



HAL
open science

Conditions pour l'implémentation de la recirculation du digestat solide à grande échelle : Théorie et mise en pratique

U Brémond, A Bertrandias, J Jimenez, R Escudié, J P Steyer, H Carrere

► To cite this version:

U Brémond, A Bertrandias, J Jimenez, R Escudié, J P Steyer, et al.. Conditions pour l'implémentation de la recirculation du digestat solide à grande échelle : Théorie et mise en pratique. Journées Recherche et Innovation Biogaz et Méthanisation,, Sep 2020, Toulouse, France. hal-04124374

HAL Id: hal-04124374

<https://hal.science/hal-04124374>

Submitted on 9 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Conditions pour l'implémentation de la recirculation du digestat solide à grande échelle : Théorie et mise en pratique

U. BRÉMOND^{1,2}, A. BERTRANDIAS¹, J. JIMENEZ², R. ESCUDIÉ², J.P. STEYER², H. CARRERE^{2,*}

¹ Air Liquide, Campus Innovation Paris, 1 Chemin de la Porte des Loges - 78354 Jouy en Josas, France.

² INRA, UR0050, Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (LBE), 102 Avenue des Etangs – 11100 Narbonne, France.

*Correspondance : helene.carrere@inra.fr, +33468425168.

La recirculation du digestat solide est une pratique déjà mise en œuvre au sein de certains méthaniseurs agricoles voie liquide. Néanmoins, son impact sur la performance et le fonctionnement de ces sites demeure à ce jour mal compris. L'objectif de cette intervention est de préciser les aspects théoriques de la recirculation du digestat solide afin de donner aux opérateurs les outils permettant de déterminer l'intérêt d'une telle pratique pour leur site de méthanisation.

La première partie de l'intervention définira les trois stratégies possibles de recirculation du digestat solide. Elles permettent soit de produire davantage de biogaz (stratégie d'ajout), soit de compenser totalement ou partiellement (stratégie de remplacement ou remplacement partiel) une diminution de la production de biogaz liée à une réduction de la quantité d'intrant incorporée (p. ex. pénurie).

Dans la seconde partie, il sera démontré qu'à partir du potentiel méthane et de la teneur en matière volatile du digestat solide, il est possible de déterminer dans quelle mesure la recirculation du digestat solide peut augmenter la production de biogaz ou compenser une diminution des intrants. Par exemple, à partir de l'analyse de cinq digestats solides provenant de méthaniseurs agricoles, il a été estimé que le méthane produit par la recirculation directe du digestat solide représente entre 0,6 % et 5,7 % de la production totale de méthane du méthaniseur, en fonction du site étudié et du pourcentage total de digestat solide recirculé. Dans le cas d'une stratégie d'ajout cela peut représenter des gains économiques supplémentaires compris entre 8 k€ et 83 k€ par an, ou bien, dans le cas des stratégies de remplacement, cela peut compenser jusqu'à 1430 tonnes d'intrants par an. De plus, l'efficacité énergétique des sites est améliorée car davantage de biogaz est obtenu sans pour autant augmenter la quantité d'intrant. Par ailleurs, la question de l'ajout de post-traitements afin d'améliorer ces résultats sera rapidement abordée. Au regard de la rentabilité des post-traitements, il apparaît qu'une recirculation rapide et directe du digestat solide sans aucun post-traitement semble être la meilleure condition pour une application à grande échelle.

Dans la troisième partie de l'intervention, l'impact de la recirculation du digestat solide sur l'agitation des digesteurs sera détaillé. Il apparaît notamment que le temps de séjour des solides et la teneur en matière sèche sont plus élevés dans le cas des stratégies d'ajout et de remplacement (cette hausse sera quantifiée pour les méthaniseurs à l'aide d'équations). Cela entraîne une augmentation de la viscosité du digestat ainsi que du coût de l'agitation. Cependant, l'ampleur de cette augmentation varie grandement en fonction de la quantité de digestat solide recirculé, des intrants et du système d'agitation du site. Ainsi l'intérêt pour la recirculation doit être déterminé au cas par cas. Pour illustrer cela, deux cas concrets basés sur des méthaniseurs agricoles existants seront présentés.

Enfin, les résultats d'un test à grande échelle, effectué suivant une stratégie de remplacement partiel seront rapidement présentés. Ce qui en ressort principalement est que la recirculation directe du digestat solide n'a eu aucun effet négatif sur le fonctionnement du méthaniseur.

En conclusion, sous certaines conditions définies dans cette intervention, la recirculation directe du digestat solide peut être considérée comme une bonne pratique, simple et peu coûteuse, qui permet d'augmenter l'efficacité énergétique des sites de méthanisation agricole.