

Recherche & Innovation

Utilisation d'enzymes en vue de l'amélioration de la digestion anaérobie des pulpes de betteraves

C. Bougrier (claire.bougrier@veolia.com), A. Da Costa, D. Dognin, A. Lazuka, G. Quentin et J.A. Cacho Rivero

Journées Recherche et Innovation Biogaz Méthanisation 2018 – 2 au 4 Octobre 2018, Rennes

CONTEXTE

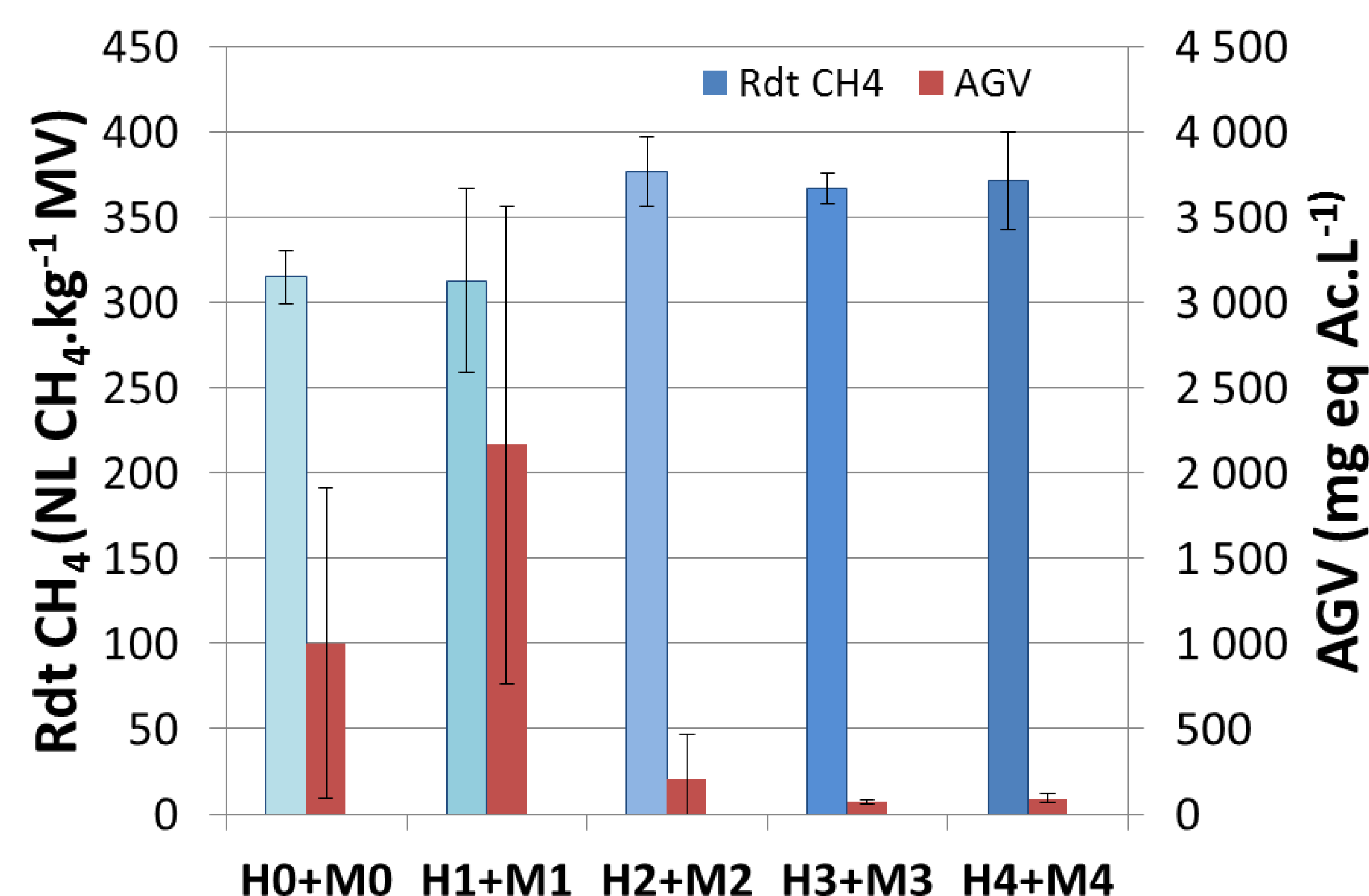
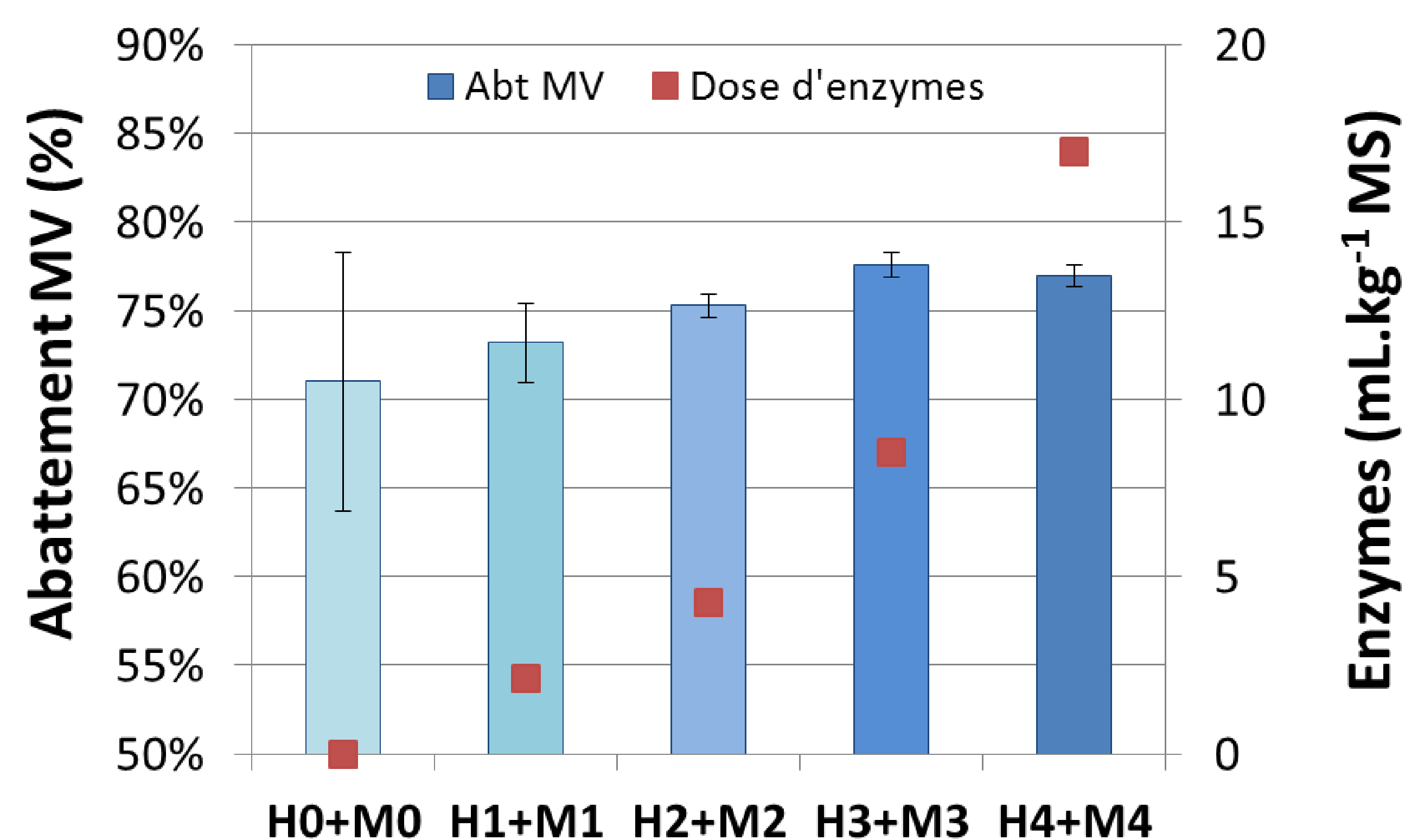
- Difficulté de dégradation des composés lignocellulosiques du fait de leur structure
- Des prétraitements pour libérer la cellulose : chimique, physique ou enzymatique
- Intérêt énergétique de l'utilisation de l'hydrolyse enzymatique

