

## Etude des cinétiques de dégradation anaérobie et des interactions entre substrats organiques : impact sur les filières de co-digestion

/ Les unités de digestion anaérobie mésophile liquide sont actuellement, pour la plupart, construites sur le modèle de la co-digestion. Ainsi, dans un même digesteur, des substrats provenant du secteur agricole, du secteur agro-alimentaire et des collectivités sont valorisés. Ces substrats ont des propriétés très diversifiées. Le présent travail de thèse avait deux principaux objectifs : (1) Etudier les propriétés des substrats en termes de biodégradabilité et de cinétique de dégradation tout en faisant le lien entre ces propriétés et des données de dimensionnement pour les digesteurs ; (2) Etudier et comprendre les phénomènes d'interactions entre substrats dans un co-digesteur. Ainsi, la première partie de ce travail de thèse a été consacrée au développement et à l'application d'une méthode permettant de prédire le rendement d'un digesteur en fonction de ces paramètres de dimensionnement et des propriétés des substrats digérés. Pour ce faire, une approche numérique a été employée et l'« Anaerobic Digestion Model n°1 » (ADM1) a été utilisé. Les paramètres cinétiques associés aux croissances des biomasses anaérobies ont d'abord été ajustés pour que le modèle soit capable de représenter le mieux possible l'activité des biomasses dans un digesteur mésophile alimenté avec des boues biologiques d'une part, et du lisier de porc d'autre part. La question de la définition des variables d'entrée (fractionnement) pour le modèle ADM1 adaptées à chaque substrat s'est ensuite posée. Ainsi, une méthode de fractionnement de la matière organique des substrats a été développée. Elle est basée sur l'interprétation numérique de cinétiques de production de méthane observées lors de la dégradation anaérobie des substrats étudiés lors de tests réalisés en batch (respirométrie anaérobie). Le principal avantage de cette méthode est la prise en compte de critères cinétiques dans la définition des variables d'entrée du modèle ADM1 en plus de critères biochimiques. Cette méthode a été appliquée à une vingtaine de substrats méthanisables d'origine agro-industrielle. Des fractionnements très variés ont été obtenus et ont ensuite été utilisés pour simuler l'impact du temps de séjour hydraulique (HRT) sur la production de méthane associée à la digestion de chaque substrat dans un digesteur infiniment mélangé continu mésophile. Sur certains substrats comme les graisses ou le sang, le HRT n'impacte pas significativement leur biodégradation à condition qu'il soit suffisant pour maintenir la stabilité du digesteur. Pour d'autres substrats plus lentement biodégradables (matières stercoraires, lisier de bovins, ...), le HRT peut être un paramètre d'optimisation de leur rendement de biodégradation dans le digesteur. La deuxième partie de ce travail a été consacrée à l'étude des interactions entre substrats dans les systèmes de co-digestion. L'impact des interactions entre substrats sur leurs potentiels méthanogènes a été testé sur trente mélanges binaires. Sur les mélanges impliquant des boues biologiques, aucune interaction n'a été observée. En revanche, l'ajout de cosubstrats chargés en carbohydrates à du lisier de porc induit une augmentation significative de la biodégradabilité de ce dernier sans doute liée à des phénomènes d'activation enzymatique. Le cas particulier de la co-digestion de boues biologiques avec des graisses de flottation a été plus spécifiquement étudié. Des taux de graisses croissants dans le mélange ont été testés en réacteur batch et en réacteur continu. Il a été montré que des accumulations d'acides gras longues chaînes provoquent des inhibitions significatives à partir d'un taux de graisses de 20%DCO en batch et de 60%DCO en réacteur continu. Ces différences observées sont liées à la non-adaptation des biomasses anaérobies lors des tests réalisés en batch.

**Auteurs du document** : Girault, R.

**Mots clés** : DIGESTION ANAEROBIE, MODELISATION, CINETIQUE, CINETIQUE DE DEGRADATION, SYNERGIE, INHIBITION, MODELLING, ANAEROBIC DIGESTION, KINETICS

**Date** : 2011

**Format** : text/xml

**Source** : 28964

**Langue** : Inconnu

**Droits d'utilisation** : Date de dépôt: 2012-01-25 - Tous les documents et informations contenus dans la base CemOA Publications sont protégés en vertu du droit de propriété intellectuelle, en particulier par le droit d'auteur. La personne consultant la base CemOA Publications peut visualiser, reproduire, ou stocker des copies des publications, à condition que l'information soit seulement pour son usage personnel et non commercial. L'utilisation des travaux universitaires est soumise à autorisation préalable de leurs auteurs. Toute information relative au signalement d'une publication contenue dans CemOA Publications doit inclure la citation bibliographique usuelle : Nom du ou des auteurs, titre et source du document, date et URL de la notice (dc\_identifiant).

**Télécharger les documents** : <https://irsteadoc.irstea.fr/cemoa/PUB00034960>

**Permalien** : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/etude-des-cinetiques-de-degradation-anaerobie-et-des-interactions-entre-substrats-organiques-impact-0>

Evaluer cette notice:

