

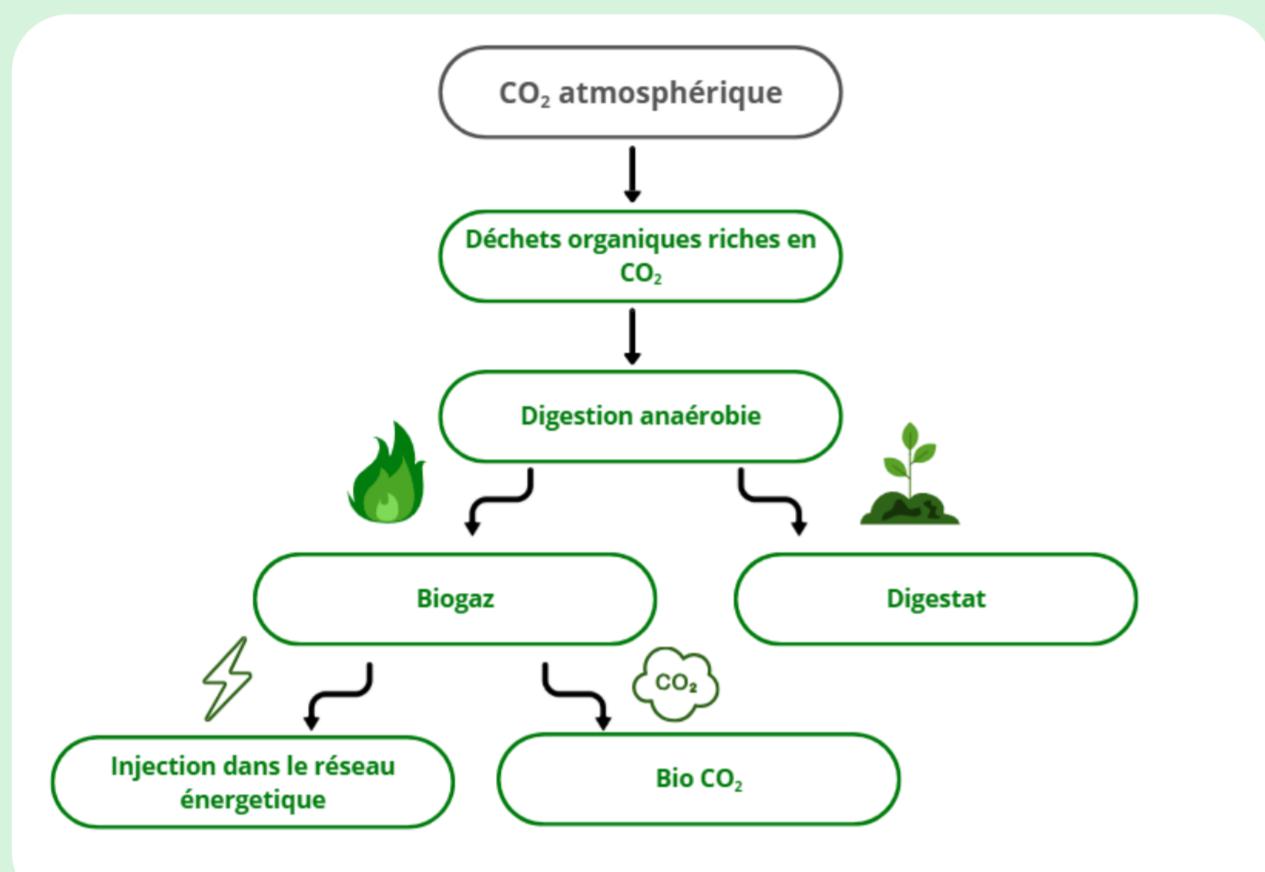
Problématique :

Alors que la France aspire à plus d'indépendance énergétique, le biométhane se heurte à une barrière économique majeure : un coût de production (LCOE) brut entre 95 et 120 €/MWh, soit près du double du prix de marché historique du gaz fossile. Dès lors, la viabilité de la filière repose sur une question centrale : **le biométhane est-il réellement trop cher, ou son prix actuel ignore-t-il simplement des bénéfices annexes ?** Cette étude analyse comment l'optimisation industrielle (mutualisation, valorisation du Bio-CO₂) et de production peuvent ramener le LCOE sous les 70 €/MWh à moyen terme, révélant une nouvelle compétitivité.

