Flux de biogaz

Méthodologie – Source des données

Révisions du document :

Contributeur	Date
AURA-EE	26/09/2023

Contact : terristory@auvergnerhonealpes-ee.fr

Partenaires

Soutenu par

1 CLÉS DE LECTURE

TerriSTORY® propose une représentation des flux de biogaz au niveau d'un territoire sous forme de diagramme de Sankey. Ce diagramme représente, pour l'année indiquée, les flux entre les intrants des unités de méthanisation (dont on exprime l'énergie que l'on en retire en MWh plutôt qu'une masse) et la production d'énergie de ces mêmes unités (MWh), pour une année complète.

Les flux sont proportionnels à leur valeur ce qui permet de visualiser l'importance de chacun.

2 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie associée à la création des diagrammes de Sankey a été mise au point par AURA-EE. Elle repose sur deux parties distinctes : l'une pour la partie énergie, l'autre pour la partie intrants. Il est important de noter que ces diagrammes ne s'intéressent pas du tout à la production de digestat par les unités de méthanisation, mais uniquement à la production d'énergie de ces dernières. 4 types de méthaniseurs sont considérés :

- Les méthaniseurs avec production d'électricité et de chaleur (cogénération)
- Les méthaniseurs avec production de chaleur uniquement (chaudière)
- Les méthaniseurs avec injection de biogaz dans le réseau (injection)
- Les méthaniseurs sans valorisation dont le gaz est torché

2.1 Energie

Pour chacun des types de méthaniseurs, la caractérisation des flux d'énergie se base sur les données issues du recensement des installations (SINOE®-Déchets, ODRé, GRDF), que l'on complète grâce à des chaînes de valeur établie grâce à l'expertise interne d'AURA-EE.

Les données issues du recensement des installations sont le plus souvent incomplètes en ce qui concerne les flux d'énergie, notamment ceux internes à l'installation. Il est donc nécessaire de pouvoir les compléter, et cela a été fait via des chaînes de valeur. Elles permettent d'expliquer comment, à partir de données de flux incomplètes, on peut compléter un diagramme, à l'aide de ratios prédéfinis. En annexe de ce document se trouvent les différentes chaînes de valeur, les ratios associés et quelques explications détaillées sur les calculs menés.

Ces chaînes et les ratios génériques associés sont issues de l'analyse de données réelles remontées grâce au recensement des installations. Ces valeurs ont vocation à être consolidées à mesure que ces données réelles se complètent.

2.2 Intrants

Les intrants utilisés dans la filière biogaz sont classés en 5 catégories :

- Les déchets agroalimentaires
- Les déchets ménagers
- Les déchets verts
- Les fumiers et lisiers
- Les boues de STEP (Station d'épuration des eaux usées)

Ces intrants sont pesés avant d'être transformés en biogaz, mais cette donnée n'est pas disponible pour la grande majorité des installations. Les quantités annuelles de déchets sont donc estimés de façon indirecte – pour ceux où l'on ne dispose d'aucune donnée – en catégorisant les intrants en fonction du type d'installation (qui est obtenu dans les données de recensement). Ci-après, se trouve un tableau qui recense les catégories d'intrants associés à chaque type d'installation.

Type d'installation	Catégorie de déchets
Industrielles	Déchets agroalimentaires
Centre d'Enfouissement Technique + Traitement Mécano-Biologique	Déchets ménagers
A la ferme + Agri collectif + Territorial	Déchets verts et agricoles + fumier/lisier
Station d'Épuration des eaux usées	Boues de STEP

3 SOURCES DES DONNÉES

Les données utilisées pour la création des diagrammes de Sankey biogaz sont issues de plusieurs sources :

