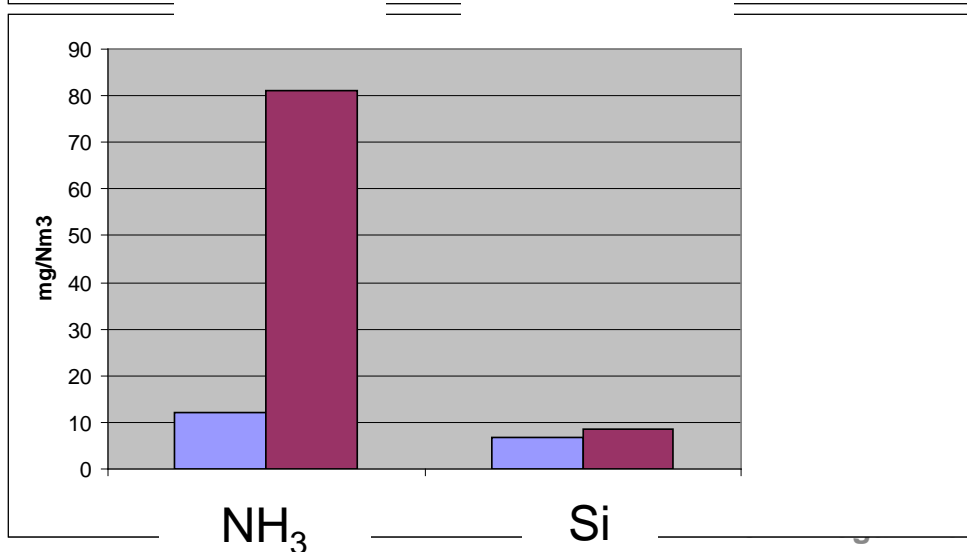
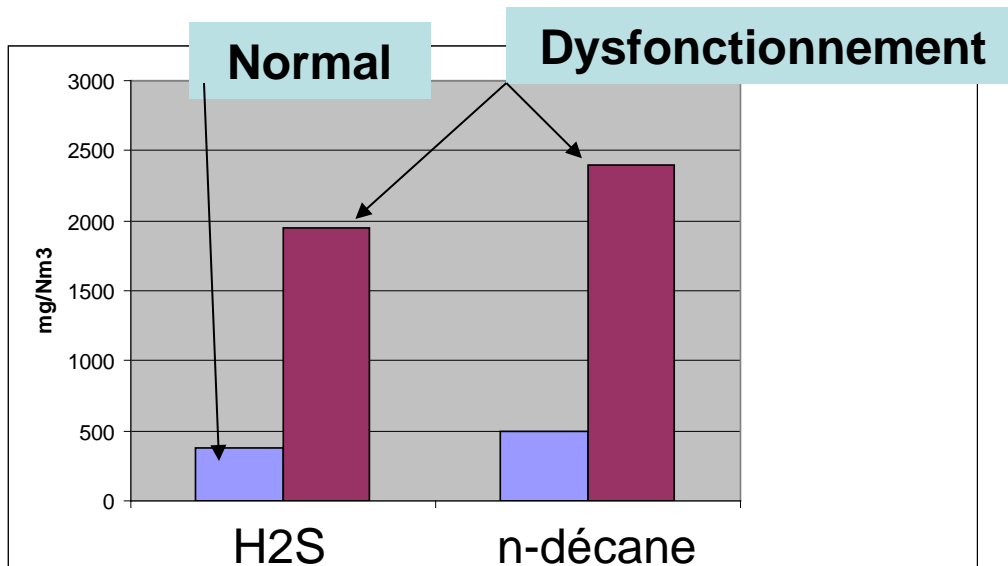


