

Organisé par



Asteé Ile-de-France



Potentiel énergétique des boues urbaines

Cartographie et outils d'évaluation rapide des BMP

Sabrina Guérin¹, Stéphane Mottelet², Solenn Bellaton³, André Pauss², Mathieu Muller³, Elise Alibert¹, Sam Azimi¹, Vincent Rocher¹



1



2



3

Intervenant : Sabrina Guérin

4 décembre 2018 - Colombes



En partenariat avec



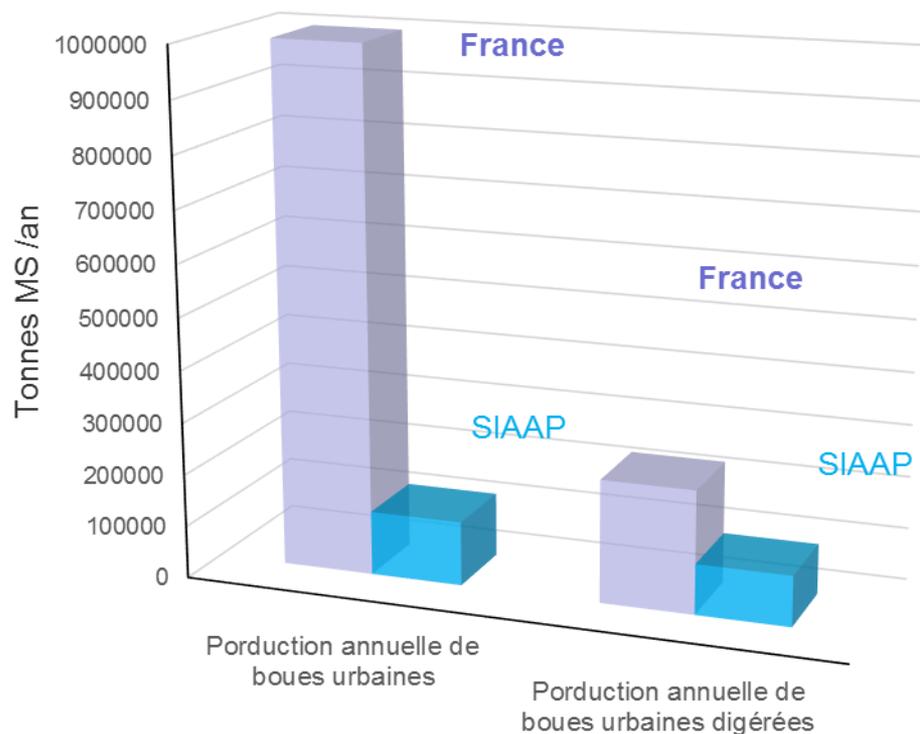
- Quelques éléments de contexte et objectifs globaux
- Evaluation du potentiel énergétique des boues urbaines (BMP)
 - Cartographie des boues urbaines
- Estimer rapidement le BMP des boues urbaines
 - Des outils d'aide à la décision innovants et opérationnels
- Conclusion et perspectives



- Quelques éléments de contexte et objectifs globaux
- Evaluation du potentiel énergétique des boues urbaines (BMP)
 - Cartographie des boues urbaines
- Estimer rapidement le BMP des boues urbaines
 - Des outils d'aide à la décision innovants et opérationnels
- Conclusion et perspectives



La place de la digestion et du biogaz au SIAAP



- 841 millions m³ ERU
- **122 600** tMS de boues
- 91 MNm³ Biogaz
- 552 GWh PCS

Bilan exploitation SIAAP (année 2017)

Construire des outils d'aide au pilotage des systèmes de digestion

Outils de prédiction du fonctionnement des digesteurs (SimDig)

Outils de caractérisation de la qualité des intrants (BMP)

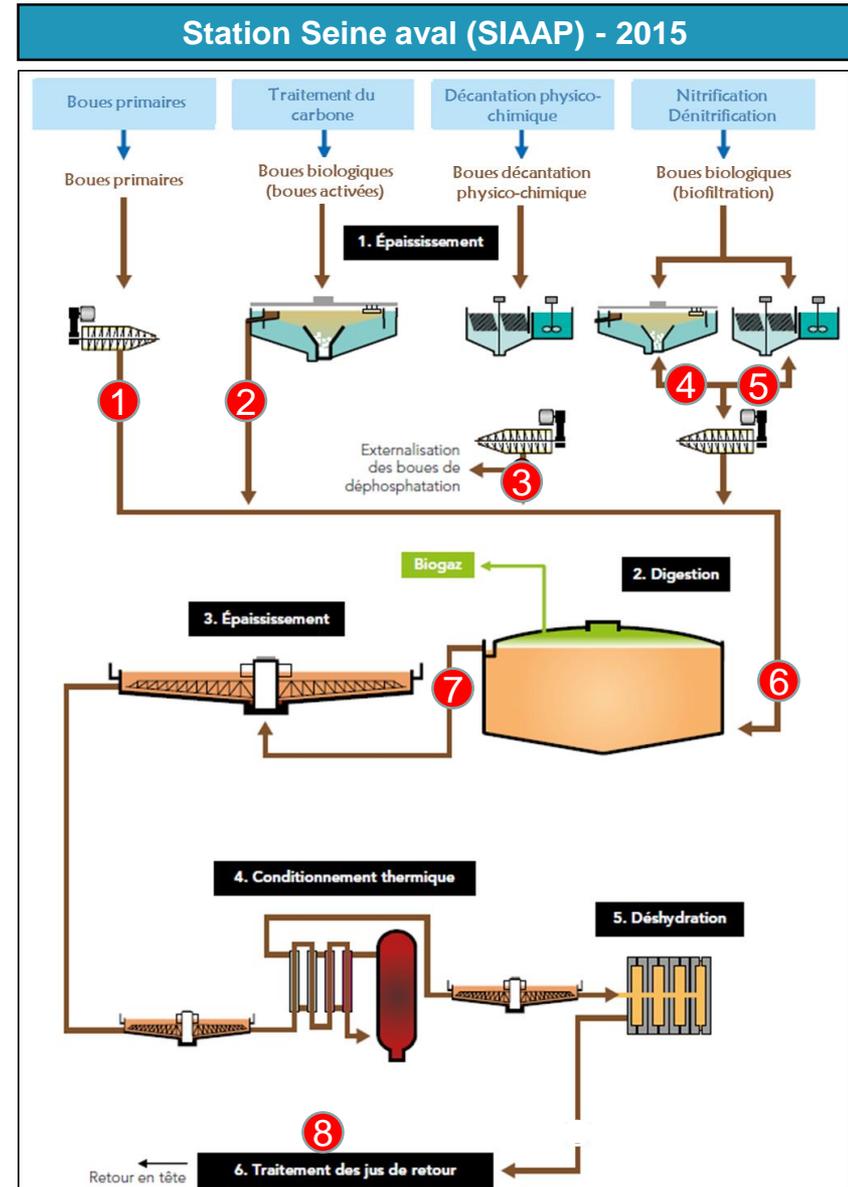
- Quelques éléments de contexte et objectifs globaux
- Evaluation du potentiel énergétique des boues urbaines (BMP)
Cartographie des boues urbaines
- Estimer rapidement le BMP des boues urbaines
Des outils d'aide à la décision innovants et opérationnels
- Conclusion et perspectives



