

# Atelier n°5

## Bioéconomies : transformer la biomasse en énergie

*Ce compte rendu est établi par The Shift Project et n'engage pas les participants.*

- **Pilotes** : André-Jean Guérin, Administrateur, The Shift Project  
Erwan Proto, Chargé de projet, The Shift Project
- **Scribe** : Emma Stokking, Porte-parole du Plan de transformation de l'économie française (PTEF)

### Contexte :

Production d'agro-carburants en Mtep :

- Actuellement :
  - Bioéthanol : 0,7
  - Biodiesel : 2,8 (dont 1 importé)
  - Biogaz : 0,5
- Dans les projections du PTEF (hors Industrie, à date du 6 juillet 2021) :
  - Bioéthanol : 1,9
  - Biodiesel : 2,7
  - Biokérosène : 3,3
  - Biogaz 2,9

*NB : Ces projections vont être amenées à évoluer par la suite selon les disponibilités côté production chiffrées par l'agriculture.*

## I. Biogaz

La filière méthanisation rencontre aujourd'hui des **difficultés pour s'approvisionner en intrants** et notamment en fourrage dans un contexte de sécheresses à répétition. Le seuil de 15 % de cultures dédiés semble « trop élevé » pour qu'il n'y ait pas d'accaparement des terres et une hausse du foncier.

### A. Les intrants

Les sources principales qui arrivent dans un méthaniseur sont :

- les lisiers animaux (80 à 90 % en tonnage total disponible à l'échelle nationale) ;
- les biodéchets ;
- les CIVE (cultures intermédiaires à vocation énergétique).

La priorité est naturellement d'utiliser des éléments non alimentaires. Dans le cas des biodéchets, la priorité est également de prévenir le gaspillage alimentaire.

La définition des CIVE et le contrôle du respect de la réglementation posent encore question aujourd'hui et méritent une clarification. De plus, il peut être de plus en plus compliqué d'avoir des cultures intermédiaires avec l'évolution climatique.

Enfin, les matières fécales humaines ont très peu de valeurs fertilisantes, mais elles ont une certaine valeur méthanogène.

## B. Le digestat

Le digestat contient de l'azote sous **format minéral** qui permet de se passer d'engrais azotés, et donc de réduire la consommation d'énergie fossile indirecte de l'agriculture. Selon certains participants, il **permet dans certains cas de se passer de fertilisation minérale**, mais cela est faux pour d'autres qui considèrent que **la fraction d'azote qui se retrouve dans un méthaniseur est minime**.

**La question du stockage des effluents d'élevage est cruciale pour éviter l'évaporation de l'azote et la fermentation qui émet du CH<sub>4</sub>**. Les digestats à base de lisier (relativement bien stocké) contiennent 100 g d'azote par kg de matière sèche. Il faut mettre le fumier dans le méthaniseur le plus vite possible<sup>1</sup>.

Quelle part du carbone retourne au sol ? Cela va dépendre d'un ensemble de pratiques présentées plus en détail dans [cet article](#).

## C. Taux de retour énergétique

D'après les participants, le taux de retour énergétique (**TRE**) des méthaniseurs se situe entre **1,7 et 2**. Le digestat rentre au sol quoi qu'il arrive ! Quid du retour sur investissement ? Des efforts sont en cours pour réduire les coûts pour améliorer l'isolation des digesteurs, mais le TRE des énergies fossiles ne sera jamais égalé. Le débit **est de 1000 à 2000 Nm<sup>3</sup>/h de gaz** et peut aller jusqu'à 4000 dans certaines conditions.

De plus, ces installations présentent de multiples finalités car elles permettent de **réguler certaines externalités négatives** (pollution à l'azote et au phosphate, etc.). Les méthaniseurs servent de station d'épuration par rapport aux pollutions animales notamment, mais cela n'a de sens que dans des systèmes d'élevage concentrés.

## D. Micro-méthanisation

La micro-méthanisation permet dans certains cas de produire du bio GNV, ce qui nécessite un partenariat avec des producteurs ou des distributeurs locaux. Les petits digesteurs sont coûteux et compliqués à gérer (odeurs, non stérilisation, etc.) et donc rarement intéressants économiquement.

