

# BILAN DE FONCTIONNEMENT 2020 DES UNITÉS DE MÉTHANISATION EN ÎLE-DE-FRANCE

*Rapport complet*

*Édition février 2022*



*Unité de méthanisation Bioénergie de Dhuiet à Ormoy-La-Rivière (91) © Éric GARAUULT – L'INSTITUT PARIS REGION*

Ce rapport a été réalisé par l'AREC IDF, département Énergie-Climat de L'Institut Paris Region, en étroite collaboration avec l'ensemble des partenaires impliqués dans le suivi de la filière méthanisation francilienne (DRIEAT, DRIAAF, Région Île-de-France, ADEME et ORDIF) et en lien avec le ROSE.

L'AREC IDF remercie l'ensemble des exploitants de leur participation capitale à l'enquête francilienne sur le fonctionnement des unités de méthanisation. Les données d'exploitation collectées constituent une réalité de terrain concrète et riche d'enseignements. Le taux de retour est très satisfaisant et permet de produire une information de synthèse de qualité.

## Sommaire

1	Synthèse .....	4
2	Recueil des bilans de fonctionnement 2020 et méthodologie .....	6
3	Parc des méthaniseurs franciliens en fonctionnement en 2020 .....	8
4	Bilan 2020 des unités agricoles, territoriales, industrielles et OMR (hors STEP) .....	17
4.1	Parc d'installations concernées .....	17
4.2	Ressources organiques méthanisées .....	17
4.3	Production et valorisation énergétique .....	23
4.4	Valorisation agronomique .....	26
4.5	Informations générales .....	29
5	Bilan 2020 des unités sur station d'épuration d'eaux usées (STEP) .....	31
6	Bilan énergétique global .....	33
7	Parc d'unités en projet .....	35
8	Conclusion .....	37
9	Table des figures .....	38
10	Table des tableaux .....	39
11	Lexique .....	40

## 1 Synthèse

**Le biogaz est une énergie renouvelable** dont le développement est soutenu, tant au niveau national en vue d'atteindre la neutralité carbone en 2050, qu'au niveau régional, dans le cadre de la Stratégie Énergie-Climat, du Plan Méthanisation, ou encore du projet de Schéma Régional Biomasse qui fixe des objectifs de développement de la filière méthanisation dans le respect de l'environnement et de la hiérarchie des usages de la biomasse. Plusieurs dispositifs de soutien financier coexistent dans le but de soutenir la dynamique enclenchée depuis quelques années :

- des dispositifs d'obligation d'achat et de complément de rémunération portés par l'État ;
- des dispositifs de subventions à l'investissement mis en place notamment par la Région Île-de-France et l'ADEME.

Ces dispositifs de soutien s'accompagnent d'obligations de remontées régulières d'informations, auxquelles peuvent s'ajouter des enquêtes régulières menées notamment par les observatoires régionaux, nécessaires au suivi de la dynamique et à l'accompagnement du développement de la filière.

**Ce rapport présente une synthèse des données déclarées par les installations de valorisation du biogaz en fonctionnement en 2020 en Île-de-France (hors ISDND).**

Dans une volonté d'harmonisation des démarches de remontées d'informations et afin d'éviter les sollicitations multiples, les services de l'Etat (DRIEAT, DRIAFA), la Région Île-de-France, la Direction Régionale de l'ADEME et l'Institut Paris-Région (ORDIF et AREC) ont proposé en 2021 un questionnaire dématérialisé et mutualisé au niveau régional. La démarche des exploitants a ainsi été simplifiée et l'analyse des données collectées a été facilitée.

Des données agrégées sont présentées dans ce rapport de synthèse, après traitement des données exploitables déclarées. Les exploitants pourront s'y comparer. Par ailleurs, les chiffres clés actualisés de la filière sont publiés par [PROMÉTHA](#).

**Les chiffres clefs de ce bilan 2020 francilien sont les suivants :**

- **31 unités de méthanisation en fonctionnement** (3 mises en service en 2020 et sachant que 17 unités étaient en fonctionnement début 2017), dont :
  - **18 unités injectent le biométhane** produit dans le réseau de gaz (58%)
  - **17 unités agricoles** (55%)
  - **13 unités implantées en Seine-et-Marne** (42%)
- **Environ 258 000 tonnes de matières brutes** (dont 59% d'intrants agricoles) traitées par les 22 unités agricoles, territoriales et industrielles et **200 000 tonnes de matières sèches de boues d'épuration** d'eaux usées valorisées par 9 STEP, ce qui représente environ 50 % de l'objectif total de mobilisation du projet de schéma régional biomasse à horizon 2023.
- **143 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz produit**, soit environ 917 GWh PCS d'énergie primaire
- **Taux de valorisation énergétique global** (énergie finale/énergie primaire) **de 51%**, dont :
  - **231,8 GWh de biométhane injecté** dans les réseaux de gaz
  - **201,5 GWh thermique valorisé**
  - **37,7 GWh d'électricité vendue**
- **232 000 tonnes de matière brute de digestat** (hors STEP) et **125 000 tonnes de matières sèches de digestat** de STEP produites