● Cartographie des BMP des boues



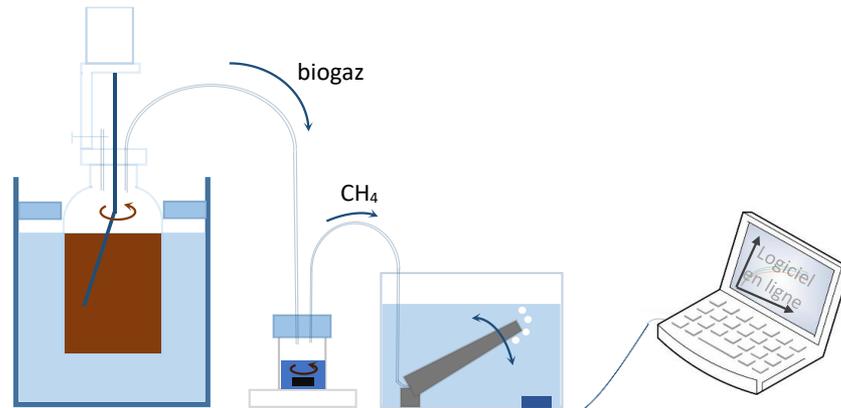
- 8 types de boues urbaines
Primaires, biologiques (culture libre / biofiltration), mixtes, tertiaires
- 2 années de campagnes (2014-2016)
- 200 expérimentations



● Tests BMP : potentiel biométhane

BMP : production maximale de méthane

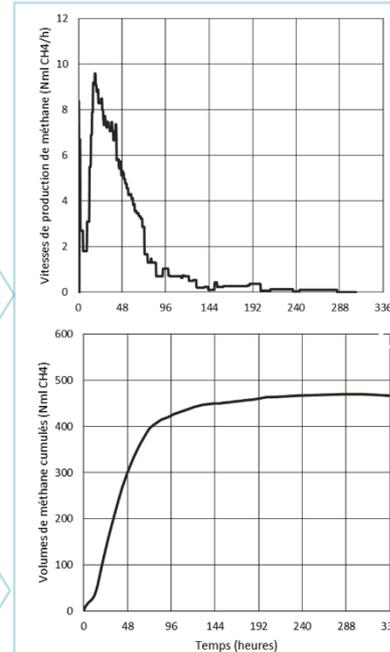
AMPTS II (Automatic Methane Production Test System)



Unité de digestion anaérobie (A) → Unité de capture de CO₂ (B) → Unité de mesure du débit (C)