3 Analyseurs de terrain

GC-MS dans 2 labos

Absorption + analyse ICP
du soufre total

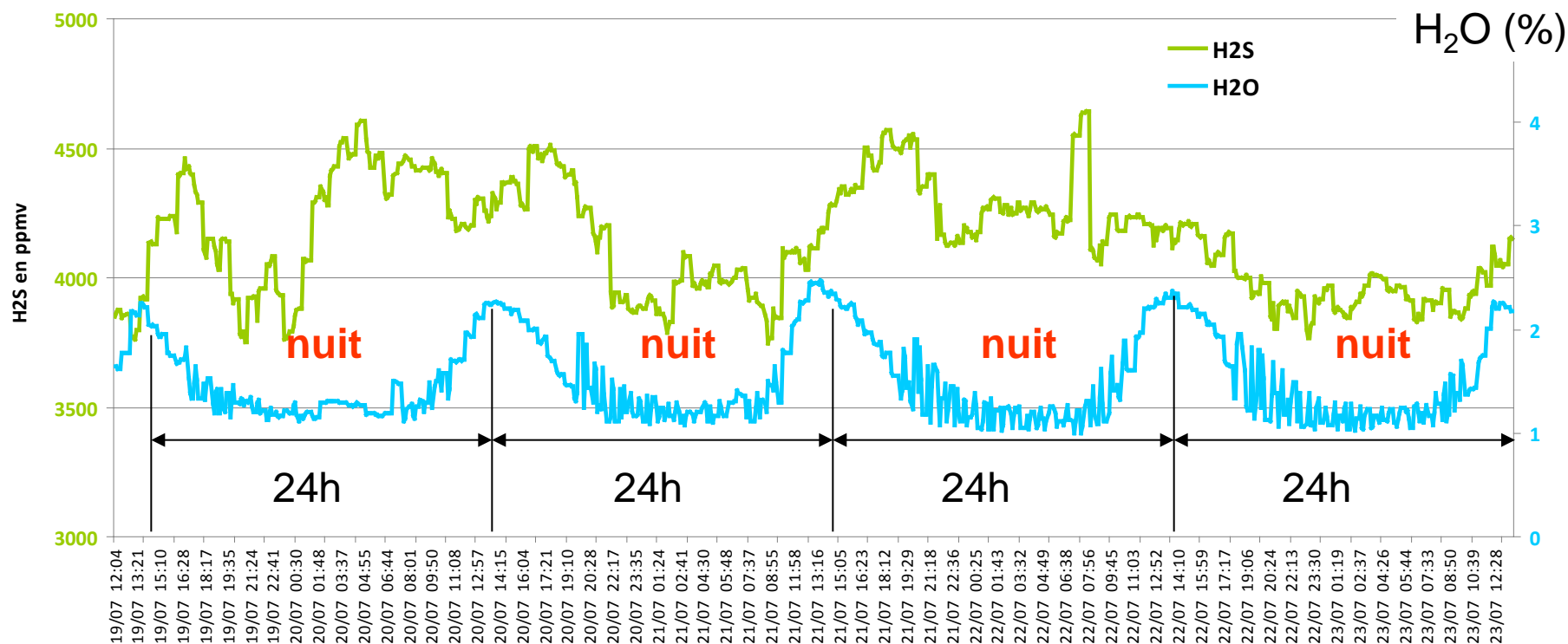
Variabilité liée à un dysfonctionnement identifié d'un procédé de méthanisation (cycle court)



- Aucun écart notable sur les teneurs en CH₄ et CO₂
- Mais des teneurs en NH₃, H₂S et certains COV qui explosent sur quelques jours.....
- Pas d'impact net sur les COVSi

Variabilité « court terme », à l'échelle de quelques jours

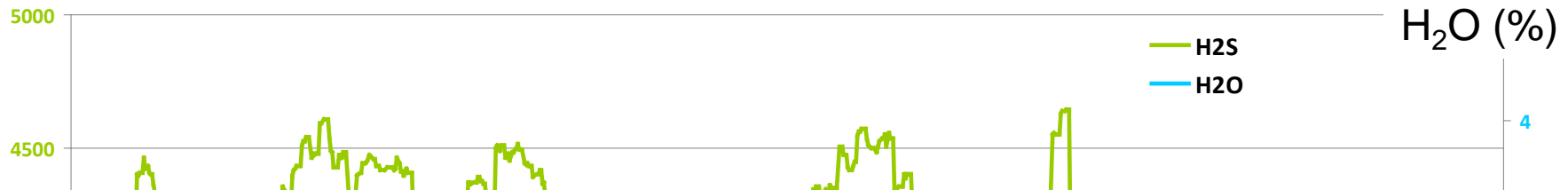
Teneurs en H_2S et H_2O (après sécheur..)