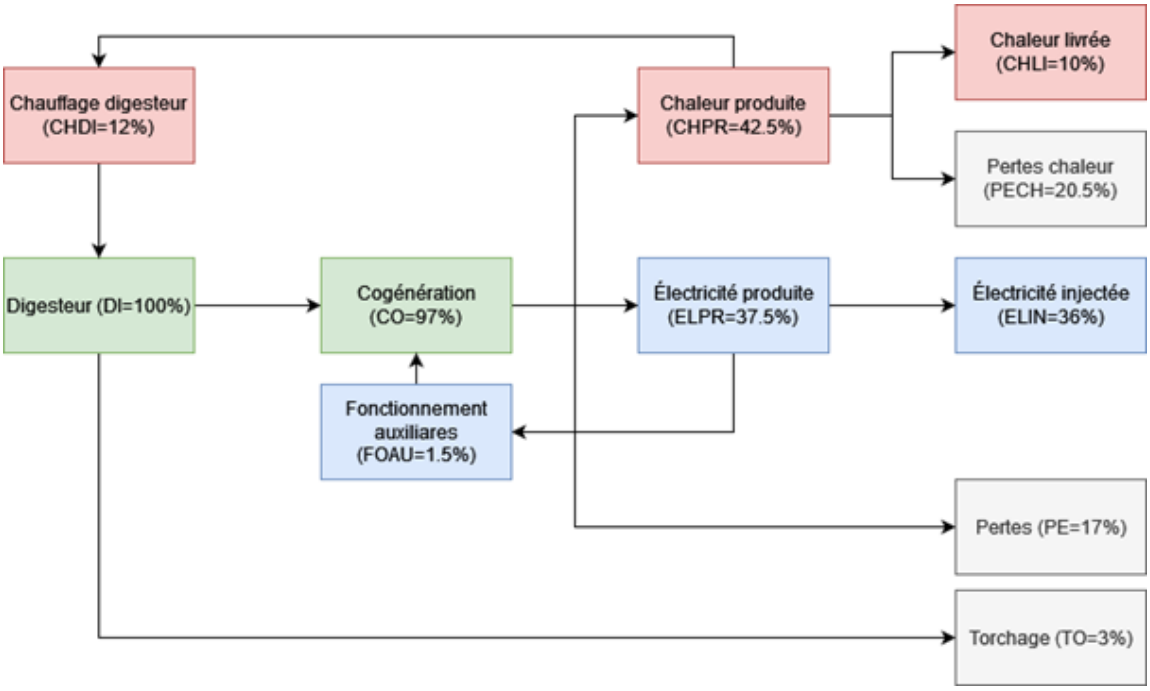
- La base SINOE®-Déchets avec les données issues de l'enquête méthanisation
- La plateforme ODRé
- Les données sur l'injection de biométhane sur la plateforme open-data de GRDF

La représentation des flux pour un territoire est produit par AURA-EE sur la base de la librairie OpenSankey disponible ici.

Périmètre géographique : dernier périmètre géographique mis à disposition par l'INSEE.

A Annexes : détails sur les estimations de flux d'énergie au sein des installations de biogaz

A.1 Cogénération



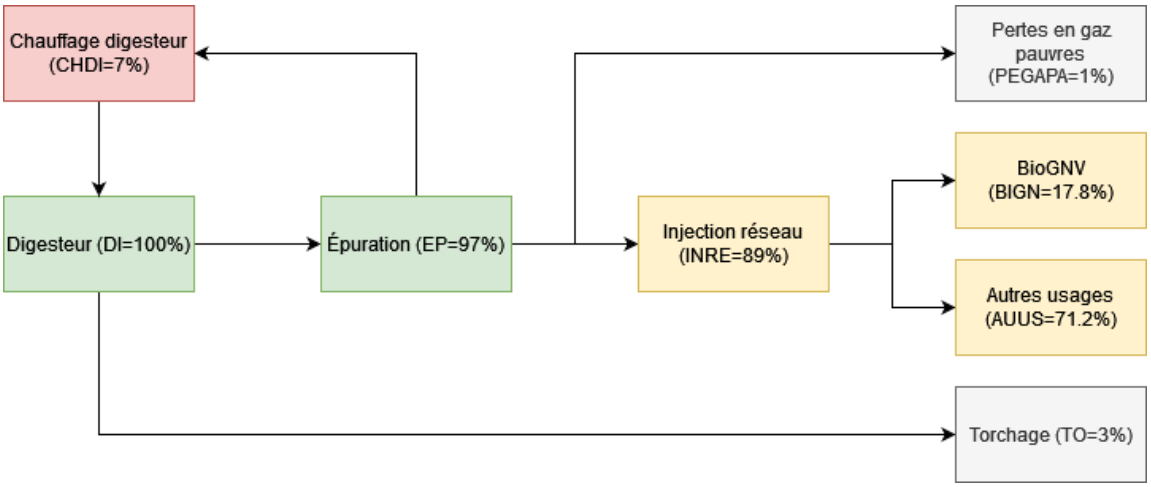
Nous disposons d'informations sur la production de biogaz et les quantités d'électricité et de chaleur valorisées. Toutefois, ces informations ne sont disponibles que pour certaines installations alors que les éléments ne sont pas renseignés pour d'autres.