Inoculum / Substrat ~ 3 en MO - triplicatas

↓
20 jours d'incubation (35°C) - agitation



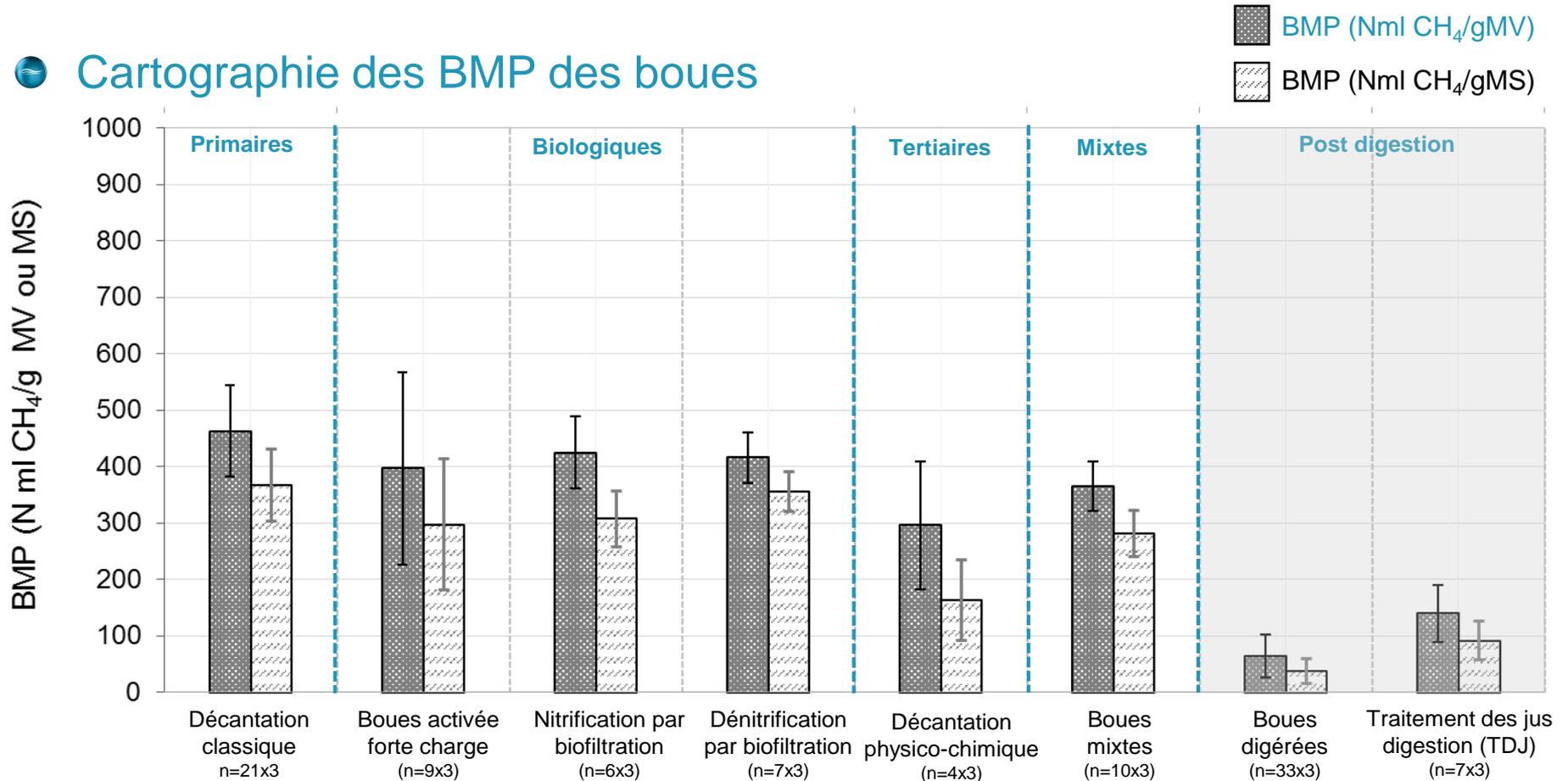
Vitesse de production de CH₄

Volume cumulé de CH₄



2 systèmes AMPTS II – Plateforme technique SIAAP

Cartographie des BMP des boues

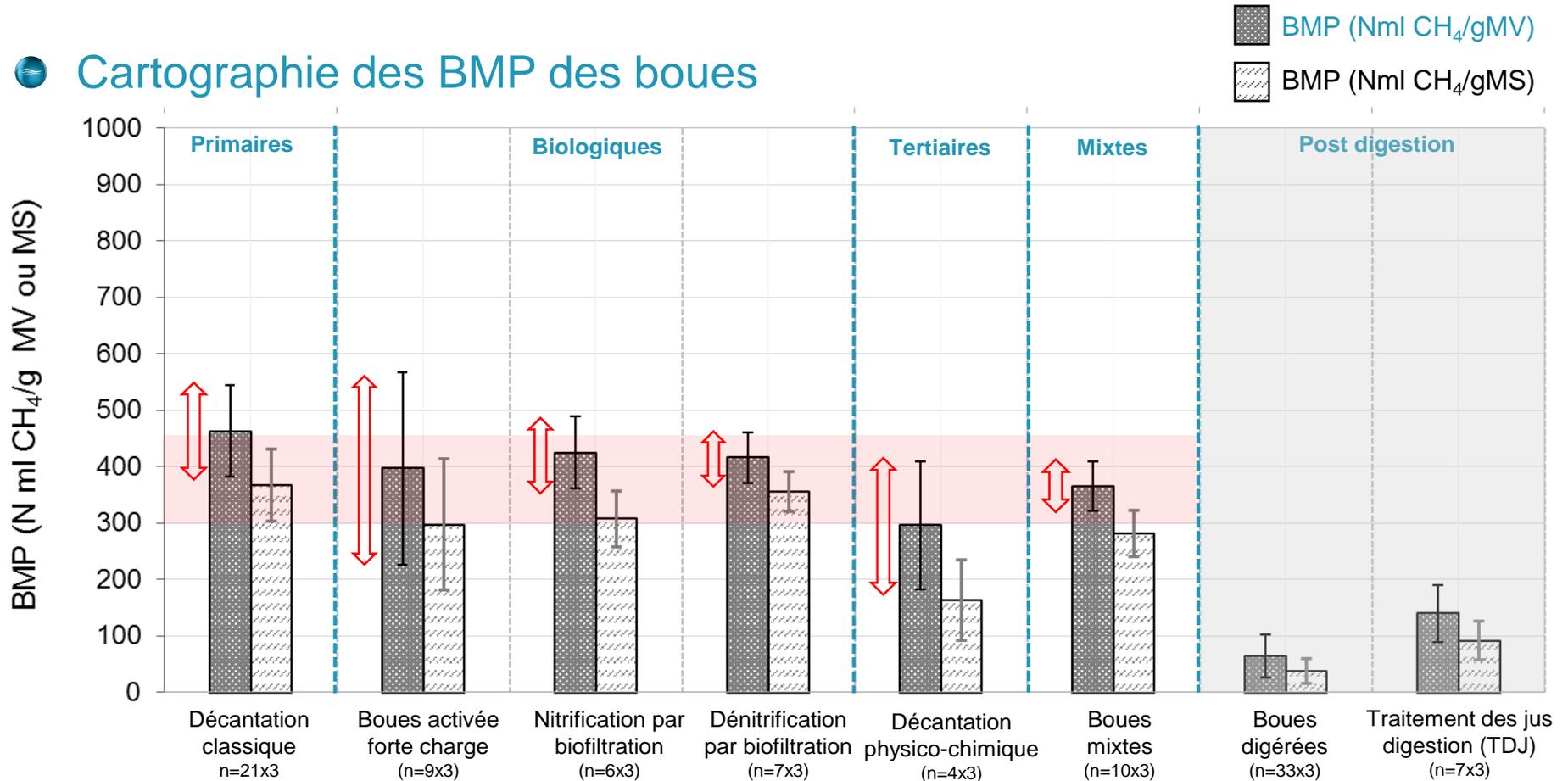


BMP moyens compris entre 300 et 450 Nml CH₄/gMV - Variabilité intra-matrice

Inter-comparaison boues BP > BB ou BM > BT

Comparaison avec d'autres boues et d'autres gisements