**Des solutions existent** : un participant cite par exemple la société Nénuphar qui conçoit des couvertures de fosse qui captent le biogaz et gère le stockage de digestat en sortie de méthaniseur. Mais une production variable au fil de l'année implique de devoir assurer

---

<sup>1</sup> Sur ce point, voir notamment <https://www.infometha.org/index.php/effets-agronomiques/methanisation-et-cycles-des-nutriments/accessibilite-de-lazote-dans-le-digestat>

l'approvisionnement, et cela est sans compter l'enjeu des astreintes 24/24 365 jours par an pour un seul employeur.

## II. Agro-carburants

Dans la première version du PTEF, *The Shift Project* proposait de coupler production alimentaire animale et production d'agro-carburants : la quantité de biodiesel découlait de la production de tourteaux (en tant que co-produit).

### A. Rappel des trois générations d'agro-carburant

Les agro-carburants de **1<sup>ère</sup> génération (1G)** correspondent aux **cultures de plantes riches en huile ou en sucre (betterave, etc.), habituellement destinées à l'alimentation humaine ou animale**. La production est déjà opérationnelle à grande échelle. Il y a très longtemps que le Brésil fonctionne avec cette source d'énergie. Après les avoir longtemps soutenus, l'Europe préconise désormais de réduire la part des agro-carburants 1G, notamment à cause des enjeux de concurrence sur les terres.

Les agro-carburants de **2<sup>ème</sup> génération (2G)** correspondent aux **déchets de biomasse solide (cellulose venant du bois, etc.)**. On sait le produire en laboratoire et des pilotes pré-industriels existent, mais il n'y a pas à ce jour de production massive. Les coûts de production sont trop élevés par rapport aux énergies fossiles.

Les agro-carburants de **3<sup>ème</sup> génération (3G)** correspondent aux **productions à partir d'algues ou d'autres sources**. Comme pour la 2G, on sait le produire en laboratoire mais pas à grande échelle. Cela fait vingt ans que ce sujet est à l'étude, et les procédés sont encore trop coûteux pour être industrialisés.

### B. Des enjeux physiques et politiques

**La question des agro-carburants est indissociable d'enjeux de société et d'arbitrage sur l'allocation des terres. Il s'agit là d'arbitrages politiques.** Ils ont d'ailleurs déjà été évoqués et tranchés : avec un pétrole à 140 \$ le baril, cette production est intéressante financièrement. Lorsqu'il descend à 60 \$, elle ne l'est plus. Un prix du carbone suffisamment élevé améliorerait la compétitivité des agro-carburants.

L'AIE considère dans ses travaux que la production et la consommation pourraient doubler d'ici 2050-2060 sur des scénarios réalistes. Or, si la production agricole est largement suffisante pour 9 à 10 millions d'individus aujourd'hui, avec une source abondante d'énergie fossile, le besoin en surfaces agricoles risque d'augmenter dans les années à venir si ces ressources se raréfient, et ce d'autant plus si se déploient les pratiques agroécologiques, dont le rendement n'égale pas celui de l'agriculture intensive. **À alimentation identique, la concurrence pour les terres est donc amenée à s'aggraver.**

C'est également une **question cruciale pour l'aviation** qui n'aura pas de solution opérationnelle autre que le carburant liquide à court et à moyen terme. Ce secteur dépendra alors d'une croissance de la production de bio-kérosène.

**À cela s'ajoutent les limitations biophysiques** comme le changement climatique et la pénurie à long-terme des fertilisants non renouvelables. Nous disposons de réserves de phosphore pour un ou deux siècles maximum si on n'assure pas le bouclage.

**La dégradation des conditions d'habitabilité** des zones tropicales ne sera pas compensée. Les prairies sont souvent placées sur des terres plus difficiles à cultiver, une partie retourne en forêt après abandon, d'autres sont retournées pour être cultivées, en émettant au passage de grandes quantités de CO<sub>2</sub>.

**En conclusion, les agro-carburants arrivent après les besoins de sobriété et d'efficacité.** Une fois ces sujets réglés, on peut se préoccuper de la diversification des sources d'énergie. C'est l'approche adoptée par le PTEF.

# À propos du Shift Project

*The Shift Project* est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie post-carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Le développement exponentiel du numérique, et la façon dont ce développement peut interagir avec les objectifs de décarbonation de nos sociétés, constitue l'un des angles essentiels des enjeux de la transition carbone.

Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.

## Contact:

### Marion Kentzel

Cheffe de projet Agriculture

[marion.kentzel@theshiftproject.org](mailto:marion.kentzel@theshiftproject.org)



16 rue de Budapest, 75009 Paris

[contact@theshiftproject.org](mailto:contact@theshiftproject.org)

[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)