La production de biométhane, source de nombreux sous-produits valorisables

La **méthanisation** (ou **digestion anaérobique**) est un processus biologique de dégradation de la matière organique par des micro-organismes en milieu anaérobie et thermostaté. Ce procédé génère une triple valorisation des flux sortants :

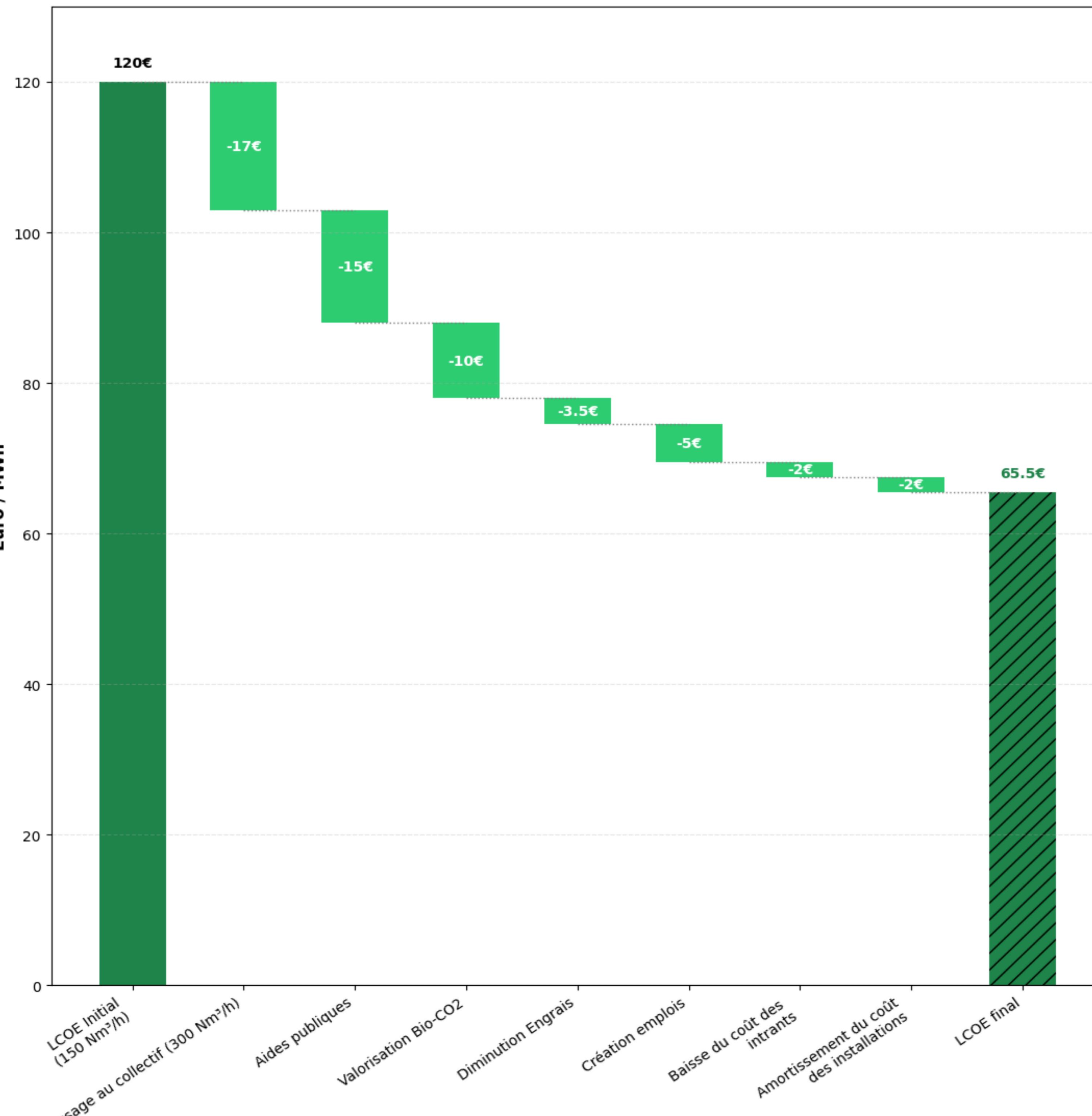
- Le **Biométhane CH₄** : Gaz obtenu par épuration du biogaz brut. Une fois séparé du CO₂, il atteint une pureté permettant son injection directe dans les réseaux de transport et de distribution.
- Le **Digestat (Fertilisant)** : Résidu organique stabilisé, riche en nutriments (N, P, K). Son épandage permet une substitution directe des engrains azotés minéraux de synthèse.
- Le **Bio-CO₂ Biogénique** : Capté lors de l'épuration (représentant environ 45% du volume du biogaz brut), ce CO₂ neutre peut être liquéfié pour des usages agroalimentaires ou industriels.