## Filière méthanisation en IDF – Chiffres clés

En 2020

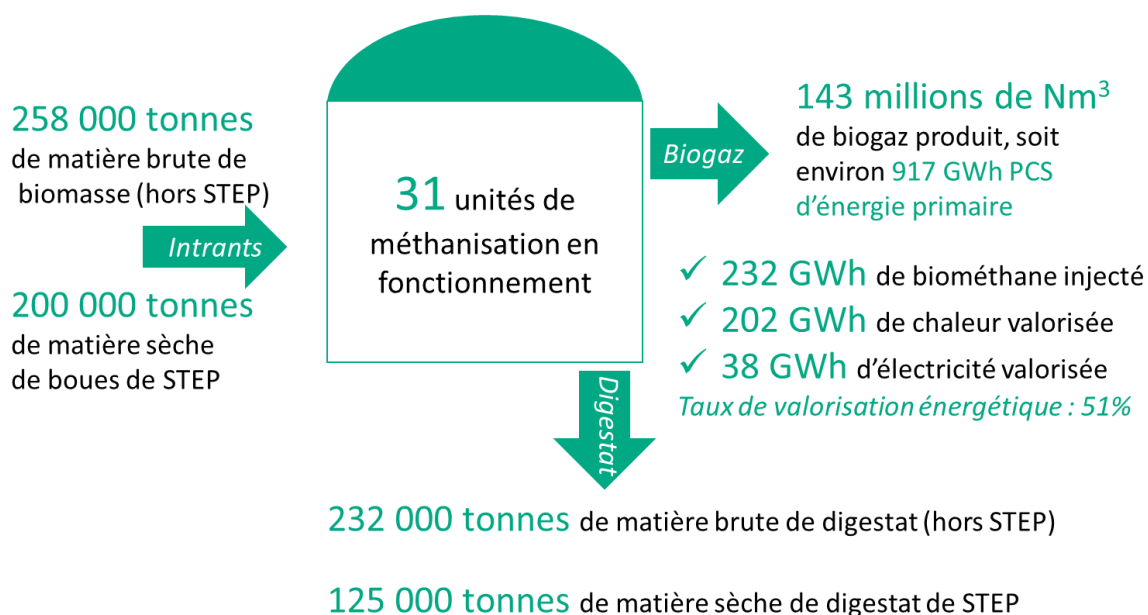


Figure 1 : Chiffres clefs du fonctionnement 2020 du parc de méthanisation en Île-de-France

Des indicateurs techniques ont été calculés à partir des données exploitables déclarées pour 2020. Les indicateurs ont parfois été calculés sur des échantillons restreints d'installations, selon les données déclarées exploitables.

## **2 Recueil des bilans de fonctionnement 2020 et méthodologie**

### *Améliorer la connaissance des installations en fonctionnement*

**Le suivi et l'accompagnement du développement régional de la filière sont nécessaires.** La capitalisation de données réelles objectives, sur les installations en fonctionnement, est également importante pour l'acceptabilité sociale des projets. Des données techniques «prévisionnelles» sont déjà capitalisées sur les installations en projet au sein d'une base de données régionale administrée par l'AREC IDF mais peu de données « réelles » étaient disponibles sur les installations en fonctionnement. Les registres en open data des gestionnaires de réseaux<sup>1</sup> regroupent des données sur les bioénergies, par exemple l'électricité et le biométhane injectés sur les réseaux.

Les bénéficiaires de dispositifs de soutien financier via l'obligation d'achat et de complément de rémunération ou des subventions à l'investissement doivent remettre au Préfet un bilan annuel de fonctionnement avec leurs données « réelles ». Ces bilans s'avèrent donc utiles à l'amélioration de la connaissance des installations en fonctionnement.

**Afin de favoriser la transmission des bilans, homogénéiser leur contenu et faciliter leur exploitation, la DRIEAT a construit un questionnaire dématérialisé et mutualisé,** selon une démarche partenariale explicitée ci-dessous, inspirée des retours d'expériences des DREAL Bretagne, Pays-de-la-Loire et Auvergne Rhône-Alpes.

**Cette démarche est guidée par un objectif de simplification, d'acquisition de connaissances et de pédagogie.** Elle permet aux exploitants de tenir leurs engagements réglementaires, vis-à-vis des rapports de synthèse annuels demandés dans les arrêtés tarifaires pour les installations bénéficiant des dispositifs d'obligation d'achat ou de complément de rémunération, et de remplir leurs obligations de transmissions de données annuelles d'exploitation concernant les informations techniques pour les installations bénéficiant d'une aide régionale à l'investissement. Au-delà des obligations contractuelles et réglementaires, les bilans annuels contribuent à :

- **mieux connaître et suivre chaque année les installations en fonctionnement,** leurs intrants et leurs productions, en y intégrant également les enjeux environnementaux,
- **capitaliser des données réelles objectives,** favorable à l'acceptabilité sociale des projets,
- accompagner le développement de la filière régionale méthanisation,
- **orienter des actions d'information, de formation et/ou sensibilisation,**
- **construire une communication adaptée,** reflétant la réalité des pratiques, et contribuant à la promotion de cette filière,
- **faciliter la transmission des données** utiles aux services de l'État dans l'exercice de leurs missions,
- **développer l'observation "biomasse énergie",** dans le cadre du suivi des objectifs fixés par les plans et schémas régionaux en lien avec le [ROSE](#), et pour les systèmes d'information dédiés (Seametha, SINOE...).

### *Un questionnaire dématérialisé et mutualisé au niveau régional*

Pour faciliter le recueil des bilans annuels de fonctionnement 2020, un questionnaire dématérialisé a été proposé par la DRIEAT sur la plateforme internet "Démarches simplifiées"<sup>2</sup> aux unités de méthanisation en fonctionnement en 2020, ou supposées l'être. Cette démarche d'enquête a été pilotée par la DRIEAT en partenariat avec la DRIAAF, la Région Île-de-France, la Direction Régionale de l'ADEME et l'Institut Paris-Région (ORDIF et AREC).

