

Influence de la matière première sur la qualité d'effluent au Kenya

Hans Langeveld, Tomas Heijnen, Manisha Lamichhane, Laura Laroche, Golaleh Gaffari

Introduction

La toute nouvelle crise énergétique renforce la nécessité de transformer les systèmes d'énergie fossile en alternatives plus durables. La digestion anaérobie (DA) est une alternative importante aux combustibles fossiles qui peut être utilisée pour recycler les déchets solides et les résidus organiques afin de générer du biogaz et du bio-slurry. Actuellement, le développement de la DA en Afrique se concentre sur de petites unités domestiques (3 à 8 m³) alimentées presque exclusivement avec du fumier de bovin ou de porc. L'augmentation de la mise en œuvre de la DA et de la production de biogaz nécessitera l'adoption d'unités de taille moyenne (20 à 100 m³), alimentées par une gamme de matières premières comprenant les déchets ménagers et les résidus organiques des industries alimentaires. Le projet OFVI, qui fait partie de la African Biodigester Component (ABC), vise à évaluer l'utilisation de matières premières alternatives et à stimuler les marchés pour la production, le commerce et l'application d'effluent.

Méthode

Une analyse documentaire a été menée pour évaluer les ressources en biomasse primaire (agricole), secondaire (industrie alimentaire) et tertiaire (post-consommation) du Kenya (tableau 1). Sur la base de cet inventaire, sept options de mélange de matières premières ont été sélectionnées. Le potentiel de biogaz et la composition de l'effluent ont été calculés pour un digesteur de 100 m³, avec un volume d'alimentation quotidien de 4 m³, ce qui donne un temps de rétention (HRT) de 25 jours. La plupart des options contiennent un minimum de deux matières premières, et dans de nombreux cas, au moins une matière première primaire (fumier).

Tableau 1 : Principaux courants de résidus organiques au Kenya

Ressources	Offre (mln tonnes)	Matière sèche (%)	Matière sèche (mln tonnes)
Primaire			
Canne de maïs	3,8	29	1,1
Tiges de bananes	19	5	0,1
Fumier de bovin	47	8	3,8
Fientes de poules	42	55	22,8
Secondaire			
Pâte de sisal	0,6	2	0,01
Pulpe de café	0,6	29	0,2
Déchets d'abattoirs	0,06	21	0,01
Tertiaire			
Déchets alimentaires de céréales	2,2	88	1,9
MSW (Nairobi)	1	30	0,3

Disponibilité des matières premières

Au Kenya, on estime qu'un total de 3,2 millions de tonnes de résidus de culture et 300 millions de tonnes de fumier animal sont générés chaque année. Si l'on considère les neuf flux de déchets du tableau 1, un total de 98 millions de tonnes de résidus est disponible. Plus de 29 millions de tonnes sont des matières sèches, dont la plupart proviennent des fientes de poules.

Potentiel de biogaz

Le potentiel de biogaz des matières premières varie entre 13 (banane) et 560 m³ méthane par tonne de solides volatils (VS). Cela donne une teneur en matières volatiles allant de 0,2 % pour la banane à plus de 90 % pour la canne de maïs et les déchets alimentaires céréaliers.

Tableau 2 : Potentiel de biogaz des ressources de biomasse sélectionnées

Ressources	Solides volatils (% du frais)	Rendement méthane (m ³ par tonne de VS)	Rendement méthane (mln m ³ par an)
Primaire			
Canne de maïs	90	288	982
Tiges de bananes	0,2	13	0,05
Fumier de bovin	9	192	595
Fientes de poules	19	277	2.184
Secondaire			
Pâte de sisal	10	330	20
Pulpe de café	50	244	67
Déchets d'abattoirs	12	560	4
Tertiaire			
Déchets de céréales	91	265	526
MSW (Nairobi)	18	260	47

Mélanges de matières premières

Le fumier de bovins est la principale matière première utilisée dans les options 1, 2, 3, 4 et 6, tandis que les options 5 et 7 utilisent principalement les fientes de poules. Les résidus de culture ont été inclus dans les options 2 (tiges de bananes) et 6 (cannes de maïs). Les résidus de l'industrie alimentaire comprennent la pulpe de café (option 3), la pulpe de sisal (option 7) et les déchets d'abattoir (option 4). Les autres flux de déchets comprennent les déchets alimentaires céréaliers et les déchets municipaux solides. La plupart des options nécessitent une dilution des mélanges avec de l'eau. Dans les calculs, des quantités égales d'eau sont ajoutées aux options 1, 5, 6 et 7. Les options 2 et 3 nécessitent moins d'eau.