Voici comment sont estimées les productions de chaleur et d'électricité en cas d'indisponibilité de la donnée :

- Electricité produite (ELPR) :
  - Lorsque l'électricité injectée ou vendue (ELIN) est disponible :
    - ELPR = ELIN / ratio ELIN / ratio ELPR
  - Lorsque seule la chaleur produite (CHPR) est disponible :
    - ELPR = CHLPR * ratio ELPR / ratio CHPR
  - Lorsque seule l'énergie valorisée hors production de biométhane (ENVA) est disponible : celle-ci est calculée en multipliant le débit de biogaz valorisé (en m3) par son PCI (pouvoir calorifique inférieur)
    - ELPR = ENVA * ratio ELPR
- Chaleur produite (CHPR) :
  - Lorsque la production électrique (ELPR) est disponible on la privilégie pour l'estimation car la donnée est plus fiable. Précisions : On réajuste la chaleur produite en imposant comme contrainte que le rapport CHPR / ELPR soit compris entre 1 et 1.35. Si cette condition n'est pas respectée on recalcule la CHPR :
    - CHPR = ELPR x CHPR / ratio ELPR
  - Comme pour ELPR, lorsque seule l'énergie valorisée est disponible :
    - CHPR = ENVA * ratio CHPR

- La quantité de biogae produit par le digesteur (DI) est ensuite estimée de la manière suivante :
  - DI = (ELPR + CHPR) / (ratio ELPR + ratio CHPR). Il faut ajouter à cette quantité une éventuelle production primaire en injection afin d'avoir un total cohérent. Le calcul de cette production est détaillé dans la partie injection. Dans ce cas, une partie du biogaz sert à produire du biométhane et l'autre est utilisée en cogénération
- La chaleur autoconsommée est estimée à partir de la chaleur produite :
  - CHDI = CHPR × ratio CHDI
- Enfin, les pertes en chaleur (PECH) sont estimées de la manière suivante :
  - PECH = DI x ratio PECH

A.2 Injection



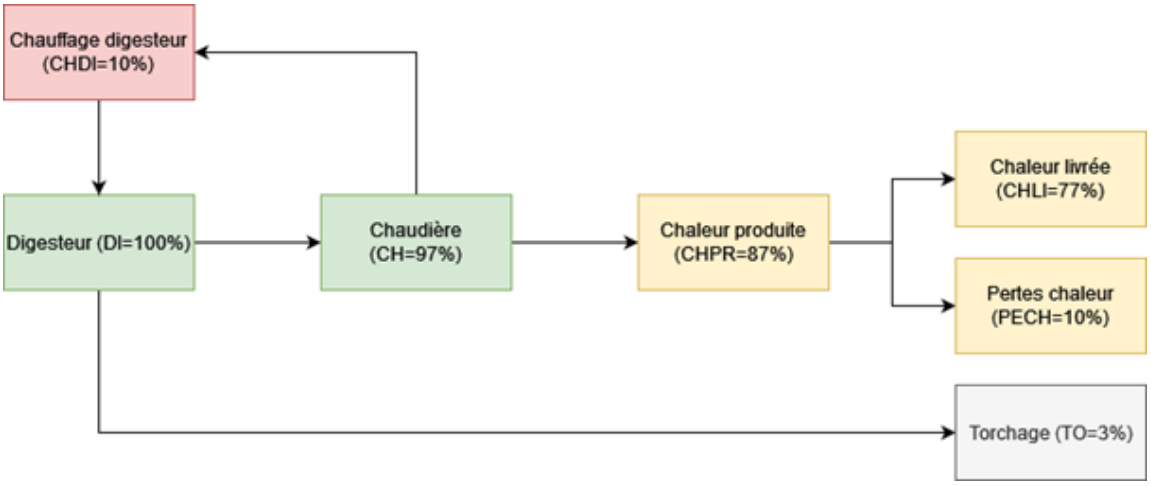
Les données d'injection de biométhane sont considérées comme fiables, ainsi aucune estimation n'est effectuée pour cette valeur. Le bioGNV est estimé à partir du biométhane injecté sur le réseau (INRE).

- BioGNV : BIGN = INRE x ratio BIGN
- La quantité de biogaz produit par le digesteur (DI) est ensuite estimée de la manière suivante :
  - DI = INRE / ratio INRE
- La chaleur autoconsommée est estimée à partir de la chaleur produite :
  - CHDI = CHPR × ratio CHDI
- Pertes en gaz pauvres (PEGAPA) :
  - PEGAPA = DI × ratio PEGAPA

A.3 Chaudière

Les données d'injection de biométhane sont considérées comme fiables, ainsi aucune estimation n'est effectuée pour cette valeur. Le bioGNV est estimé à partir du biométhane injecté sur le réseau (INRE).

- Lorsque la chaleur produite est non renseignée et que la chaleur auto-consommée (supposée pour chauffer le digesteur) l'est :
  - CHPR = CHDI / ratio CHDI
- La quantité de biogaz produit par le digesteur (DI) est ensuite estimée de la manière suivante :



  - DI = CHPR / ratio CHPR
- La chaleur autoconsommée est estimée à partir de la chaleur produite :
  - CHDI = CHPR × ratio CHDI