<sup>1</sup> <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>

<sup>2</sup> <https://www.demarches-simplifiees.fr/>

### Méthodologie d'exploitation des données et partenariat

L'enquête a été ouverte de mars 2021 à septembre 2021 (Figure 2).

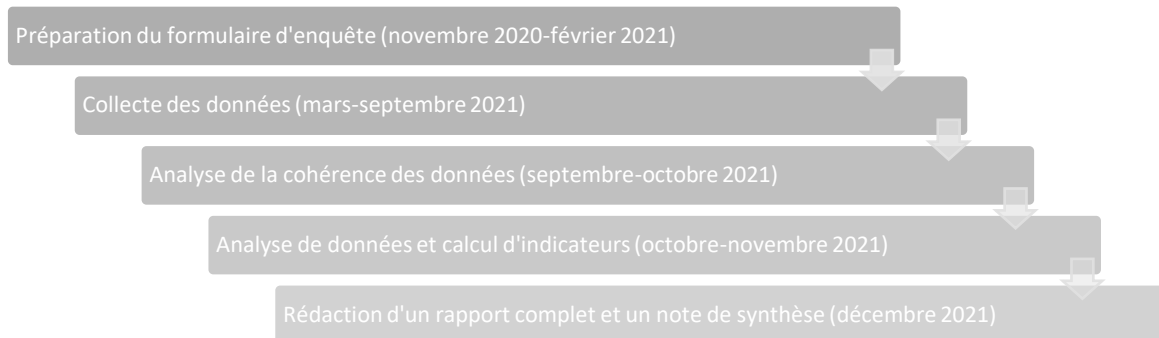


Figure 2 : Résumé du processus d'enquête

Les données 2020 déclarées portent sur :

- **L'installation de méthanisation**
- **Les intrants**
- **La production et la valorisation d'énergie**
- **La production et la valorisation des digestats**
- **Les informations générales sur la vie du projet**

Un travail partenarial entre les services de l'État (DRIEAT et DRIAAP), la Région Île-de-France, l'ADEME et L'Institut Paris Region (AREC et ORDIF) a permis la compilation des données, le contrôle de cohérence et le redressement des données. Des indicateurs ont pu être calculés, sur des échantillons parfois très restreints d'installations du fait de données manquantes ou incohérentes dans les déclarations.

Cette synthèse présente des données agrégées après traitement des données déclarées par les installations en fonctionnement en 2020. Ainsi, les exploitants pourront s'y comparer.

#### Un taux de réponse supérieur à 70 %

En excluant les STEP dont les données simplifiées d'exploitation ont été collectées via un processus de collecte adapté, 16 bilans 2020 détaillés ont été transmis sur la plateforme "Démarches simplifiées", soit un taux de réponse de 73%, et 6 bilans 2020 simplifiés ont été transmis hors plateforme dématérialisée.

L'exercice s'est heurté à plusieurs difficultés :

- questionnaire assez complet et donc assez lourd à compléter pour les exploitants ;
- nombreuses relances nécessaires pour obtenir les bilans ;
- certaines données parfois incomplètes ou incohérentes et non exploitables ;
- peu de fichiers transmis sur les compositions de digestats et leur épandage ;
- bilans transmis hors démarches simplifiées très incomplets.

Le questionnaire sera modifié en 2022 pour recueillir les données 2021, en tenant compte de ce retour d'expériences et des avis / propositions des déclarants sur le questionnaire. Pour les futurs bilans annuels et une meilleure exploitation des résultats, les déclarants seront invités à veiller à la complétude de leurs déclarations lorsqu'ils disposent des données demandées.

### 3 Parc des méthaniseurs franciliens en fonctionnement en 2020

#### Chiffres clefs 2020 :

31 méthaniseurs, dont :

- 90% implantés sur 3 départements : Seine-et-Marne (42%), Yvelines (29%) et Essonne (19%)
- 58% valorisent le biogaz produit en biométhane injecté dans les réseaux de gaz
- 55% agricoles et 29% STEP
- 4 mis en service en 2020

L'Île-de-France compte **31 méthaniseurs en fonctionnement** au 31 décembre 2020 (*hors ISDND*), qui constituent le panel d'installations pris en compte dans ce bilan 2020. 4 unités ont été mises en service pendant l'année 2020, toutes agricoles, dont 3 en injection de biométhane et 1 en cogénération.

**Les unités de méthanisation en fonctionnement au 31 décembre 2020 - par mode de valorisation énergétique**



Figure 3 : Unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique



### Typologie des installations

90% des installations franciliennes en fonctionnement sont implantées sur 3 départements : 42% en Seine-et-Marne (77), 29% dans les Yvelines (78) et 19% en Essonne (91).

**58% des installations franciliennes valorisent le biogaz produit en injection de biométhane** dans les réseaux de gaz et 42% le valorisent en chaleur et/ou en électricité (Tableau 1). **Toutes les unités implantées en Seine-et-Marne injectent du biométhane dans les réseaux de gaz.** Les 5 autres unités avec ce même mode de valorisation énergétique en injection du biométhane dans les réseaux de gaz sont localisées en Yvelines, en Essonne et dans le Val d’Oise. Ces 3 départements avec celui du Val-de-Marne (94) accueillent les unités avec une valorisation énergétique thermique et/ou électrique, qui sont le plus souvent des installations historiques mises en place sur des STEP.