Production de méthane

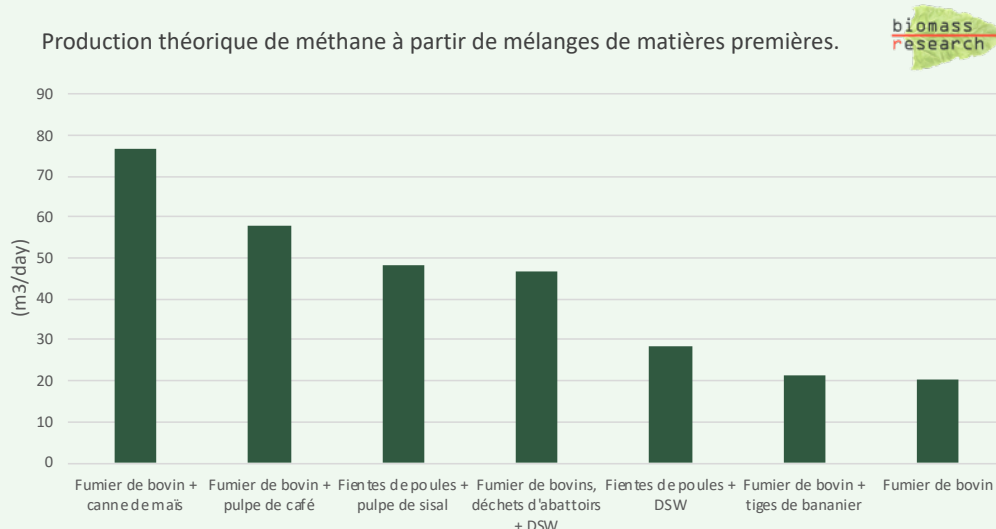
La production théorique de méthane varie entre 20 et 80 m³ par jour. Les rendements les plus élevés sont générés par des mélanges contenant du fumier de bovin et de la canne de maïs. Le fumier de bovin pur est l'option la moins productive (figure 1).

Concentration en éléments nutritifs des mélanges de matières premières

La figure 2 illustre les concentrations de nutriments dans le bio-lait généré par les mélanges de matières premières. Les concentrations d'azote les plus élevées sont observées dans les mélanges avec de la pulpe de sisal et la fiente de poule. Le bioseau issu de la digestion anaérobie de fumier bovin pur présente la plus faible concentration d'azote (moins de 2 kg/m³). Les concentrations de potassium sont élevées dans les mélanges de matières premières contenant du fumier de bovins et des tiges de bananes.

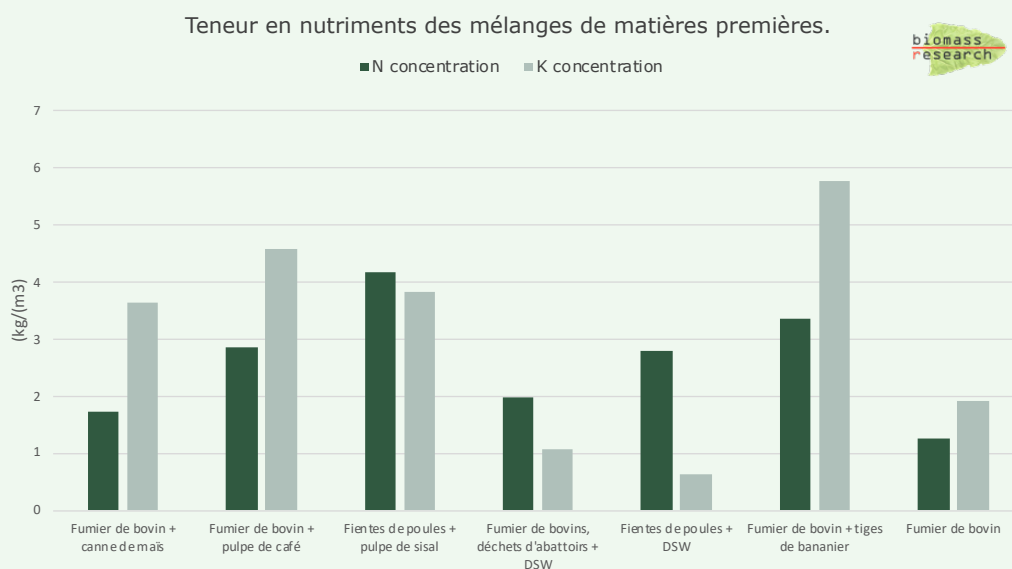
Influence de la matière première sur la qualité du bio-lait au Kenya

Hans Langeveld, Tomas Heijnen, Manisha Lamichhane, Laura Laroche, Golaleh Gaffari



Source: calculated

Figure 1 : Production théorique de méthane à partir de mélanges de matières premières.



Source: calculated

Figure 2: Concentration azote et potassium de l'effluent

Conclusion

L'évaluation des mélanges de matières premières pouvant être utilisés dans des biodigesteurs de taille moyenne suggère un potentiel élevé de production de méthane et de disponibilité des nutriments. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour évaluer la performance des matières premières et des mélanges dans la pratique. Il est recommandé de développer un programme d'essai pour les biodigesteurs de taille moyenne, qui peut fournir des informations précieuses sur les options d'alimentation à utiliser dans le développement des marchés du biogaz et du bio-lait au Kenya et au-delà. Les développements actuels dans des pays comme l'Inde et le Brésil fournissent des exemples intéressants pour les politiques et le développement du marché qui peuvent servir de point de référence.

Co-financed by:

Co-ordinated by:

In partnership with: