

# La biométhanisation et l'humus



## Avant-propos

Joseph Országh est régulièrement confronté à des avis contestant les idées défendues sur le site web [www.eautarcie.org](http://www.eautarcie.org). Ses échanges avec ses interlocuteurs comportent des informations complémentaires précieuses, parfois inédites, qui révèlent le fond de sa pensée. Le présent document présente une de ces correspondances, que nous avons choisi d'adapter sous forme d'article suivant une formule «Questions et réponses».

André Leguerrier

## Préambule

Vous trouverez dans la présente copie d'un échange de courriels avec un correspondant qui se pose des questions, mais il a du mal à se détacher des idées et opinions qu'on lit, qu'on entend et qu'on voit un peu partout.

De cet échange de courriels aussi, vous pourrez voir, que le nœud du problème réside dans l'hypothèse de base de l'agriculture chimique : l'importance exclusive accordée aux nutriments N-P-K à introduire dans le sol. Dans ce contexte, on ignore tout de la vie du sol, de sa biodiversité et des relations symbiotiques qui existent entre les plantes et la faune qui vit dans le sol.

L'idéologie de l'agriculture chimique a bel et bien supprimé la base de toute vie sur les continents, c'est-à-dire le sol humifère. Avec les engrais chimiques, on a détruit l'humus qui abrite une faune extrêmement riche, indispensable aux équilibres naturels de la biosphère. Faute d'humus, nos terres agricoles ne peuvent plus se passer ni d'engrais chimiques, ni de pesticides. On s'est engagé dans un cercle vicieux aboutissant à une famine généralisée et à un dérèglement climatique dont on sous-estime la gravité.

Joseph Országh



## La question initiale

Bonjour M. Országh,

Je viens de voir vos articles et vidéos, et je m'interroge sur trois points :

A- Dans la partie du texte souligné ci-après, vous dites que le digestat, riche en azote, détruit plus de matière organique que d'énergie produite. Comment faites-vous pour comparer ces deux éléments (matière organique et énergie) qui n'ont pas du tout la même unité physique? Il s'agit de flux différents...

«La place donnée à la production du biométhane au départ des boues d'épuration et d'autres déchets organiques par les techniciens «spécialistes» est également un fait significatif. Pendant ce processus anaérobie, le squelette carboné des molécules organiques est détruit et transformé en méthane, en dioxyde de carbone et en eau. L'azote organique non dénitrifié fournira des ions d'ammonium en quantités importantes. Les composés contenant du soufre produiront du sulfure d'hydrogène (qui rend la combustion du gaz obtenu corrosive pour les installations). La valeur fertilisant du digestat de biométhane provient précisément de la présence de nitrate d'ammonium. Une fois introduit dans le sol, ce composé ionique fonctionne comme un engrais chimique : accélère la combustion naturelle de l'humus. Le digestat qualifié «d'amendement agricole organique» au lieu d'améliorer la structure du sol, il la détruit, sans parler de la pollution par les nitrates. La matière organique détruite par ce procédé a une valeur beaucoup plus élevée que celle de (très peu) d'énergie produite. Le rendement de la biométhanisation, calculé sur base de la quantité d'énergie produite par kg de matière organique détruite, est très faible. Le compostage thermogène des eaux-vannes pour chauffer les maisons d'habitation a un rendement beaucoup plus élevé.»

B- Par ailleurs, le digestat du biométhane se retrouve également dans le concept du compostage thermogène des eaux-vannes d'une maison. Le compostage thermogène est de la méthanisation... Je ne vois pas quelle différence vous faites entre ces deux concepts.

C- Dans le texte ci-dessous, vous dites qu'il est nécessaire de séparer les eaux grises et les eaux-vannes.

«Les eaux-grises (savonneuses) et les eaux-vannes (fécales) doivent être collectées d'une manière sélective et subir un traitement spécifique, adapté à leur composition de manière à ce que eaux-vannes et eaux grises restent des ressources à valoriser. Elles ne sont de déchets que dès lors qu'on les mélange.»

Pourtant, le traitement des boues urbaines peut être inchangé (selon ma pensée) :

- Si l'on sépare les eaux-vannes des eaux grises, les eaux-vannes sont envoyées vers un centre d'imprégnation et de compostage, puis le mélange est transmis au milieu agricole.
- Si l'on garde les eaux-vannes et les eaux grises ensemble, on peut envoyer les boues urbaines vers un centre d'imprégnation et de compostage, puis le mélange est transmis au milieu agricole.