Tableau 1 : répartition des unités de méthanisation par porteur et valorisation énergétique

	Injection biométhane	Cogénération (chaleur/électricité)	Chaleur	Total	%
Agricole	14	2	1	17	55%
Industrielle	0	0	1	1	3%
Territoriale	1	2	0	3	10%
STEP	3	3	3	9	29%
OMR	0	1	0	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	
<b>%</b>	<b>58%</b>	<b>26%</b>	<b>16%</b>		

**55% des installations franciliennes sont agricoles et 29% valorisent des boues de stations d’épuration d’eaux usées** (Figure 4).

Le détail des typologies de méthanisation considérées dans ce bilan est précisé ci-dessous :

- **Agricole** : regroupe 2 catégories :
  - A la ferme : portée par un agriculteur ou un établissement agricole et implantée sur la ferme.
  - Collectif agricole : porté par au minimum 2 structures agricoles (actionnaires majoritaires)
- **Territoriale** : portée par une collectivité ou un développeur privé, et traitant les déchets et sous-produits de son rayon d’approvisionnement
- **Industrielle** : portée par une entreprise pour la valorisation de ses déchets
- **STEP** : station d’épuration d’eaux usées hors effluents de l’industrie agro-alimentaire
- **OM** : unité traitant des ordures ménagères

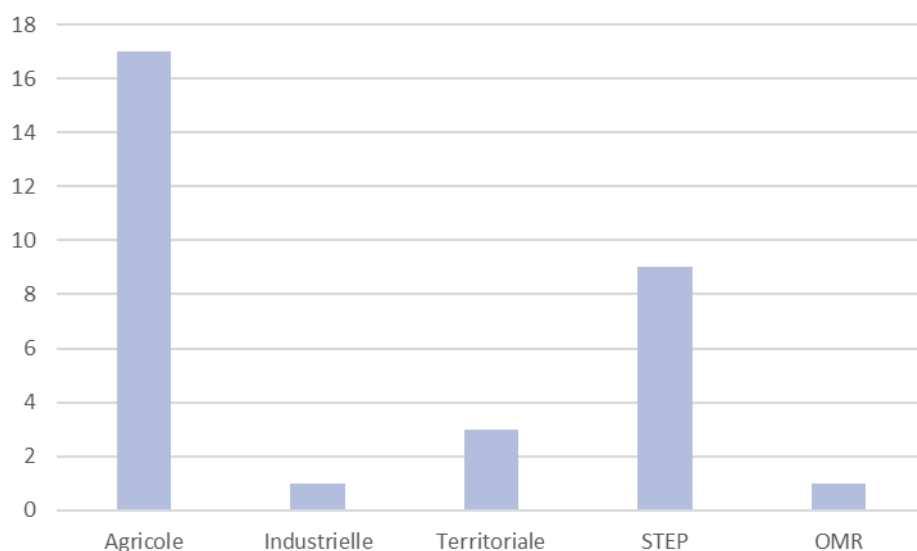


Figure 4 : typologie des installations en fonctionnement en 2020

**Toutes les unités implantées en Seine-et-Marne sont des unités agricoles** (Figure 5), principalement portées par des collectifs d'agriculteurs. Les 4 autres unités agricoles franciliennes sont localisées en Yvelines et en Essonne. Les 5 principales STEP qui méthanisent leurs boues sont localisées au cœur de l'Île-de-France sur le territoire de la Métropole du Grand Paris.