**Le LCOE : Un outil incomplet pour mesurer la compétitivité du biométhane**

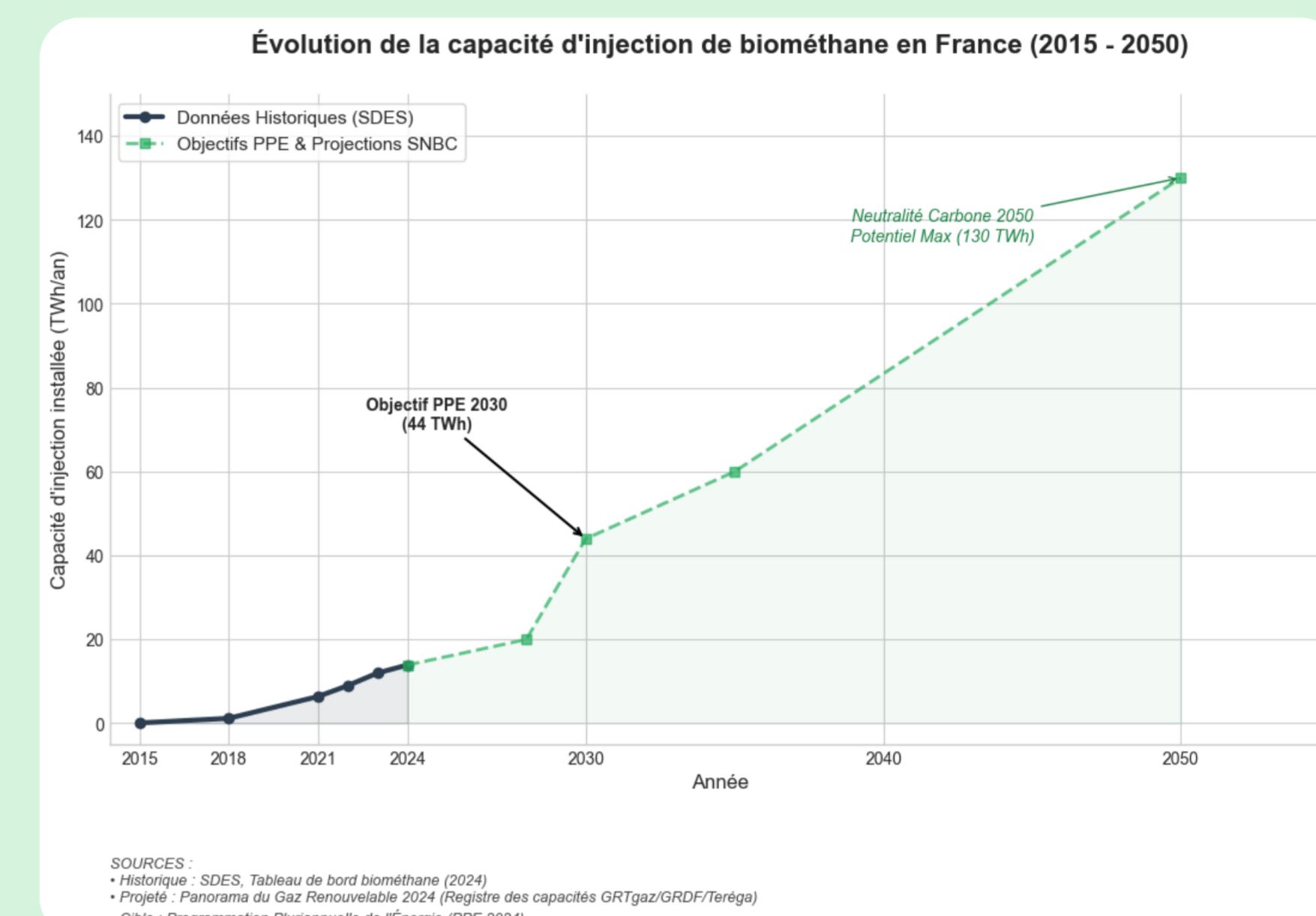
$$\text{LCOE} = \frac{\text{coûts d'investissement (CapEx)} + \text{coûts d'exploitation (OpEx)}}{\text{production totale d'énergie}}$$

