



JRI

Journées Recherche Innovation
Biogaz méthanisation
2-4 octobre 2018 - RENNES

Fiabilité des BMP : résultats d'une étude inter- laboratoires et perspectives

H. Fruteau de Laclos, C. Holliger



Problématique de la fiabilité des Potentiels méthanogènes

BMP : qu'est-ce que c'est?

- « Biochemical Methane potential »
- La production maximale de méthane dans des conditions idéales, sans limitations, sans inhibitions
- Mesuré en laboratoire, sur un échantillon homogène (représentatif)

JRI 2018 **BMP : pour quoi faire?**



- Prédire les recettes énergétiques d'une installation
- Vérifier des garanties de bon fonctionnement de la digestion
- Définir la valeur d'un gisement donné (coût d'achat)
- Comparer des gisements/des prétraitements,

Comment mesure-t-on un BMP?

- Test biologique
- Inoculum quelconque = microorganismes qui réalisent la digestion
- Dispositif de mesure variable : volume, pression, compteur à bulles, (+ mesures de CH₄, T°C, ...)
- Procédure variable : ratio inoculum/substrat, agitation, additifs, ...

JRI 2018 Comparaison de résultats

- Etudes interlaboratoires
 - Internationales
 - France (ADEME - 11 laboratoires)
 - Allemagne (VDLUFA - 25 laboratoires)

- Dans un même laboratoire : 
- Dans des laboratoires différents : 

Etude inter-laboratoires internationale



6



2



1



1



2



2



4



1



1



3



2



1



5



2

33 laboratoires
14 pays

JRI 2018 **But de l'étude**

- Réduire les écarts inter-laboratoires
- Fiabiliser les résultats
- Standardiser les méthodes
- Introduire des critères de validation

- Inoculum : recommandations qualité
- Mesures : arrêt du test
- Addition solution nutritive
- Ratio inoculum/substrat
- Triplicats
- Calcul du volume de méthane sec normalisé
- Calcul de l'écart type

Introduire des critères de validation

- Critères initiaux (1) et révisés (2)
- Ecart type entre les réplicats < 5% (1); 10% (2)
- BMP témoin positif entre 85% (1); 80% (2) et 100% valeur théorique