## Les unités de méthanisation en fonctionnement au 31 décembre 2020 - par type de porteurs

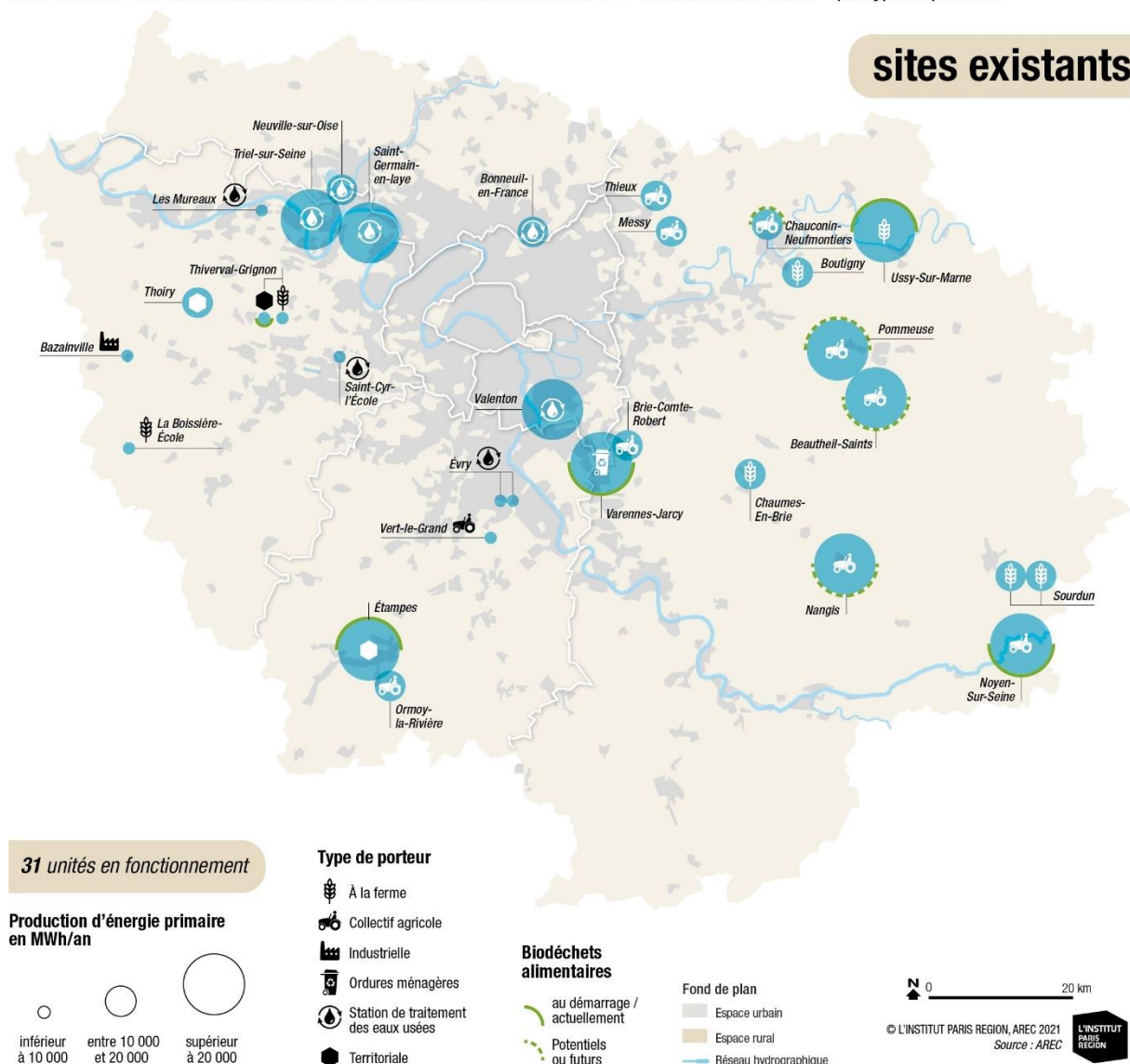


Figure 5 : Unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement au 31 décembre 2020 par type de porteur

### Évolution de la filière méthanisation

La première unité de méthanisation francilienne a été mise en service en 1940 pour la valorisation des boues de la STEP Seine Aval (à Saint-Germain-en-Laye / Achères – 78), actuellement en cogénération électricité/chaaleur. **Le nombre d'installations en fonctionnement a été multiplié par 3 entre 2010 et 2020, et cette dynamique a été fortement portée par les unités agricoles en injection de biométhane dans les réseaux de gaz** (Figure 6 et Figure 7). Les projections établies anticipent une cinquantaine d'unités mises en service à horizon 2025, dynamique à nouveau principalement portée par les unités agricoles en injection de biométhane dans les réseaux de gaz. L'augmentation du nombre d'installations est très marquée sur la période 2021-2023, qui s'explique par une grappe de projets financés par la Région Île-de-France et l'ADEME en 2018-2019 en anticipation d'une modification des conditions tarifaires de rachat du biométhane (intervenue en novembre 2020). Un tassement sur l'évolution d'unités de méthanisation franciliennes dû au nouveau contexte (règlementation ICPE, nouveaux tarifs, acceptabilité...) est anticipé sur la période 2024-2025.