- Le **Levelised Cost Of Energy** (LCOE) = **coût de production de l'énergie**.
- Actuellement, le LCOE du Biométhane en France est compris entre **95 et 120 €/MWh**, supérieur au prix de marché historique du gaz fossile.

Cet indicateur ne prend pas en compte la **revalorisation des sous-produits**. Or, dans le cadre du Biométhane, ces derniers sont nombreux et justifient donc l'établissement d'un LCOE élargi, auquel on ajoute les baisses futures des coûts d'exploitation.

Evolution du LCOE du biométhane**Le Biométhane, encore marginal en France**

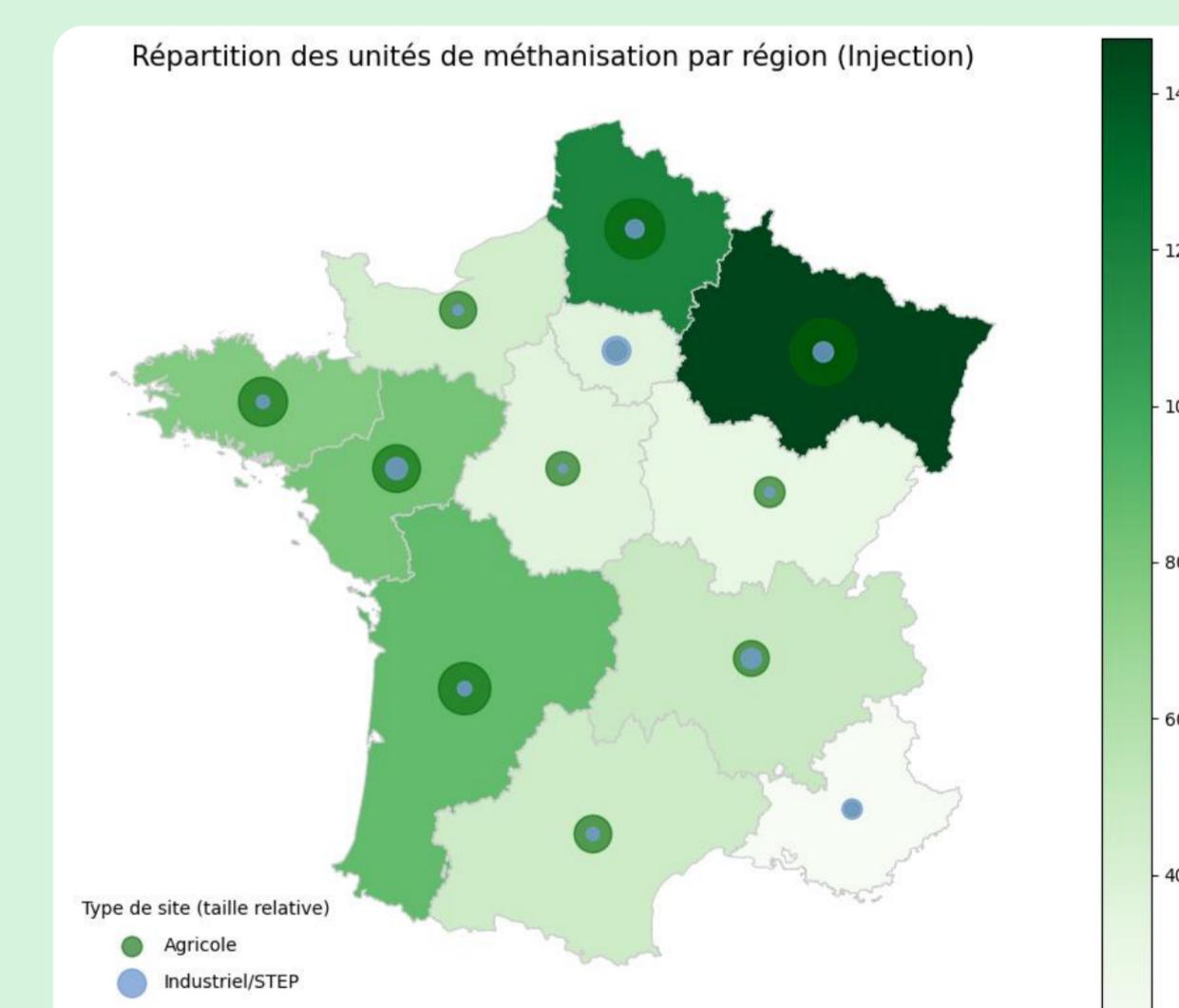
- Situation 2025** : La capacité installée s'élève à **15,2 TWh/an**, dans **650 unités d'injection** = 3 % de la consommation nationale de gaz.
- Perspectives à court terme** : "stock" de projets validés = **17,4 TWh/an** supplémentaires. (x 2)