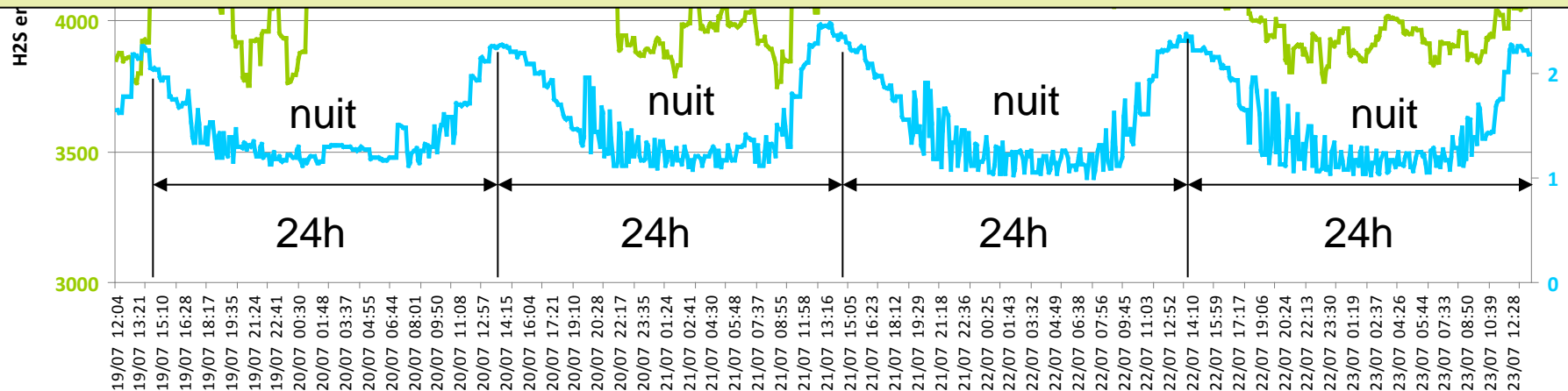
Suivi PROCEAS en continu

Mise en évidence de cycles « nocturne-diurne » qui peuvent être de plusieurs origines: Température du gaz et point de rosée plus élevés le jour (logique), mais visiblement le sécheur n'arrive pas à compenser cette variabilité.

Teneurs en H_2S et H_2O (après sécheur..)

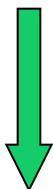
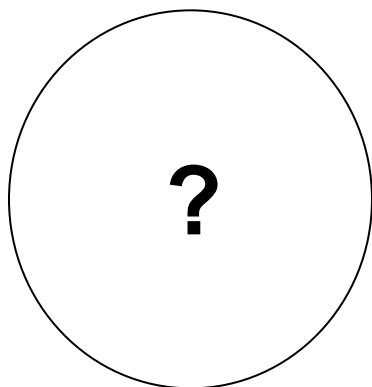


Lourdes conséquences possibles sur le traitement épuratoire en aval



Suivi PROCEAS en continu

BIOGAZ « BRUT »



BIOGAZ « adapté »

Si le diagnostic a été bien fait:

- En croisant des méthodes analytiques pour déterminer des teneurs moyennes représentatives de l'identité du biogaz.
- En faisant le bilan d'analyses antérieures
- En tenant compte de la réactivité du process aux changements d'intrants, aux dysfonctionnements connus, aux variations externes (T, P,..): questionnement du gestionnaire du site.
- Et si possible en ayant un suivi en continu (sur une durée à définir en fonction du process) des principaux contaminants à épurer.....

Alors on peut penser et dimensionner une chaîne de traitement pour un usage donné du biogaz.

« penser une chaîne de traitement »

Une étape plus compliquée qu'il n'y paraît avec des impacts économiques sérieux..