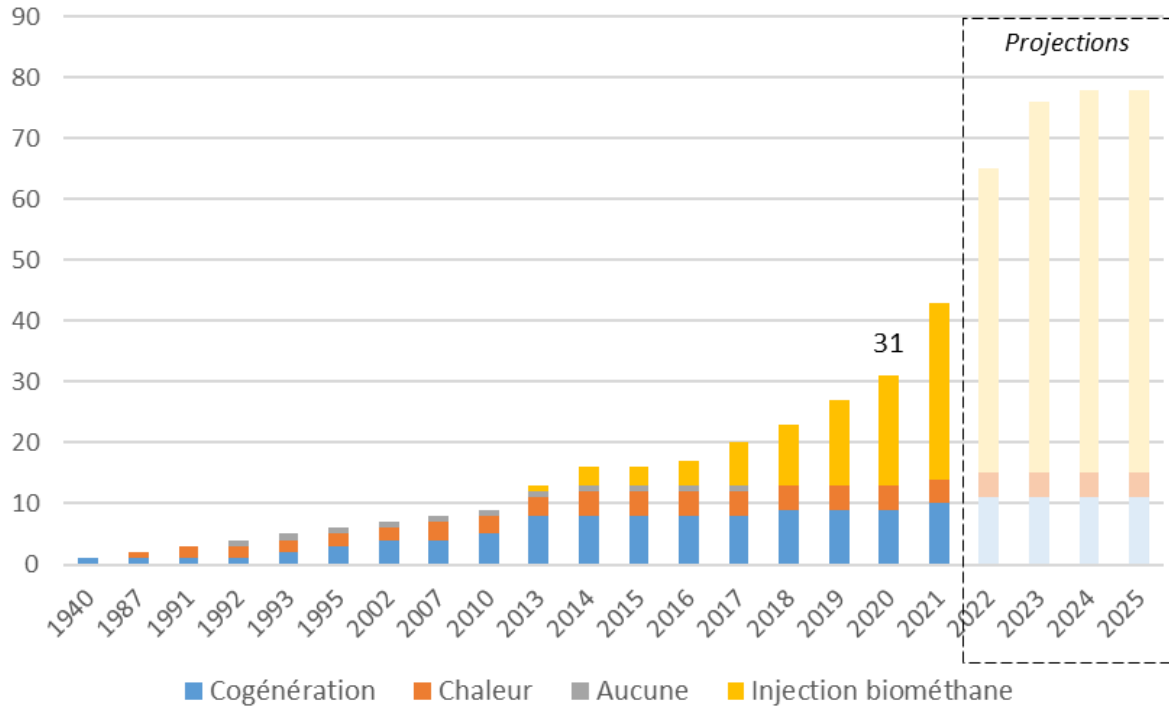


Figure 6 : Évolution d'unités de méthanisation franciliennes par mode de valorisation énergétique

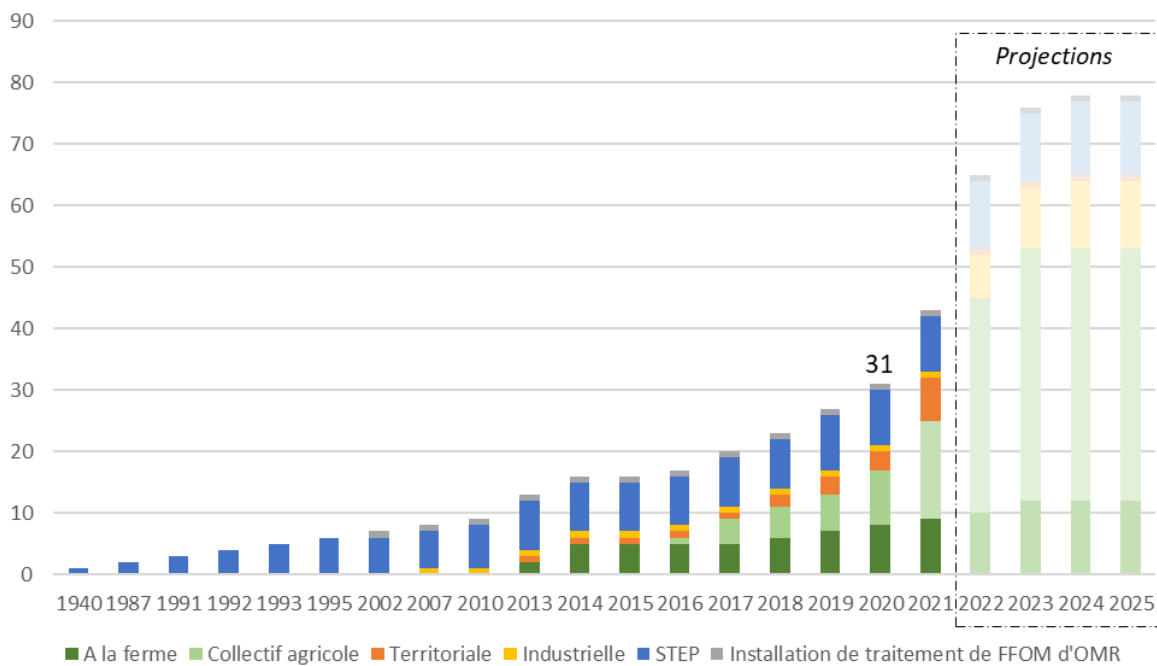


Figure 7 : Évolution d'unités de méthanisation franciliennes par type de porteur

### Âge des installations

**L'âge moyen des installations franciliennes en fonctionnement fin 2020 est de 12 ans.** Les unités en valorisation chaleur et/ou électricité sont les plus anciennes avec une moyenne d'âge de 21 ans. La première unité francilienne en injection de biométhane a été mise en service en Seine-et-Marne en 2013. **Le parc d'unités en injection de biométhane a un âge moyen de 3 ans** (Figure 8).

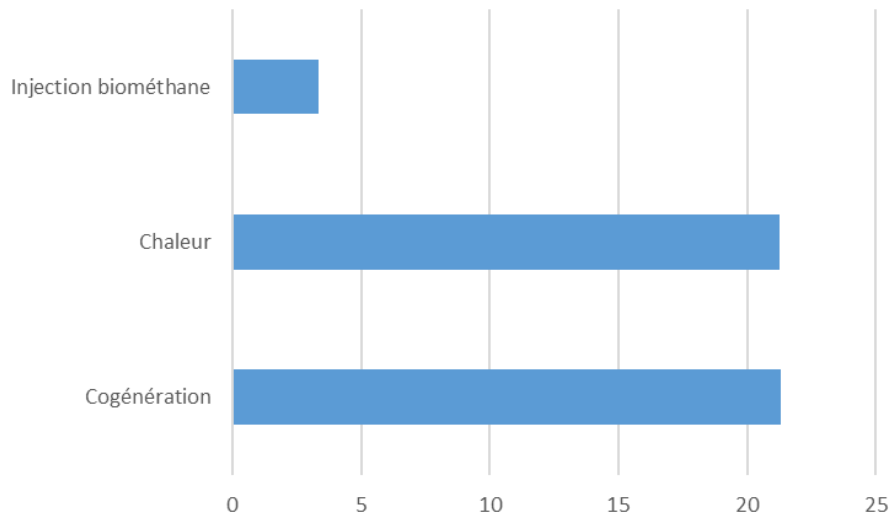


Figure 8 : Âge moyen des installations en fonctionnement au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique

**Les premières installations ont été déployées en Île-de-France pour valoriser des boues de STEP : ces installations ont un âge moyen de 28 ans.** Les installations agricoles sont beaucoup plus récentes : les unités portées par des collectifs agricoles ont 3 ans d'âge en moyenne (Figure 9).