Cartographie des BMP des boues

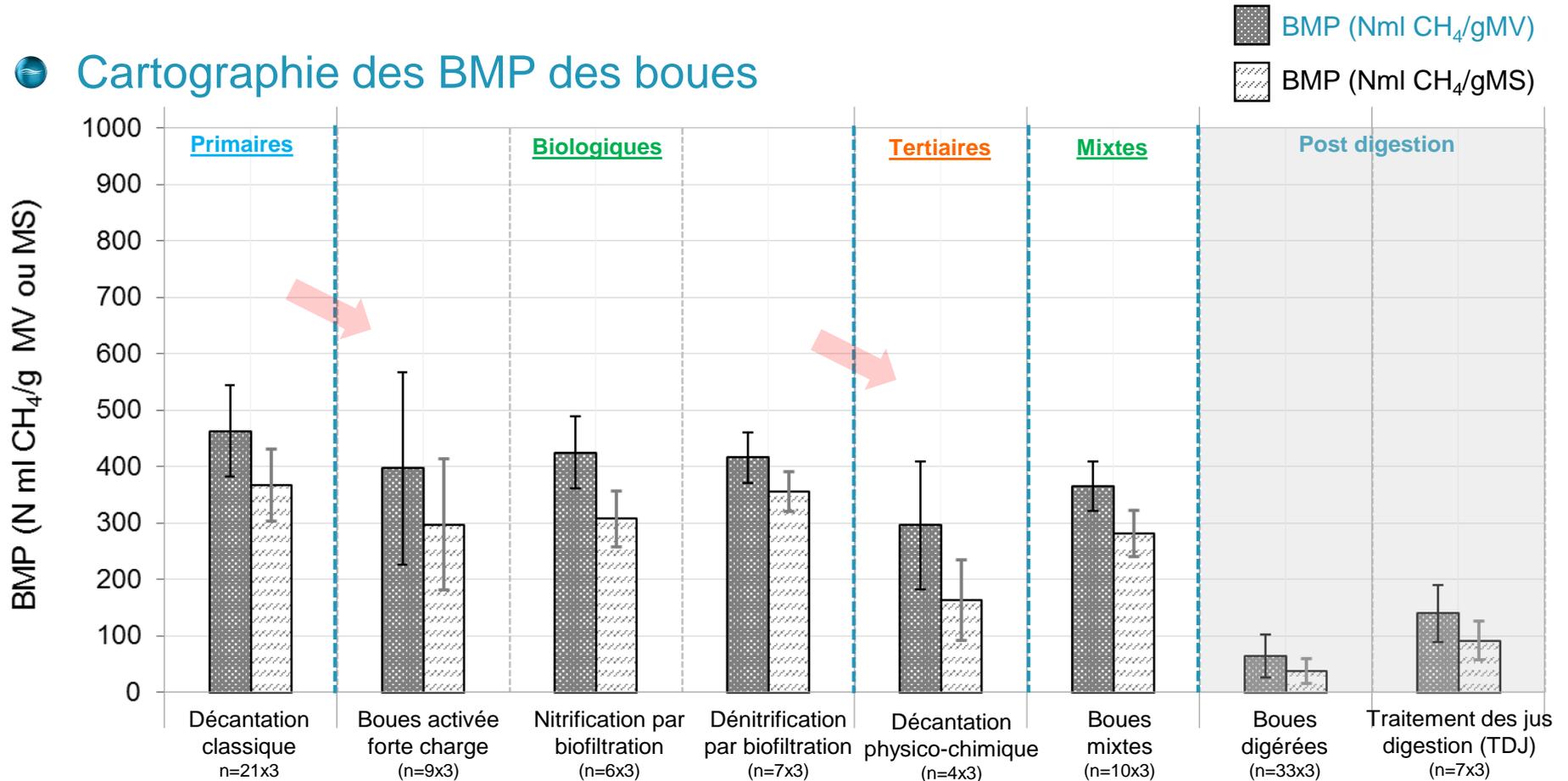


BMP moyens compris entre 300 et 450 Nml CH₄/gMV - Variabilité intra-matrice

Inter-comparaison boues BP > BB ou BM > BT

Comparaison avec d'autres boues et d'autres gisements

Cartographie des BMP des boues

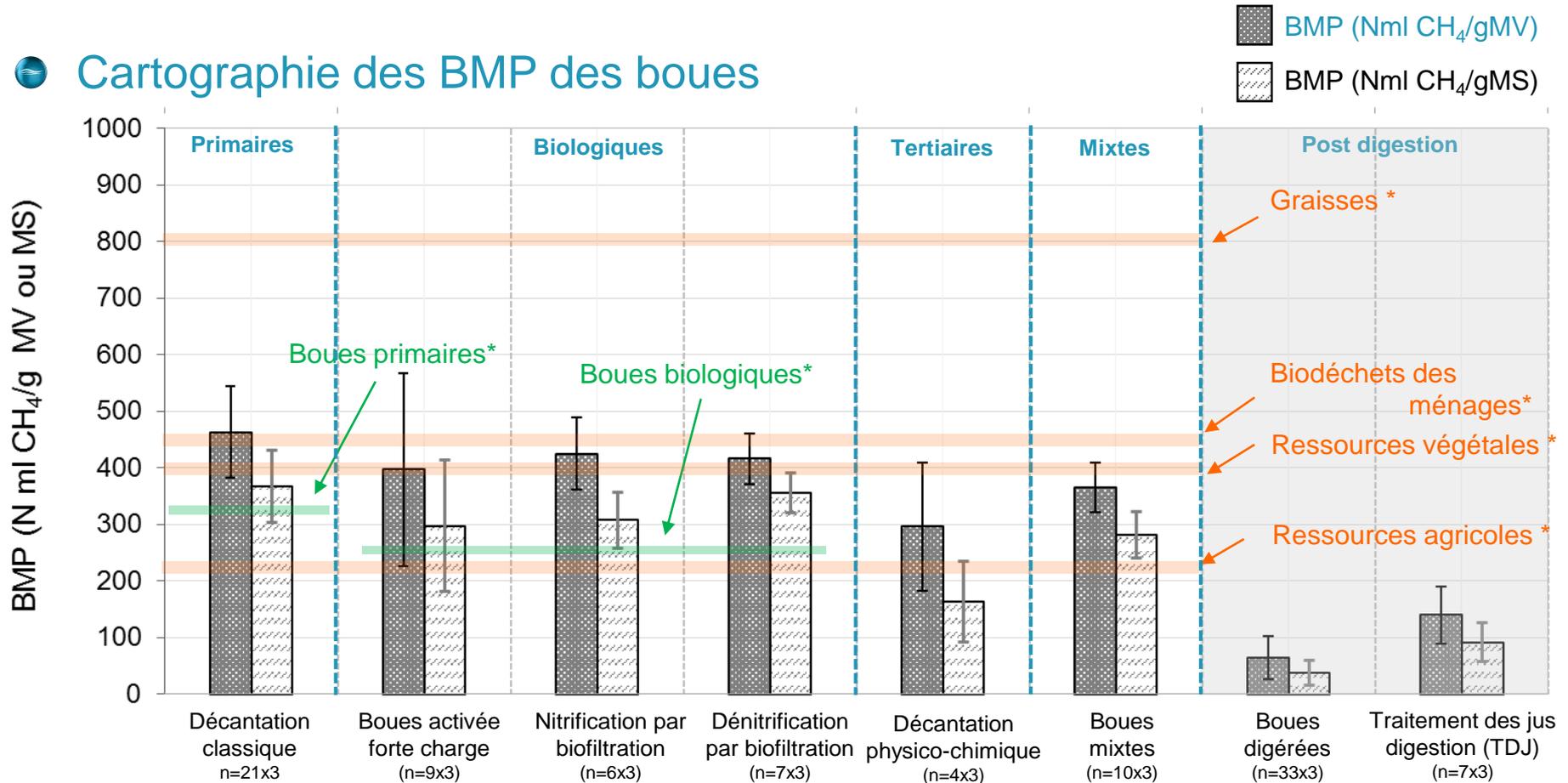


BMP moyens compris entre 300 et 450 Nml CH₄/gMV - Variabilité intra-matrice

Inter-comparaison boues BP > BB ou BM > BT

Comparaison avec d'autres boues et d'autres gisements

Cartographie des BMP des boues



BMP moyens compris entre 300 et 450 Nml CH₄/gMV - Variabilité intra-matrice

Inter-comparaison boues BP > BB ou BM > BT

Comparaison avec d'autres boues et d'autres gisements

- Quelques éléments de contexte et objectifs globaux
- Evaluation du potentiel énergétique des boues urbaines (BMP)
 - Cartographie des boues urbaines
- Estimer rapidement le BMP des boues urbaines
 - Des outils d'aide à la décision innovants et opérationnels
- Conclusion et perspectives