Pourriez-vous s'il vous plaît m'indiquer la différence, selon vous?

Un correspondant



## La réponse de Joseph Országh

Bonjour,

- A- Dans le contexte actuel de délabrement de nos terres agricoles, afin de restaurer la teneur en humus, la totalité de la biomasse végétale animale et humaine doivent être mobilisées pour entrer dans des filières de compostage aérobique. Dans des conditions anaérobiques, la formation de l'humus ne démarre pas. La valeur biologique de la matière première végétale ou animale de l'humus potentiel (qui à la limite pourrait être évaluée en termes monétaires aussi) est donc plus élevée que celle de très peu d'énergie produite au départ de la même quantité de matières par biométhanisation.
- B- Quant à l'affirmation suivant laquelle «La matière organique détruite par ce procédé a une valeur beaucoup plus élevée que celle de l'énergie produite» qui semble vous déranger parce que les deux n'ont pas la même unité, sachez que dans un monde durable, la biomasse, de l'humus potentiel, possèdera aussi une valeur exprimée en unités monétaires, tout comme l'énergie produite par une filière quelconque. Compte tenu de la quantité relativement faible d'énergie obtenue au départ de la biomasse, son utilisation sous forme d'humus aura une valeur plus élevée. De plus, actuellement la valeur de l'énergie est largement sous-estimée, car on ne tient pas compte des dégâts provoqués par la combustion des combustibles fossiles. Dans un monde durable, la gabegie énergétique actuelle disparaîtra – car elle doit disparaître – et les choses retrouveront leur vraie valeur.
- C- En regardant attentivement la vidéo <http://www.youtube.com/watch?v=cNKgvPGZSYg> vous découvrirez les différences qui existent entre les deux types d'eaux usées. Les eaux grises (savonneuses) ne contiennent que très peu d'azote, de phosphore et de bactéries par rapport aux eaux-vannes (eaux fécales). Les premières décantent spontanément et clarifient sous l'effet de la lumière du jour et de l'air. Les seconds sont traités en centre d'imprégnation avec des matériaux d'origine végétale, riches en carbone. Après imprégnation, vient le compostage thermogène aérobique.

Les eaux grises décantées conviennent parfaitement pour l'irrigation des cultures et – par voie de conséquence – pour l'alimentation de la nappe phréatique. Les matériaux organiques cellulosiques imprégnés d'eaux-vannes entrent dans une voie de synthèse de polymères humiques. Pendant ce processus, une petite partie de matériaux végétaux est «brûlée» par les bactéries aérobies pour produire de l'énergie thermique, afin de maintenir la température nécessaire à la polymérisation.

Comme vous voyez, dans cet ensemble de procédés, la notion d'épuration, en tant que technologie, disparaît. Sans épuration, il n'y a pas de boue d'épuration à traiter.

Remarque importante: La quantité d'énergie thermique basse température (de 50 à 70°C) dégagée pendant le compostage thermogène des matériaux cellulosiques imprégnés d'eaux-vannes concentrées (donc en l'absence totale d'eaux grises) est de loin supérieure à celle obtenue par combustion de biométhane au départ de la même quantité de matières organiques à mettre en œuvre. Avec un tas de compost thermogène de 6 à 15 m<sup>3</sup>, grâce à un échangeur thermique placé dans le tas de compost, on peut chauffer (chauffage par le sol!) une maison d'habitation familiale pendant un hiver. Seulement, à l'issue de cette fourniture importante d'énergie, au lieu d'un digestat minéralisé qui détruit la structure du sol, il se forme du compost de haute valeur pour régénérer les terres agricoles dégradées. L'introduction du digestat dans le sol en augmente la force ionique et, de ce fait, accélère la combustion des



réserves humiques (organiques) du sol. Avec le digestat de biométhane, on augmente – temporairement – les rendements agricoles, au prix d'une dégradation grave de la structure du sol.

