



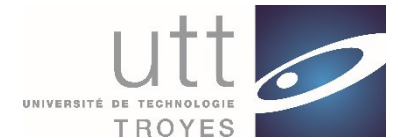
Avec le soutien de



LES UNITÉS DE MÉTHANISATION : DES CAS D'APPLICATION VERTUEUX DU MODÈLE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ? Éclairage au regard des jeux d'acteurs et de la gestion territorialisée des flux de biomasse-énergie

Mathilde COLAS

UR Interdisciplinary research on Society-Technology-Environment interactions - InSYTE



Questionnement sur l'opérationnalisation de l'économie circulaire appliquée aux unités de méthanisation

Avec le soutien de

Économie circulaire

système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien être des individus (ADEME, 2020)

- Dimension territoriale de la notion absente... (Niang, Bourdin et Torre, 2020)
- Or, étant donné la circularité des ressources de ce modèle économique, la **circularité** est forcément **spatialisée !!**

→ **Notion de territorialité à explorer** (Gallaud et Laperche, 2016 ; Maillefert et Robert, 2014 ; Maillefert et Robert, 2017)

- Interrogation sur les périmètres et les échelles géographiques d'application de l'économie circulaire selon les stratégies d'acteurs et/ou leur capacité à produire de manière soutenable localement à mener (Niang, Bourdin et Torre, 2020)

→ **Notion de circularité à enrichir avec des cas concrets** (ex : Torre, 2019 ; Bahers, Durand et Beraud, 2017 ; Beaurain et Brullot, 2011 ; Beaurain, Maillefert et Lenoir Varlet, 2017)

- Interrogation sur la circularité des flux générés (matières, énergies, substances, etc.)

Unités de méthanisation à l'étude



Avec le soutien de



Unités de méthanisation	Commune, Département	Gouvernance	Classes d'intrants pour approvisionnement	Quantité de matière traitées	Capacité de production	Valorisation du biogaz
Cappela Gaz	Grandes-Chapelles, Aube (10)	3 agriculteurs	> 90 % matières agricoles <i>site agricole autonome</i>	70 t/j (régime ICPE : déclaration)	250 Nm ³ /h (1 000 kWé)	Injection GRTgaz
Biogaz d'Arcis	Ormes, Aube (10)	SCARA Sofiprotéol Naskéo Environnement (Groupe Kéon)	> 50 % de matières agricoles <i>site agricole territorial</i>	110 t/j (régime ICPE : autorisation)	400 Nm ³ /h (1 600 kWé)	Injection GRTgaz
Champargonne Biogaz	Noirlieu, Marne (51)	Personnes physiques (représentants d'anciennes CC : Givry-en-Argonne et Côtes de Champagne) CH4 Énergie Cristal Union Sun Deshy	déchets du territoire (industriels, déchets déconditionnement GMS, déchets restauration, etc.) <i>site industriel territorial</i>	150 t/j (régime ICPE : autorisation)	≈ 744 Nm ³ /h (2 974 kWé)	Cogénération

Gestion des flux : gisement de matières premières

Unités de méthanisation	Gisement matières premières (t/an)	Rayon moyen de collecte (km)	Remarques
Cappela Gaz	25 000	8 *	Rayon de collecte pratiquement équivalent à la distance entre l'unité de méthanisation et les exploitations agricoles des agriculteurs méthaniseurs
Biogaz d'Arcis	40 000	15	Rayon de collecte équivalent au périmètre de la SICA ORA
Champargonne Biogaz	55 000	130	Rayon de collecte français seulement Champargonne traite des déchets français qui étaient anciennement méthanisés en Belgique, Allemagne, Danemark, etc. pour une valorisation locale et sans entrer en concurrence avec les filières agricoles du territoire

Avec le soutien de



- CIVE et cultures dédiés en tant que matières à produire et non pas en tant que déchets à valoriser et impact environnemental
- Sécurisation de l'approvisionnement → une nécessité / Variabilité des intrants, concurrence potentielle et fluctuation de la spatialité du gisement → une réalité

Unités de méthanisation	CIVE et cultures dédiées (%)	Matières relativement sécurisées (%)	Matières potentiellement concurrentielles (autres filières et méthanisation)
Cappela Gaz	90 % des 3 exploitations 29 % du gisement	33 % du gisement	pulpes de betteraves, issues de céréales ?
Biogaz d'Arcis	35-40 % du gisement	40-45 % du gisement	pulpes de betteraves, issues de céréales
Champargonne Biogaz	0 % du gisement	0 % du gisement	déchets industriels

Gestion des flux : épandage du digestat



Avec le soutien de



Unités de méthanisation	Tonnage digestats (t/an)	Rayon d'épandage (km)	Périmètre d'épandage (ha)	Nombre de communes concernées	Nombre d'agriculteurs concernés
Cappela Gaz	19 348	7	1 175	7	4 (les 3 agriculteurs exploitants méthaniseurs + 1 autre agriculteur)
Biogaz d'Arcis	33 000	15 (dans la zone SCARA)	10 000	15	60 agriculteurs SICA ORA et autres agriculteurs dans la zone d'épandage *
Champargonne Biogaz	61 000	15 km pour 80 % digestats et 25 km maximum pour les 20 % restant	16 000	25	70 agriculteurs (actionnaires d'Agrigaz) et autres agriculteurs pour plus de 100 agriculteurs**