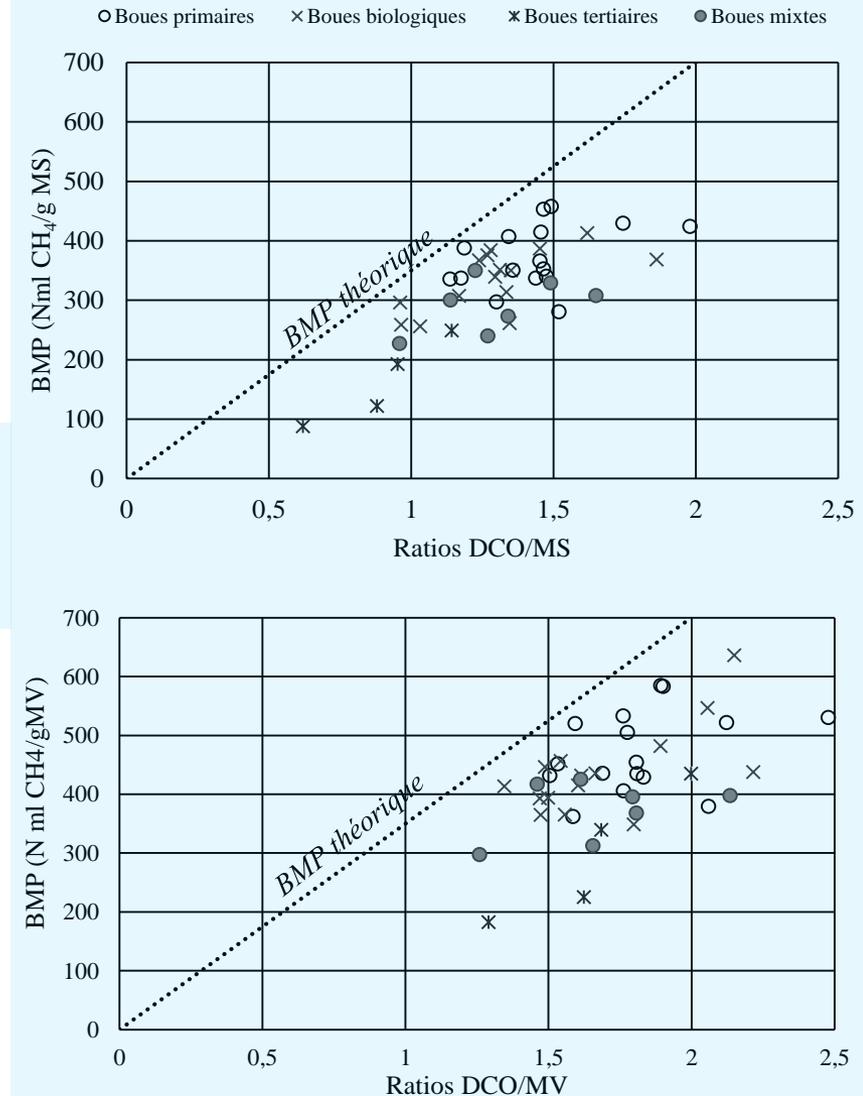


Quelles approches ?

- BMP → information intéressante mais peu utilisée !
- Temps d'acquisition long
- Faible caractère prédictif des paramètres physico-chimiques



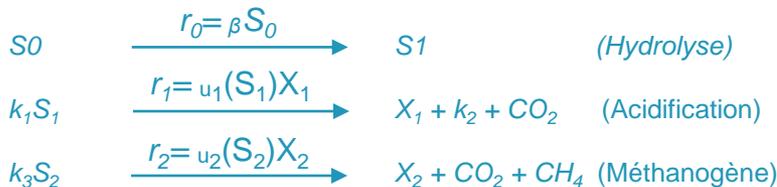
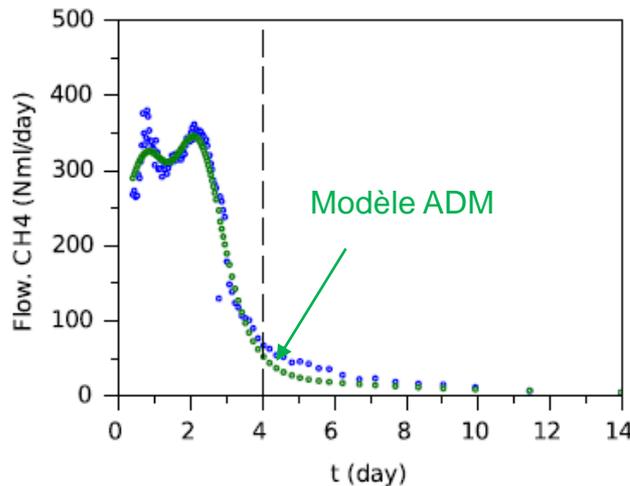
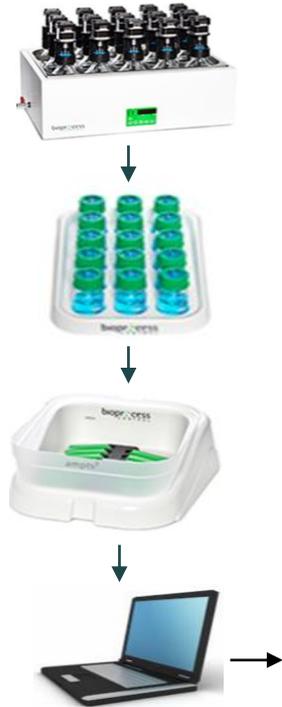
Besoin d'outils de mesure
rapides et précis



Métrieologie innovante et opérationnelle : couplage mesures & modélisation

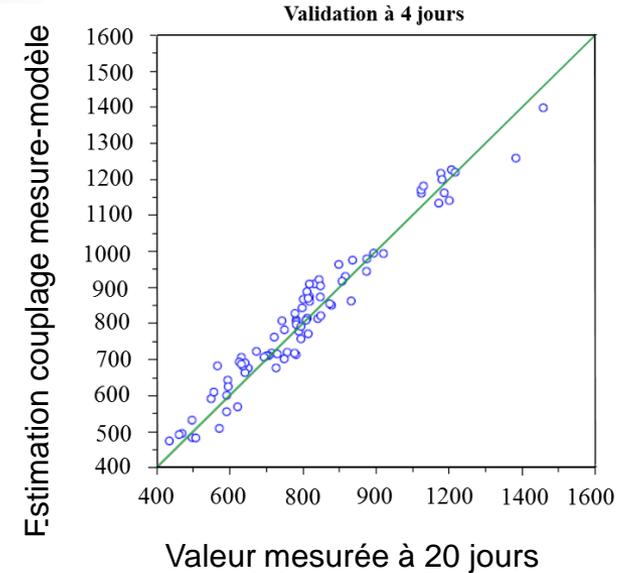
Couplage « expérimentation en réacteurs et modélisation »

ADM : Anaerobic Digestion Model



Estimation satisfaisante du BMP (4% d'écart)

Délai raccourci de 20 à 4 jours !