Bien à vous

Joseph Országh

### **La question subséquente**

Bonjour M. Országh,

- A- Dans les conditions anaérobies, rien n'empêche de faire de l'humus via le digestat en le faisant composter ultérieurement... donc votre réponse ne m'est pas complètement claire.
- B- J'ai bien compris la différence entre eaux-vannes et eaux grises. Je réitère donc ma remarque, si l'on garde, les eaux-vannes et les eaux grises ensemble jusqu'à la station dite d'épuration, on peut envoyer les boues urbaines vers un centre d'imprégnation et de compostage, puis le mélange est transmis au milieu agricole. Les eaux issues des stations d'épuration peuvent quand à elles très bien être envoyées dans les champs de la même manière que les eaux grises... je ne vois pas la différence agronomique et environnementale, entre ce qui existe actuellement en France (réadapté avec le centre d'imprégnation et le compostage) et votre solution technique ...
- C- Sur votre «Remarque importante», si l'on introduit un échangeur dans le compostage thermogène aérobie, il y a peut-être un risque de supprimer le phénomène de compostage, du fait de l'abaissement de température? Avez-vous un élément de calcul sur la différence de production énergétique entre un milieu aérobie et anaérobie?

Merci encore une fois pour votre retour et cette échange.

Le correspondant

### **La réponse subséquente de Joseph Országh**

Bonjour,

- A- La nature se rattrape même après les bêtises faites par les humains, mais sa capacité de régénération a cependant des limites. La biométhanisation, ainsi que l'épuration des eaux usées sont des processus de déconstruction de la matière organique, avec un très forte augmentation de l'entropie. Le digestat mélangé à des matériaux végétaux, pendant le compostage ultérieur peut effectivement produire de l'humus, mais avec des pertes énormes par rapport à leur compostage direct. Dans l'état avancé de dégradation de nos terres agricoles, nous ne pouvons plus nous permettre le luxe de détruire la matière organique sous prétexte de production (de très peu) d'énergie, ou sous prétexte d'épuration.
- B- L'enjeu principal à l'échelle mondiale n'est pas l'épuration, ni l'assainissement, mais la régénération de la biosphère gravement détruite par au moins deux siècles de gâchis. A l'heure actuelle, chaque kilogramme de biomasse végétale, animale ou humaine non reconduite dans le processus direct de formation aérobie de l'humus est un facteur de perte



pour la biosphère qui diminue sa capacité de régénération. Le gâchis est irréversible dès qu'on épure les eaux, ou dès qu'on fait digérer la matière organique en anaérobiose pour faire une petite quantité d'énergie.

Le problème n'est pas les économies d'eau (eaux épurées pour l'irrigation), mais la destruction de la matière organique par épuration. Les boues d'épuration sont une matière organique (masse bactérienne) fortement dégradée. Elles ne représentent qu'à peine quelques pourcentages de la matière organique détruite par l'épuration. Il n'y a pas de méthode respectueuse de l'environnement pour traiter les boues d'épuration. La solution est la non-épuration, donc la non-production de boues. Sans [l'abandon du système de tout à l'égout](#)<sup>1</sup> et l'épuration des eaux usées urbaines, l'humanité court à sa perte à vitesse accélérée. Quant à votre réflexion suivant laquelle on peut aussi reconduire la matière organique de nos déjections (eaux-vannes) dans l'agriculture via le compostage des boues d'épuration, elle est basée sur deux hypothèses contestables :

- «Toute matière organique introduite dans le sol produit de l'humus.»
- «Ce qui est important est la masse des nutriments - azote, phosphore et potassium – à introduire dans le sol.»

La reconduction de la matière organique dans le sol pour former de l'humus doit passer par une série de processus (essentiellement aérobies) qui reproduisent en fait les phénomènes qui ont lieu naturellement dans les sols forestiers et sont bien connus. Le compostage de surface est une reproduction fidèle de ce processus naturel, le compostage en tas, correctement mené, est une bonne imitation.

Les observations faites par les agriculteurs biologiques – et surtout biodynamiques – montrent clairement les failles de l'hypothèse de base de l'agriculture chimique : les nutriments (N-P-K) ont moins d'importance pour le maintien de la production agricole que leur place occupée dans des structures moléculaires complexes de l'humus stabilisé.

Le traitement des eaux-vannes par imprégnation et compostage met en place une infrastructure mondiale de récupération de toute la biomasse végétale et animale qui transformera non seulement l'agriculture mondiale, mais éliminera à terme tous nos problèmes actuels (pénurie d'eau, pollution par les villes, inondations, sécheresses) liés à l'eau. Un projet mondial de gestion de la biomasse est susceptible de réduire, voir arrêter les changements climatiques aussi. L'atmosphère terrestre est entièrement l'œuvre de la biosphère. En cas de déséquilibre, c'est à la biosphère qu'il faut s'adresser pour redresser la situation. L'augmentation de la teneur en humus des terres constitue un puits de carbone gigantesque, sans parler de la stimulation de la photosynthèse.