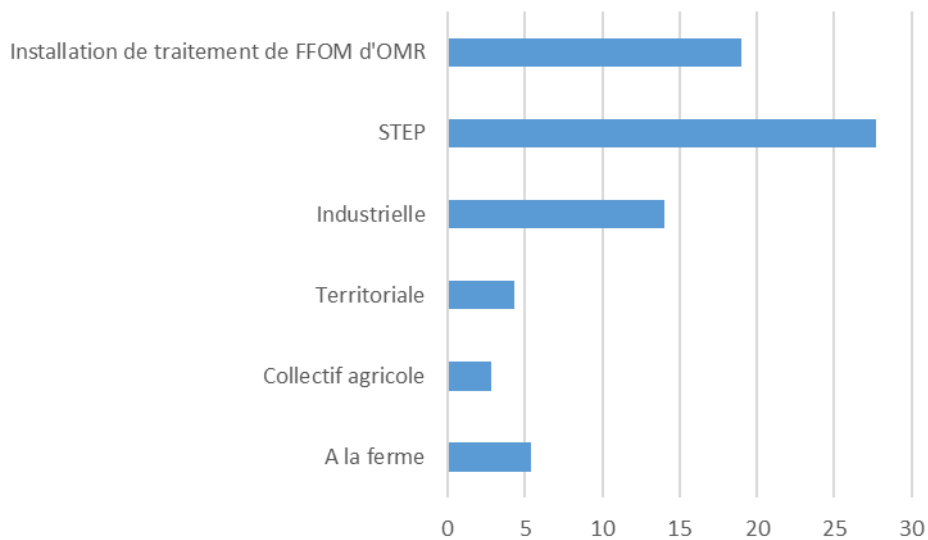


Figure 9 : Âge moyen des installations en fonctionnement au 31 décembre 2020 par type de porteur

Tableau 2 : Les unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement en 2020

Commune	Dep.	Nom	Maitrise d'Ouvrage	Exploitant	Année de mise en service	Régime ICPE	Capacité autorisée - hors STEP (t/j)	Typologie	Valorisation énergétique
CHAUMES-EN-BRIE	77	Bioénergie de la Brie	Bioénergie de la Brie	Bioénergie de la Brie	2013	Enregistrement	34	A la ferme	Biométhane (GRDF)
SOURDUN	77	Létang Biogaz	Létang Biogaz	Létang Biogaz SARL	2014	Déclaration	30	A la ferme	Biométhane (GRDF)
USSY-SUR-MARNE	77	O'Terres Energies	O'Terres Energies	O'Terres Energies SAS	2014	Autorisation	63	A la ferme	Biométhane (GRDF)
CHAUCONIN-NEUFMONTIERS	77	Biogaz Meaux	Biogaz Meaux	Biogaz Meaux	2016	Déclaration	60	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
BRIE-COMTE-ROBERT	77	Brie Biogaz	Brie Biogaz	Brie Biogaz	2017	Déclaration	30	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
NOYEN-SUR-SEINE	77	Bassée Biogaz	Bassée Biogaz	Bassée Biogaz SAS	2017	Enregistrement	60	Collectif agricole	Biométhane (GRTgaz)
BEAUTHEIL-SAINTS	77	Agri métha Energy	Agri métha Energy	Agri métha Energy SAS	2017	Enregistrement	60	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
POMMEUSE	77	METHABRIE	METHABRIE	METHABRIE SAS	2018	Déclaration	98	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
SOURDUN	77	Letang Biomethane	Letang Biomethane	Letang Biomethane	2018	Enregistrement	82	A la ferme	Biométhane (GRDF)
NANGIS	77	Nangis Biogaz	Nangis Biogaz	Nangis Biogaz	2019	Enregistrement	82.2	Collectif agricole	Biométhane (GRTgaz)
BOUTIGNY	77	Mahé Bioénergie	MAHE BIO ENERGIE	GAEC Mahé	2019	Déclaration	30	A la ferme	Biométhane (GRDF)
MESSY	77	MESSY BIOGAZ	MESSY BIOGAZ	MESSY BIOGAZ	2020	Déclaration	30	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
THIEUX	77	Energie Verte Roissy	Energie Verte Roissy	Energie Verte Roissy	2020	Déclaration	30	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
SAINT-GERMAIN-EN-LAYE	78	STEP Seine Aval	SIAAP Seine Aval	SIAAP Seine Aval	1940	Autorisation (IOTA)		STEP	Cogénération