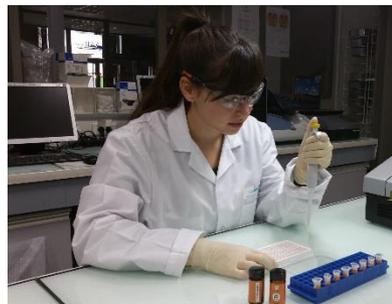
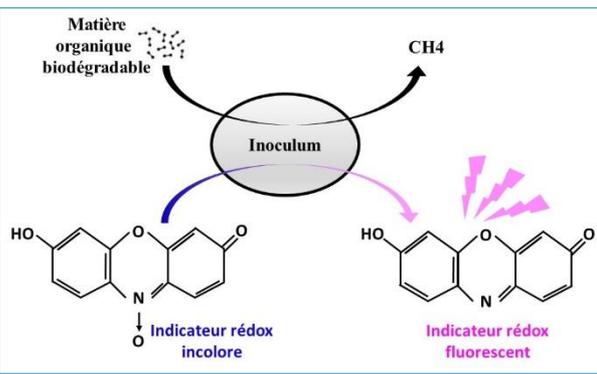
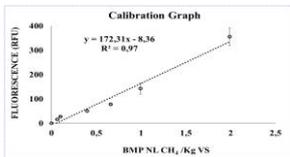
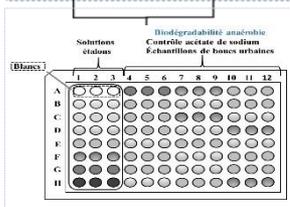
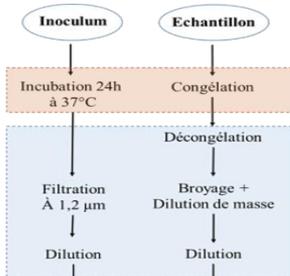


Cartographie des boues de STEP et réduction du temps de mesure du potentiel méthanogène par une approche « couplage expérimentation en réacteur et modélisation ». Guérin et al 2016, Eau, Industrie, Nuisances

Métrieologie innovante et opérationnelle : mesure de l'activité bactérienne

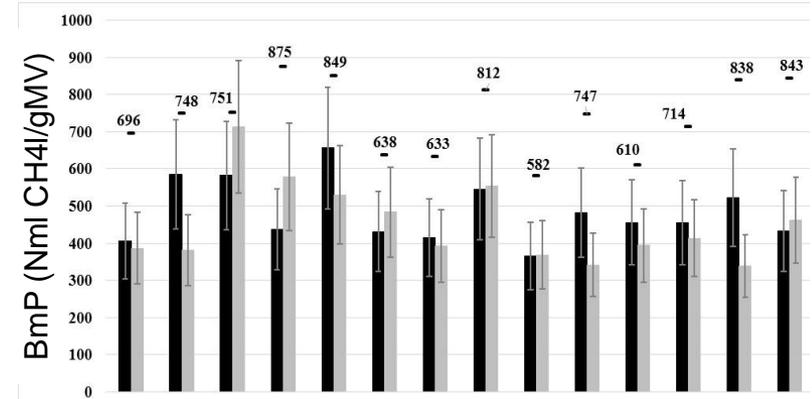
Kit Envital (48h)

mesurer l'activité bactérienne de souches mises en contact avec la boue



Résultats comparables à la méthode de référence

Délai raccourci de 20 à 2 jours !



Différentes boues des site du SIAAP

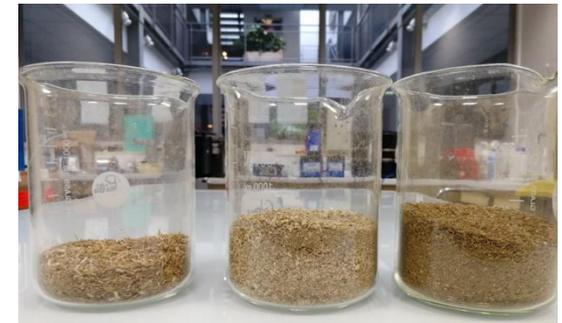
- BMP Envital® (NmL CH4/g VS)
- BMP AMPTS (NmL CH4/g VS)
- Theoretical methane potential (NmL CH4/g VS)

- Volonté de déployer ces nouvelles méthodes
 - Aujourd'hui intégrées dans les services experts du SIAAP
 - Réflexion en cours sur le déploiement vers l'exploitant



- Poursuite de la caractérisation du potentiel énergétique

- Elargissement à d'autres gisements
Fumier équin, algues, FOR etc.
- Elargissement à d'autres méthodes
Proche-infrarouge etc.



Organisé par



Astee Ile-de-France

Merci pour votre attention...

Questions?