Les spécialistes n'en parlent pas, mais les flux de CO<sub>2</sub> engendrés par la biosphère sont beaucoup plus importants que ceux que l'homme produit avec les carburants fossiles. Ce qui n'implique évidemment pas de supprimer les efforts de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>. Il y a beaucoup à parier que l'augmentation exponentielle de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère depuis deux siècles est bien plus imputable à la destruction massive par l'homme de la biosphère qu'à la combustion de charbon, de pétrole et de gaz naturel. Ce que nous mesurons actuellement est la somme des deux.

---

<sup>1</sup> Lien : <http://www.youtube.com/watch?v=cNKgvPGZSYg>



La restauration de la teneur en humus des terres extrait de très grandes quantités de carbone de l'atmosphère (sous forme de CO<sub>2</sub>) et le fixe sous forme de biomasse active : de l'humus et de la biomasse végétale. Avec l'augmentation de l'activité de la biosphère, la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère terrestre retrouvera sa valeur d'équilibre d'avant l'ère industrielle. Les changements de la teneur en CO<sub>2</sub> des époques lointaines de la terre avaient d'autres origines que les activités de l'homme. Ils étaient beaucoup plus lents que le changement actuel, et avaient une origine cosmique, ou bien ils étaient imputables à des variations des activités volcaniques.

- C- Dans les chaudières à compost qui fonctionnent en Hongrie, l'échangeur thermique fonctionne d'une manière programmée et périodique (par exemple 20 minutes de fonctionnement suivis de 40 minutes de repos, ainsi de suite). On maintient la température entre 45 à 50°C. Ici le but est la production d'énergie, une production de très haut rendement par unité de biomasse brûlée. Le compostage se fait sans doute avec un rendement moins élevé, mais beaucoup plus élevé que par le compostage d'un digestat. Si le but visé est la restauration des terres, [le compostage de surface](#) <sup>2</sup> (et donc un compostage de basse température) est la technique la plus efficace.

Remarque concernant votre deuxième hypothèse : Les ingénieurs agricoles ne comptent actuellement qu'en termes «kg/hectare» de N-P-K, ce qui est une erreur extrêmement grave. C'est la méconnaissance, voire l'ignorance totale de l'importance de la biodiversité et de l'intensité de vie dans le sol. Dans [le paradigme n°3 du génie sanitaire nouveau](#) <sup>3</sup>, vous pouvez lire : «la quantité des éléments nutritifs (N-P-K, etc.) a moins d'importance que leur place dans les structures moléculaires des matières premières pour former l'humus». Or, l'épuration des eaux usées détruit justement ces structures moléculaires irremplaçables.

Il ne faut pas faire de savants calculs pour affirmer que la récupération de la chaleur de compostage se fait avec un rendement beaucoup plus élevé que la combustion à haute température du biogaz ou du bois. Il n'en est pas moins vrai que ceci n'est valable que pour les systèmes de chauffage. Lorsque la production primaire d'énergie se fait à haute température et son utilisation à basse température, les pertes sont d'autant plus grandes que la différence de température entre les deux est plus élevée. Tout chauffagiste sait que pour augmenter le rendement d'une installation, il faut diminuer la température de travail.

Dans une chaudière ou dans un foyer, l'énergie pour le chauffage est produite à environ 1000°C et elle est utilisée à environ 60°C (l'eau chaude dans le radiateur). La différence de température est de l'ordre de 900°C. Dans la chaudière à compost, l'énergie est produite entre 50 et 70°C. Elle alimente un circuit d'eau du chauffage par le sol de 28 à 35°C. La différence de température est de 20 à 35°. La quantité d'énergie produite par kilogramme de biomasse brûlée et utilisée pour le chauffage est donc plusieurs fois supérieure dans la chaudière à compost par rapport aux systèmes de chauffage par combustion à haute température.

Bien à vous,

Joseph Országh

---

<sup>2</sup> <http://www.eautarcie.org/05f.html#c>

<sup>3</sup> <http://www.eautarcie.org/02c.html#principes>



## La question finale

Bonjour,

Sur les points A et B, j'ai bien reçu votre propos et il est entièrement lié à des compétences en agronomie dont je ne dispose pas. Néanmoins, je me rapprocherai de gens, pour connaître leurs points de vue sur ce sujet.