On distingue trois types d'exploitations :

- La Méthanisation Agricole (85 % des sites)** : Qu'elle soit autonome (un seul exploitant) ou collective/territoriale (regroupement d'agriculteurs), elle traite majoritairement des effluents d'élevage (lisier, fumier) et des CIVE (Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique).
- La Méthanisation Industrielle et Territoriale (~10 %)** : Ces unités de plus grande taille valorisent les biodéchets des collectivités (déchets alimentaires) et les sous-produits des industries agroalimentaires.
- Les Stations d'Épuration (STEP) (~5 %)** : La valorisation des boues d'épuration urbaines représente un gisement stable, bien que plus limité en volume.

La cible de la **PPE** (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) vise désormais **44 TWh/an d'ici 2030**. À l'horizon 2050, l'ADEME estime le gisement mobilisable à **130 TWh/an**.

**Les nombreux leviers de réduction du LCOE du biométhane**

- Centraliser les installations**: **17 €/MWh**.
- Vente du CO₂ biogénique** = 1100 t/an de CO₂, soit une production de 4400MWh/an, avec un coût de revende entre 100 € et 150 € la tonne. - 60 €/t (dû aux coûts d'exploitation) = 40 €/t → **10 €/MWh**.
- Digestat** en remplacement des engrains de synthèse : **3,5 €/MWh**.
- Création d'emploi** : elle se chiffre à environ **5 €/MWh** d'après le ministère de la transition écologique.
- Baisse à terme du coût des intrants et amortissement des infrastructures : **4 €/MWh**.

Conclusion : Vers une compétitivité structurelle du biométhane

Si le LCOE brut du biométhane (**120 €/MWh**) reste supérieur au prix de marché du gaz fossile, l'internalisation de ses externalités positives, et les évolutions des coûts d'investissement à moyen terme réduit son **coût à 65,5 €/MWh**.

Dans un contexte marqué par la **variabilité des approvisionnements en gaz naturel** et des enjeux de souveraineté énergétique, la compétitivité de la filière est appelée à se renforcer mécaniquement. L'augmentation probable de la **taxation carbone** et l'alignement progressif de la fiscalité sur la **valeur tutélaire du carbone** (250 €/t dès 2030) agiront comme des leviers déterminants.

En intégrant ces bénéfices environnementaux et territoriaux, le biométhane représente un investissement stratégique, offrant une alternative moins carbonée dont la rentabilité socio-économique pourra dépasser celle des énergies fossiles importées.

Références

- Modalités de prise en compte des externalités du Biométhane, Rapport CGEDD n° 013389-01, Ministère de la transition écologique
- Les bénéfices de la méthanisation pour les territoires ruraux, GRDF
- Rapport Quinet sur la valeur de l'action pour le climat (2025)
- NEA Consulting (2018) Renforcer la compétitivité de la filière biométhane française: De nombreux leviers activables à court et moyen termes
- AREC IDF (2023), Guide de valorisation du Bio-CO₂
- SDES (Ministère de la Transition Écologique), "Tableau de bord biométhane", 2024
- CRE (Commission de la régulation de l'énergie): Bilan technique et économique des installations de productions de biométhane injecté, Décembre 2024.