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué à ce projet :

Aux techniciennes de recherche du SIAAP : Céline Briand, Claire Plessis, Mélanie Eustache et Carlyne Lacroix

Aux exploitants de la station Seine aval

Intervenant : Sabrina Guérin

4 décembre 2018 - Colombes



En partenariat avec



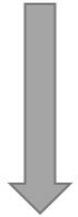
Filières de valorisation en 2017



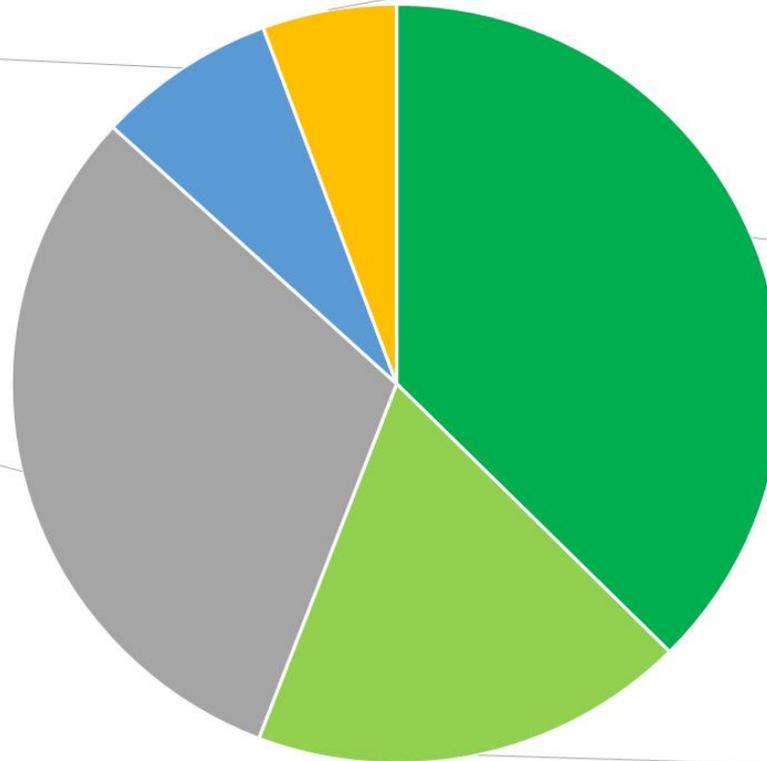
Cimenterie
8%



Traitement
thermique
31%



Cendres : 8 847 t
REFIB : 985 t



Méthanisation
externe
6%



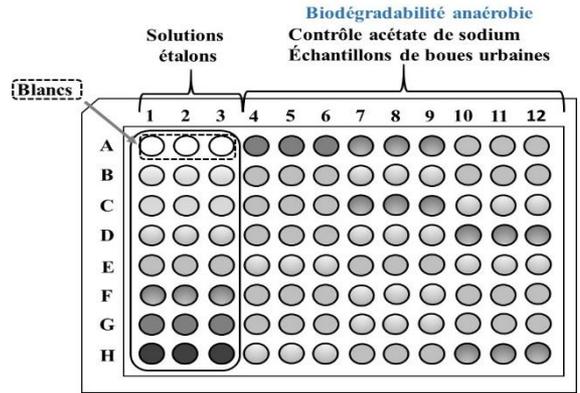
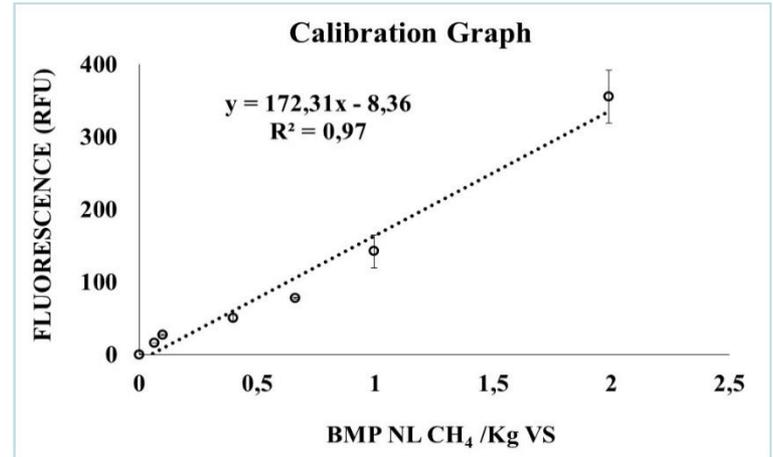
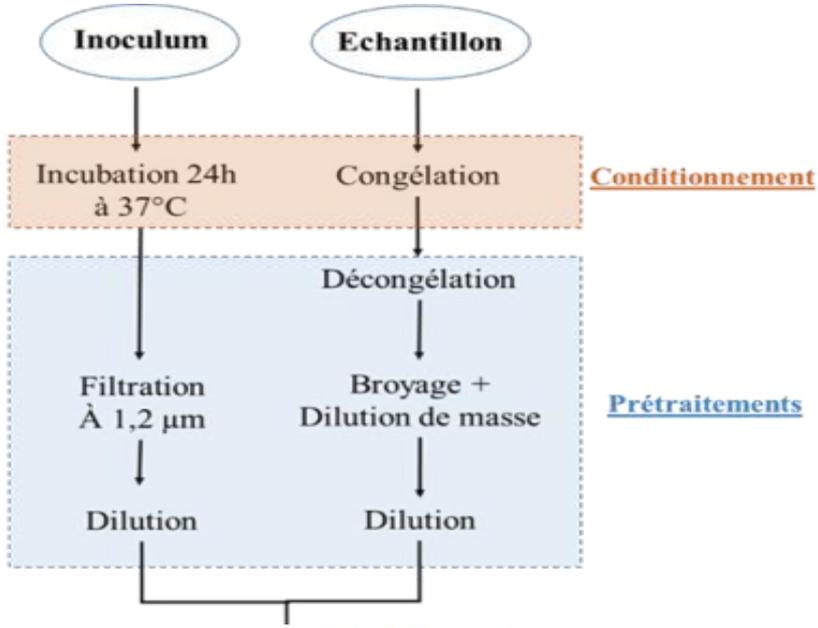
Epannage
37%



**56% des boues en
valorisation agricole
directe**

Compostage
18%





Remplissage de la plaque