* Relation directe entre le fait d'être actionnaire de la SICA ORA et la récupération de digestats

** Aucune relation directe entre l'actionnariat d'Agrigaz et la récupération de digestats

➤ Digestats valorisés à proximité du lieu d'implantation des unités de méthanisation

Gestion des flux : valorisation énergétique



Avec le soutien de



Unités de méthanisation	Énergie vendue par rapport au biogaz brut produit (%)	Récupération de la chaleur	Formes de valorisation
Cappela Gaz	52 % CH ₄	En partie pour chauffer les cuves l'hiver à partir de l'épurateur du biogaz (chaleur émise par le compresseur GRTgaz non récupérée)	Injection GRTgaz
Biogaz d'Arcis	50-52 % CH ₄	En partie pour chauffer les cuves l'hiver	Injection GRTgaz
Champargonne Biogaz	41 % électricité	100 kW sur 3 MW produit pour chauffer cuves + hygiénisation ET refroidissement de secours des moteurs → Reste une grande part de chaleur non utilisée	Cogénération

- Aucune valorisation du CO₂ des unités en injection
- Récupération de la chaleur fatale non optimisée
- Énergie produite acheminée sur les réseaux de transport plutôt que sur les réseaux de distribution locaux
- Énergie produite localement et vente de garanties d'origine à l'échelle nationale, voire européenne

Conclusion

- Territorialité des activités de production et circularité des flux spécifiques à chaque unité
- Pour une circularisation vertueuse des flux de biomasse-énergie à l'échelle locale :
 - Questionnement sur CIVE/cultures dédiées et impact environnemental : valorisation de déchets organiques uniquement ?
 - Valorisation du CO2 pour les unités en injection : une brique technologique à ajouter
 - Valorisation de la chaleur fatale : une opportunité pour optimiser le système
 - Valorisation locale de l'énergie produite pour répondre à l'enjeu de décentralisation de l'énergie
 - Achat local des garanties d'origine ?
- Concurrence réelle/potentielle et problème de sécurisation de l'approvisionnement des matières premières → Déstabilisation réelles/potentielles de filières et variabilité de la spatialité des gisements → effets internes/externe au système d'économie circulaire en place

Références

- Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie (ADEME). (2020). Économie circulaire. *ADEME, section Expertises*. Repéré à <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>
- ADEME. (2019). Réaliser une unité de méthanisation à la ferme. *ADEME, La librairie, section Déchets/Économie ciruclaire*. Repéré à : <https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1287-realiser-une-unite-de-methanisation-a-la-ferme-9791029711336.html>
- Bahers, J.-B., Durand, M. et Beraud, H. (2017). Quelle territorialité pour l'économie circulaire ? Interprétation des typologies de proximité dans la gestion des déchets. *Flux*, 3(109-110), 129-141.
- Banos, V. et Dehez, J. (2015). Les trajectoires du bois-énergie en Aquitaine : du développement local aux territoires de l'énergie ?. *Géocarrefour*, 90/4, 329-338.
- Beaurain, C. et Brullot, S. (2011). L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (2), 313-340.
- Beaurain, C., Maillefert, M. et Lenoir Varlet, D. (2017). La proximité au cœur des synergies éco-industrielles dunkerquoises. *Flux*, 109-110(3), 23-35.
- Bourdin, S. et Maillerfert, M. (2020). Introduction - L'économie circulaire : modes de gouvernance et développement territorial. *Natures Sciences Sociétés*, 2(2), 101-107.
- Colas, M. (2017). *La gouvernance territoriale de l'économie circulaire : analyse des dynamiques de proximités entre acteurs de la méthanisation en Grand Ouest* (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec. Repéré à <http://hdl.handle.net/11143/11334>

- Colletis, G. et Pecqueur, B. (2005). Révélation de ressources spécifiques et coordination située. *Économie et Institutions*, (6-7), 51-74.
- Fares, M., Magrini, M-B. et Triboulet, P. (2012). Transition agro-écologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé dur française. *Cahiers Agricultures*, 21(1), 34-45.
- Gallaud, D. et Laperche, B. (2016). *Circular economy, industrial ecology and short supply Chain* (vol. 4). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hirschman, A. O. (1995). *Défection et prise de parole. Théorie et applications* (traduit par C. Besseyrias). Paris, France : Fayard.
- Maillefert, M. et Robert, I. (2017). Nouveaux modèles économiques et création de valeur territoriale autour de l'économie circulaire, de l'économie de la fonctionnalité et de l'écologie industrielle. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (5), 905-934.
- Mucchielli, A. (2009). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines* (3e éd.). Paris, France : Armand Colin.
- Niang, A., Bourdin, S. et Torre, A. (2020). L'économie circulaire, quels enjeux de développement pour les territoires ?. *Développement durable & territoires*, 11(1).
- Torre, A. et Beuret, J.-E. (2012). *Proximités territoriales*. Paris, France : Economica.
- Torre, A. et Gallaud, D. (eds.). (2022). *Handbook of Proximity Relations*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Torre, A. (2019). Territorial development and proximity relationships. Dans R. Capello and P. Nijkamp (eds.), *Handbook of Regional and Development Theories* (2nd edition). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.