Sur le point C, je suis désolé, mais il m'apparaît nécessaire de réaliser une expérimentation avec des «savants calculs» ou des valeurs chiffrées en un résultat, d'autant plus que le compost aérobie produit un dégagement de méthane qui dans cette configuration n'est pas transformé en énergie et peut donc participer au réchauffement climatique. Je vous mets le lien suivant pour vous permettre de mieux comprendre mon propos :

<http://www.ader.ch/energieaufutur/energies/biomasse/composte.php>

Le correspondant

## La réponse finale de Joseph Országh

Bonjour,

Sur votre réponse aux points A et B, il vous faut faire attention : dès que vous sollicitez l'avis de «compétences» relevant de l'agriculture chimique, vous retrouverez sur votre chemin la justification de leurs technologies de «greenwashing».

Sur votre affirmation au point C que «le compost aérobie produit un dégagement de méthane», ceci est complètement faux dans le cas d'un compostage bien mené.

Je vous fais remarquer qu'un compostage de régénération du sol se fait souvent en surface (<http://www.eautarcie.org/05f.html#c>). C'est la solution de loin la plus efficace pour former l'humus. Dans ces conditions, une fermentation anaérobie est tout à fait exclue! Or du méthane ne se forme que sous conditions rigoureusement anaérobies et surtout en milieu aqueux, pas dans le sol. En présence d'air, même la formation d'ammoniac est – en principe – exclu. Il ne se forme comme gaz que du CO<sub>2</sub>.

Dans les conditions anaérobies d'un réacteur de biométhane, au départ de la cellulose, il se forme aussi du CO<sub>2</sub> et du méthane. Les composés organiques contenant de l'azote, du carbone et de l'oxygène, produisent, dans une première étape, des ions nitrates qui, dans des conditions anaérobies se réduisent en azote atmosphérique N<sub>2</sub>. C'est le phénomène de dénitrification bien connue des spécialistes en épuration. Dans des conditions aérobies, il ne peut pas y avoir de dénitrification pas plus que de formation de méthane.

Dans un système de compostage en tas bien mené (granulométrie judicieuse permettant une aération), même au cœur du tas, il n'y a que des zones extrêmement restreintes qui «plongent» en anaérobiose et produisent, non pas du méthane (CH<sub>4</sub>), mais surtout de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). La quantité de NH<sub>3</sub> est tellement faible, que l'odeur n'apparaît même pas.

Donc, dans un système de compostage correctement mené, en aucune manière ne peut se former du méthane.



Par contre j'ai vu chez des «spécialistes en compostage» dans un centre universitaire de faculté de sciences agronomiques, des tas de compost qui sentait l'ammoniac à 50 m de distance contre vent. Ces messieurs ont omis d'ajuster correctement le rapport carbone/azote (C/N) à une valeur proche de 60, condition nécessaire pour éviter ce genre de «plongée» dans l'anaérobiose.

Les auteurs du document dont vous faites mention

<http://www.ader.ch/energieaufutur/energies/biomasse/composte.php> proposent un procédé de production d'énergie en deux étapes : une étape anaérobie produisant du méthane, suivie d'une étape aérobie, produisant de l'énergie thermique de basse température utilisable grâce à des pompes à chaleur.

L'étape anaérobie conduit malheureusement à une minéralisation importante, soit la destruction des structures polymériques (à squelette carbonée) pour produire du méthane. Ce qui reste entre difficilement dans un processus de synthèse de molécules acides aminés. Une telle synthèse n'a lieu que dans des conditions aérobies et uniquement en mettant ensemble de la matière cellulosique et des composés organiques azotés (protéines d'origine animale). Pendant la méthanisation, ces structures se disloquent et produisent de grandes quantités de nitrates d'ammonium. Par ailleurs lors de l'ouverture d'un réacteur de biométhane, on sent une odeur d'ammoniac intense.

Le nitrate d'ammonium formé pendant la méthanisation se retrouve dans le digestat. Afin d'atténuer les odeurs on y mélange de matières cellulosiques pour un compostage ultérieur aérobie. Le produit obtenu contiendra aussi un peu d'humus, mais beaucoup moins que le compostage direct de la biomasse sans passer par la production de méthane. Le compostage du digestat produit donc un amendement agricole qui fonctionne comme un engrais chimique : il augmente le rendement et contribue à la destruction de la structure du sol.