JRI 2018 Mise en place

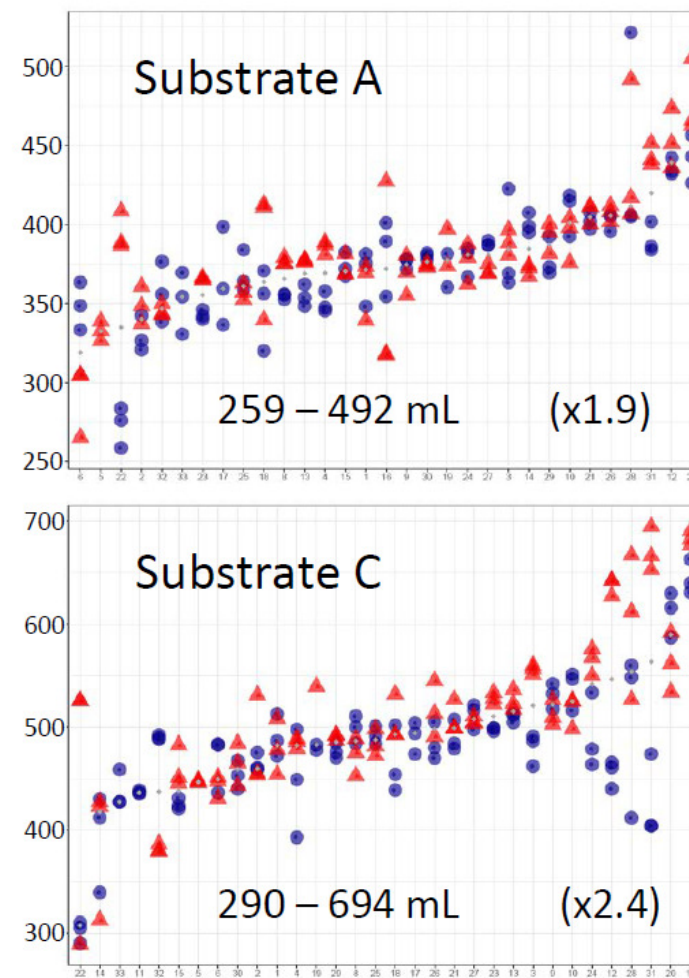
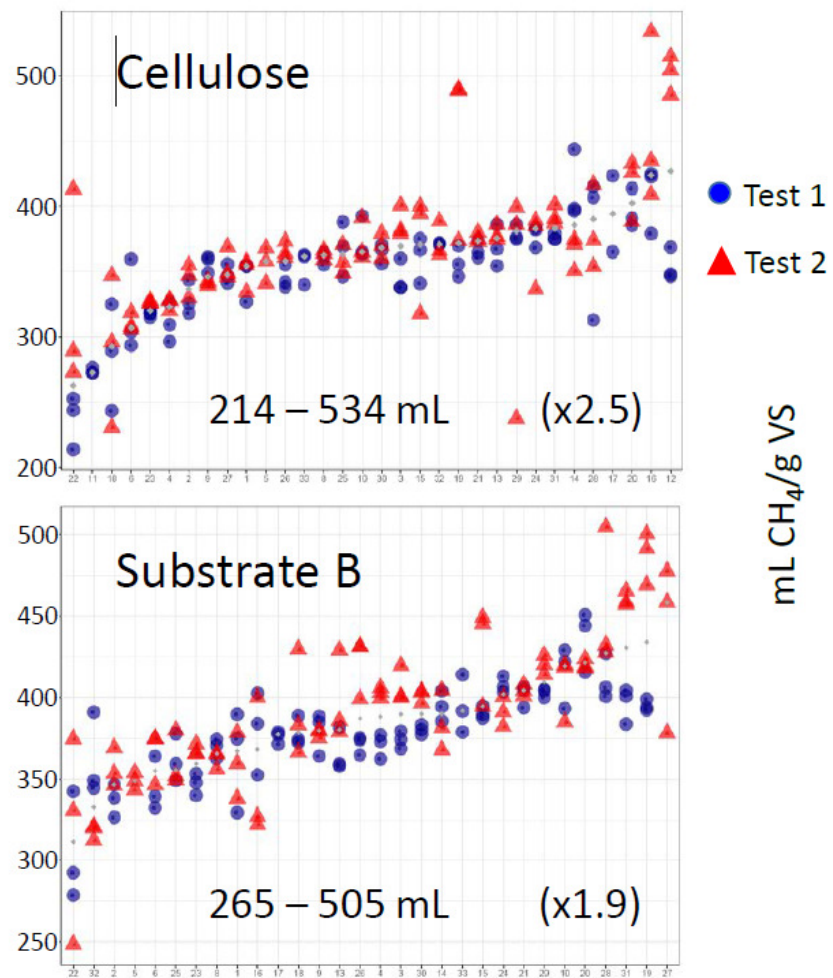
- 3 substrats testés
- Témoin positif : cellulose
- 2 séries de tests (\approx 60 résultats considérés)
- Tout (sauf l'inoculum) envoyé à tous



Résultats de l'étude

- Ecart type de reproductibilité inter-laboratoire
 - Etendue des mesures
- « si j'amène un échantillon à un laboratoire :
quelle est la fiabilité du résultat »

JRI 2018 Résultats bruts



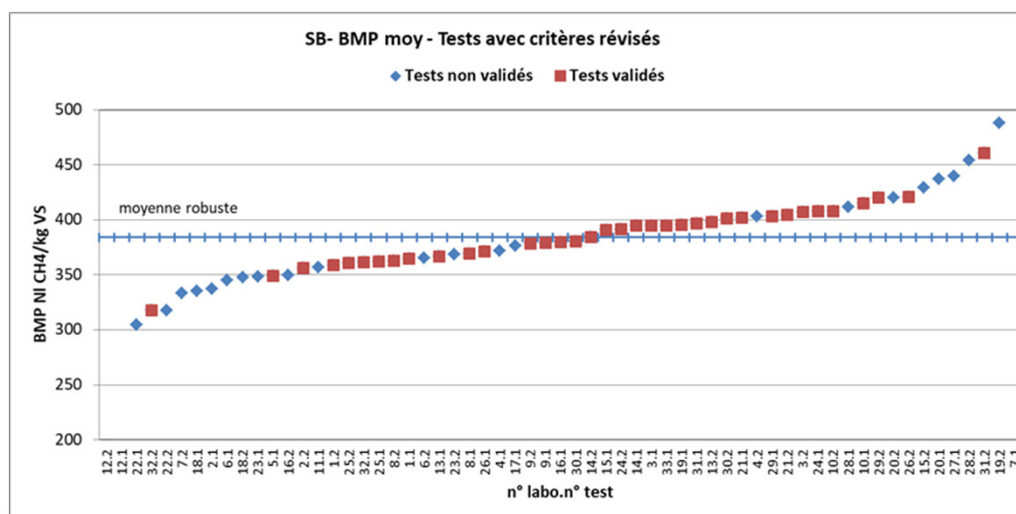
JRI 2018 Révision des critères

- Critères fixés arbitrairement
- Application des critères initiaux → validation de 15 à 17 tests sur 60
- Révision des critères (moins stricts) → validation de 36 à 39 tests sur 60