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

- Procédé de digestion anaérobie en 2 phases
 - Hydrolyse : HRT = 5j
 - Digestion : HRT = 30j
 - Charge du procédé global : 2,9 – 3,1 g MV.L⁻¹.j⁻¹
 - Température : 35°C (mésophile)
 - Durée des essais : 6 mois
- Substrat
 - Pulpe de betterave à 11% MS
- Ajout d'enzymes
 - Cocktail d'enzymes cellulolytiques

RÉSULTATS ET DISCUSSION

- Abattement MV
 - Sans enzymes : Abt = 71%
 - Augmentation du taux d'abattement (77%) avec la dose d'enzymes jusqu'à un seuil de 8,5 mL.kg⁻¹ MS (réacteurs M3)
- Teneur en AGV
 - Forte teneur en AGV sans ajout d'enzymes (1 000 mg.L⁻¹)
→ instabilité de la réaction
 - Forte diminution de la concentration en AGV pour les doses d'enzymes supérieures à 4 mL.kg⁻¹ MS (réacteur M2) : 200 mg eq Ac.L⁻¹ pour M2, 80 mg eq Ac.L⁻¹ pour M3 et M4
- Rendement méthane
 - Sans enzymes : 315 NL CH₄.kg⁻¹ MV
 - Pas d'amélioration pour la plus faible dose d'enzymes ajoutée
 - Dose d'enzymes supérieure à 4 mL.kg⁻¹ MS (réacteurs M2) : 370 NL CH₄.kg⁻¹ MV, soit 17% d'amélioration
 - Pas d'amélioration supplémentaire du rendement méthane avec l'augmentation de la dose d'enzymes (> 4 mL.kg⁻¹ MS)



CONCLUSIONS

- Importance du choix des enzymes et de leur mise en œuvre
- Amélioration des performances du procédé avec l'ajout d'enzymes : +17% méthane, diminution AGV
- Un optimum à trouver entre la dose minimale et la surdose