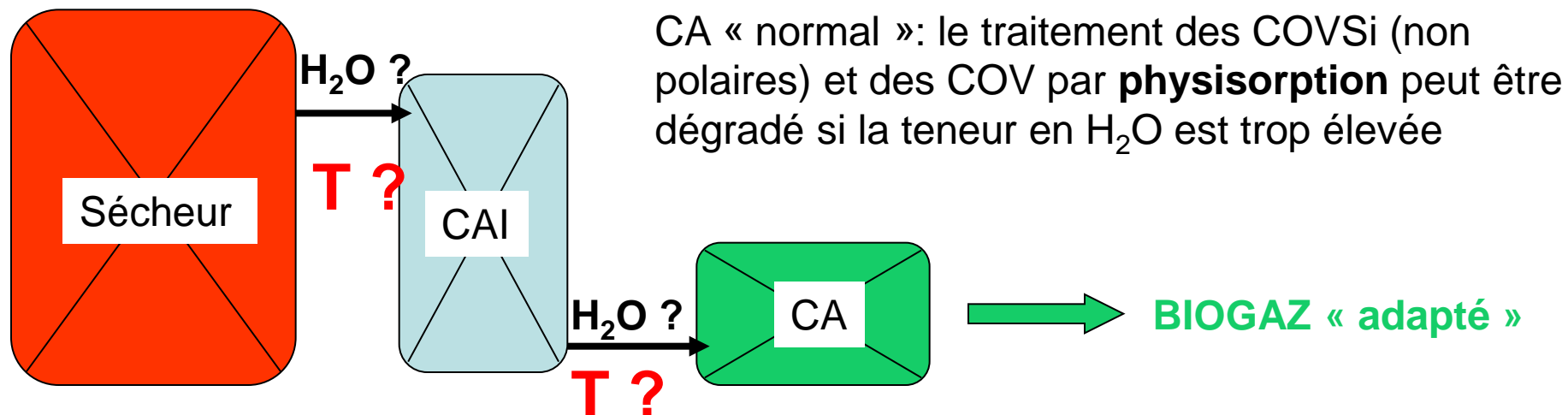
Le positionnement de chaque bloc de traitement doit être réfléchi en fonction de ses spécificités et de la qualité du gaz entrant pour viser une efficacité maximale!

BIOGAZ « BRUT »



Cette configuration est-elle optimale?

CA « Imprégné »: le traitement d' H_2S par **chimisorption** nécessite un peu d' H_2O et d' O_2



« Dimensionner les éléments de la chaîne de traitement choisie »

C'est sur le terrain qu'il faut tester, à une échelle pilote, les procédés, les média adsorbants ou absorbants.

Les taux de charge réels sont toujours (très) différents de ceux qui sont déterminés au laboratoire sur gaz propre (ex: H_2S « pur » ou 1 COVSi « pur » dans l'azote...et en conditions isotherme, à humidité contrôlée..).



- Les enjeux économiques sont considérables pour les exploitants.
- Une étude préliminaire et comparative de l'efficacité de différents média, ou des conditions de leur utilisation garanti une économie de fonctionnement substantielle.
- Si le traitement est déjà en place sur un site, il est toujours possible de l'optimiser par un suivi fin sur quelques cycles.

Bilan et besoins R&D en aval de la filière

Jusqu'il y a quelques années, le biogaz était plutôt un sous-produit (à éliminer) des filières de traitement des déchets.

Actuellement, on parle de filière « méthanisation », dont l'un des objectifs affiché est la production et la valorisation énergétique du méthane....

C'est bien, mais il reste des zones d'ombre à l'interface entre la production du gaz et sa valorisation.

Il faut développer des outils, en particulier analytiques, adaptés

- au suivi de la qualité du biogaz,
- à l'établissement d'une méthodologie de diagnostic adaptable selon le site,
- et au monitoring des installations de traitement et valorisation (suivis en continu).

Et aussi, tester et valider sur le terrain des média de traitements alternatifs permettant d'amortir, à moindre coût, les effets négatifs de la variabilité du biogaz.



Merci de votre attention