Donc le procédé proposé en deux étapes constitue une perte importante de matière organique, de l'humus potentiel avec, comme effet pervers, l'augmentation de la force ionique de l'eau interstitielle du sol, aboutissant à une combustion accélérée des réserves humiques encore présentes dans le sol traité. L'augmentation de la force ionique est le fait d'un électrolyte fort, notamment le nitrate d'ammonium formé en masse pendant la méthanisation.

On est donc en présence de deux effets négatifs :

- La destruction de la biomasse (humus potentiel);
- La destruction des réserves humiques du sol par le nitrate d'ammonium.

Ceux qui préconisent le procédé mentionné ci-dessus sont dans la lignée idéologique de l'agriculture chimique. Celle-ci est basée sur un postulat (qui n'est aussi qu'une hypothèse) :

«Pour le maintien de la production agricole, il suffit d'introduire dans le sol des quantités données de nutriments N-P-K, et d'autres éléments (dans le sens chimique de ce terme).»

Cette façon de mener la production agricole a abouti à la destruction des terres agricoles à l'échelle mondiale. Sa contribution aux effets de serre est probablement plus importante que celle de la combustion des hydrocarbures et du charbon. Nous ne parlons pas ici de l'émergence des besoins en pesticides, conséquence directe de l'usage d'engrais chimiques qui sont des électrolytes forts, ni de la consommation démesurée d'énergie par l'agriculture.



Il existe une autre vision de l'agriculture qui s'inspire des processus qui ont lieu dans la biosphère non perturbée par l'homme : le bouclage des cycles de l'azote et du carbone par une succession de processus spontanés naturels produisant l'humus. Le prototype de ces processus est ce qui se passe dans un sol forestier en surface. Ce sont ces processus (essentiellement aérobies) que l'homme essaie d'imiter par le compostage. C'est la voie la plus efficace pour la reconduction de la matière organique dans les grands cycles naturels.

A l'état de délabrement avancé de la biosphère, la totalité de la biomasse végétale et animale (et humaine) disponible devrait être mobilisée dans des processus aérobies produisant l'humus avec le rendement le plus élevé.

Dans cette nouvelle vision de l'agriculture, les nutriments comme l'azote, le phosphore ou le potassium ont moins d'importance que leur place occupée dans des structures moléculaires. Or les processus de fermentation anaérobie (méthanisation), mais aussi des processus aérobies en milieu aqueux (épuration des eaux usées), détruisent précisément ces structures indispensables au bon fonctionnement de la biosphère.

Un détail important : Le procédé que vous citez (<http://www.ader.ch/energieaufutur/energies/biomasse/composte.php>) fait partie des préoccupations pour traiter des boues d'épuration afin de leur donner une «finalité». Celle-ci est appelée «production d'énergie et de fertilisant agricole». Il s'agit ici d'un procédé typique de «greenwashing» qui fait apparaître une technique de destruction massive de la biomasse comme une technologie «respectueuse de l'environnement».

De toute évidence, les promoteurs de tels procédés refusent de «remonter à la source des problèmes». Ils se contentent d'un traitement symptomatique : le traitement des boues d'épuration.

Ce qu'ils devraient réaliser c'est le fait que déjà l'épuration des eaux usées est une technologie de destruction massive de la biomasse d'origine humaine. Dans un monde durable, on oubliera l'épuration des eaux usées. Les eaux-vannes et les eaux grises collectées et traitées séparément constituent une ressource précieuse pour la régénération de la biosphère. Avez-vous regardé la vidéo de 14 minutes (<http://www.youtube.com/watch?v=cNKqvPGZSYg>) ?

Au lieu de dépenser des sommes énormes pour chercher des méthodes de traitement des boues qui ne devraient pas être produites, il serait plus judicieux d'étudier des technologies d'avenir comme l'imprégnation de la biomasse végétale (<http://www.trecofim.com/>) par des eaux-vannes concentrées, suivie de leur compostage thermogène produisant beaucoup plus d'énergie thermique que la combustion du biométhane obtenue au départ de la même quantité de biomasse mis en œuvre. C'est cela, la vraie innovation! Le traitement de boues est une sorte de «bois de rallonge» pour une technologie nuisible. Quand on améliore une technique mauvaise à la base, on en renforce les effets pervers.

Bien à vous,

Joseph Országh