Application des critères révisés

Exemple : substrat B

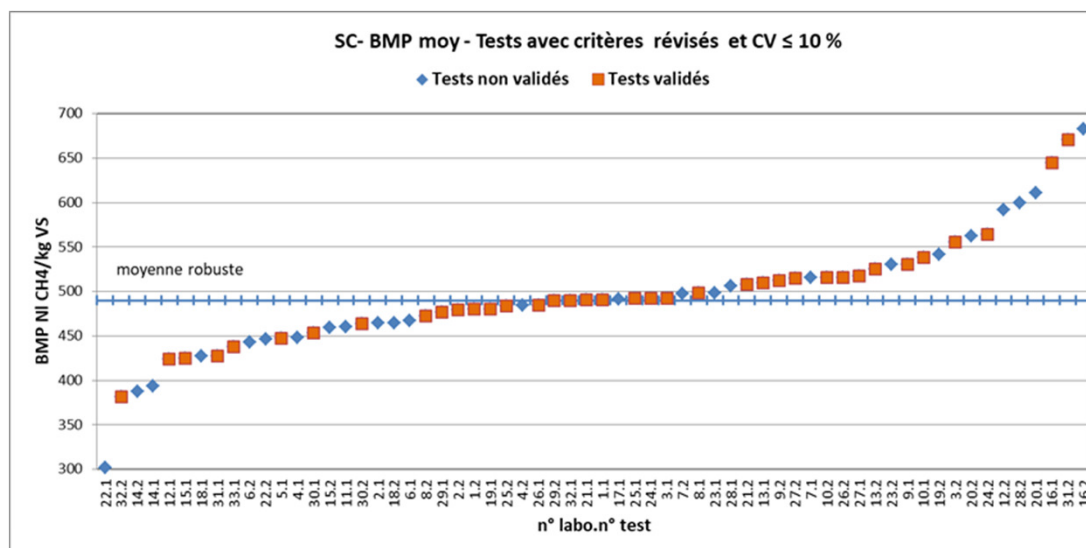
	Nb tests validés	Moyenne robuste (NI/kg VS)	Etendue des résultats (NI/kgVS)	En % de la moy	CV reproductibilité
Sans critères	59	383	305-692	101 %	15.8 %
Avec critères	36		318-460	37%	8.8 %



Application des critères

Exemple : substrat C

	Nb tests validés	Moyenne robuste (NI/kg VS)	Etendue des résultats (NI/kgVS)	En % de la moy	CV reproductibilité
Sans critères	62	490	302 - 683	78 %	15.3 %
Avec critères	37		382 - 671	59%	12.7%



Impact de la méthode de mesure

	Automatique			Manuelle		
Critères	Nb de test validés	Etendue NI/kg VS	Etendue relative	Nb de test validés	Etendue NI/kg VS	Etendue relative
Substrate A						
Sans critère	25	351-444	24.0%	37		
Avec critère	21 (84%)	351-409	15.0%	18 (49%)	333-475	38.1%
Substrate C						
Sans critère	25	425-599	35.4%	37		
Avec critère	21 (84%)	425-556	27.0%	16 (43%)	382-645	52.7%



Conclusion et perspectives

JRI 2018 Conclusion de l'étude

- L'application de critères de validation réduit la dispersion des résultats
- L'utilisation d'une méthode automatique réduit la dispersion des résultats
- Amélioration mais pas encore satisfaisant
→ chercher d'autres facteurs potentiels de variabilité

JRI Perspectives

2018

- 2^{ème} étude programmée en Octobre 2018
- Etude statistique pour la redéfinition des critères
- Tester l'impact de l'inoculum (le même inoculum pour plusieurs laboratoires, par pays)

JRI 2018 Remerciements

- Mise en place, coordination et traitement des résultats financés par l'Office Fédéral de l'Energie-Suisse
- Tous les laboratoires participants volontaires à titre gracieux