Commune	Dep.	Nom	Maitrise d'Ouvrage	Exploitant	Année de mise en service	Régime ICPE	Capacité autorisée - hors STEP (t/j)	Typologie	Valorisation énergétique
SAINT-CYR-L'ÉCOLE	78	STEP Carré de Réunion	HYDREAULYS	SEVESC	1993	Autorisation (IOTA)		STEP	Biométhane (GRDF)
BAZAINVILLE	78	NP Pharm	Nouveaux Produits Pharmaceutiques Sas / Colorcon	KEON (Nasceo)	2007	Autorisation (IOTA)	4	Industrielle	Chaleur
LA BOISSIÈRE-ÉCOLE	78	Ferme De La Tremblaye	Ferme De La Tremblaye	Ferme De La Tremblaye	2013	Déclaration	60	A la ferme	Cogénération
TRIEL-SUR-SEINE	78	STEP Seine Gresillons	SIAAP Seine Gresillons	ENGIE	2013	Enregistrement		STEP	Cogénération
THIVERVAL-GRIGNON	78	Ferme de Grignon	Agroparistech	Ferme de grignon	2014	Enregistrement	30	A la ferme	Chaleur
THOIRY	78	Thoiry Bioenergie	Thoiry Bioenergie	Thoiry Energie SAS	2018	Déclaration	30	Territoriale	Biométhane (GRDF)
LES MUREAUX	78	STEP Les Mureaux	SIAMHLM	SUEZ	2019	Autorisation (IOTA)		STEP	Biométhane (GRDF)
THIVERVAL-GRIGNON	78	SEPUR	SEPUR	SEPUR	2019	Autorisation	50	Territoriale	Cogénération
ÉVRY-COURCOURONNES	91	STEP Evry	SIARCE	Société des eaux de l'Essonne	1991	Autorisation (IOTA)		STEP	Chaleur
VARENNES-JARCY	91	SIVOM Vallée de l'Yerres et des Sénarts	SIVOM Yerres Sénart	URBASYS	2002	Autorisation	350	Installation de traitement de FFOM d'OMR	Cogénération
ÉVRY-COURCOURONNES	91	STEP EXONA	SIARCE	Société des eaux de l'Essonne	2010	Autorisation (IOTA)		STEP	Cogénération
ÉTAMPES	91	Bionerval	Saria	Bionerval	2013	Autorisation	250	Territoriale	Cogénération

Commune	Dep.	Nom	Maitrise d'Ouvrage	Exploitant	Année de mise en service	Régime ICPE	Capacité autorisée - hors STEP (t/j)	Typologie	Valorisation énergétique
ORMOY-LA-RIVIÈRE	91	Bioénergie de Dhület	Bioénergie de Dhület	Bionergie de Dhület	2020	Déclaration	30	Collectif agricole	Biométhane (GRDF)
VERT-LE-GRAND	91	Méthanagri	Méthanagri	Méthanagri	2020	Déclaration	30	A la ferme	Cogénération
VALENTON	94	STEP Seine Amont	SIAAP Seine Amont	Degrémont	1987	Autorisation (IOTA)		STEP	Chaleur
NEUVILLE-SUR-OISE	95	STEP Cergy Pontoise	Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise	Cergy Pontoise Assainissement (filiale OTV et SFDE)	1992	Autorisation (IOTA)		STEP	Cogénération
BONNEUIL-EN-FRANCE	95	STEU Bonneuil	SIAH des Vallées du Croult et du Petit Rosne	OTV	1995	Autorisation (IOTA)		STEP	Biométhane (GRDF)



## 4 Bilan 2020 des unités agricoles, territoriales, industrielles et OMR (hors STEP)

### **Chiffres clefs 2020 :**

21 unités de méthanisation agricoles, territoriales, industrielles et OMR (hors STEP)

81% en infiniment mélangé et quasi exclusivement en régime mésophile

258 100 tonnes de biomasse traitée dont 59% d'origine agricole (29% de CIVE), soit +25% par rapport à 2018

51 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz produit, soit environ 309 GWh PCS

249,5 GWh valorisé en énergie finale (85% de l'énergie primaire produite) dont 219,3 GWh de biométhane injecté, 23,7 GWh d'électricité injectée et 6,5 GWh de chaleur valorisée

232 900 tonnes de digestat brut produit

### 4.1 Parc d'installations concernées

Ce bilan 2020 porte sur **21 unités de méthanisation en fonctionnement**, dont 16 agricoles, 3 territoriales, 1 industrielle et 1 d'OMR. Une unité agricole a été mise en service en fin 2020 et est exclue de certains indicateurs en raison du manque de données.

### 4.2 Ressources organiques méthanisées

En 2020, **258 100 tonnes de biomasse ont été traitées**, sachant que la capacité technique totale de traitement de ces installations est de 497 000 tonnes/an et leur capacité règlementaire totale s'élève à 1 500 tonnes/jour.

**59% des intrants méthanisés sont d'origine agricole.** Les CIVE représentent 29% de ce gisement total méthanisé (16% de CIVE d'été et 13% de CIVE d'hiver). Ce taux élevé de CIVE s'explique un contexte productions agricoles franciliennes fortement orientées vers les grandes cultures céréalières et la faible présence d'élevage. Les pulpes de betteraves et les issues de silo, co-produits de productions agricoles, représentent respectivement 15% et 5% du bilan global d'intrants. 22 000 tonnes d'effluents d'élevage (fumiers et lisiers) ont également été méthanisées et représentent 8% du bilan. Le reste des ressources organiques méthanisées est réparti sur plusieurs catégories : biodéchets, déchets verts, FFOM d'OMR, autres sous-produits d'IAA, etc. **Les cultures énergétiques ou alimentaires cultivées à titre de culture principale ne pèsent que pour 1% dans la répartition des ressources organiques méthanisées en Île-de-France** (Figure 10). Pour rappel, ces cultures sont limitées par la réglementation<sup>3</sup> à une proportion maximale de 15 % du tonnage annuel brut d'intrants par installation.

<sup>3</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032855125> - Décret n° 2016-929 du 7 juillet 2016

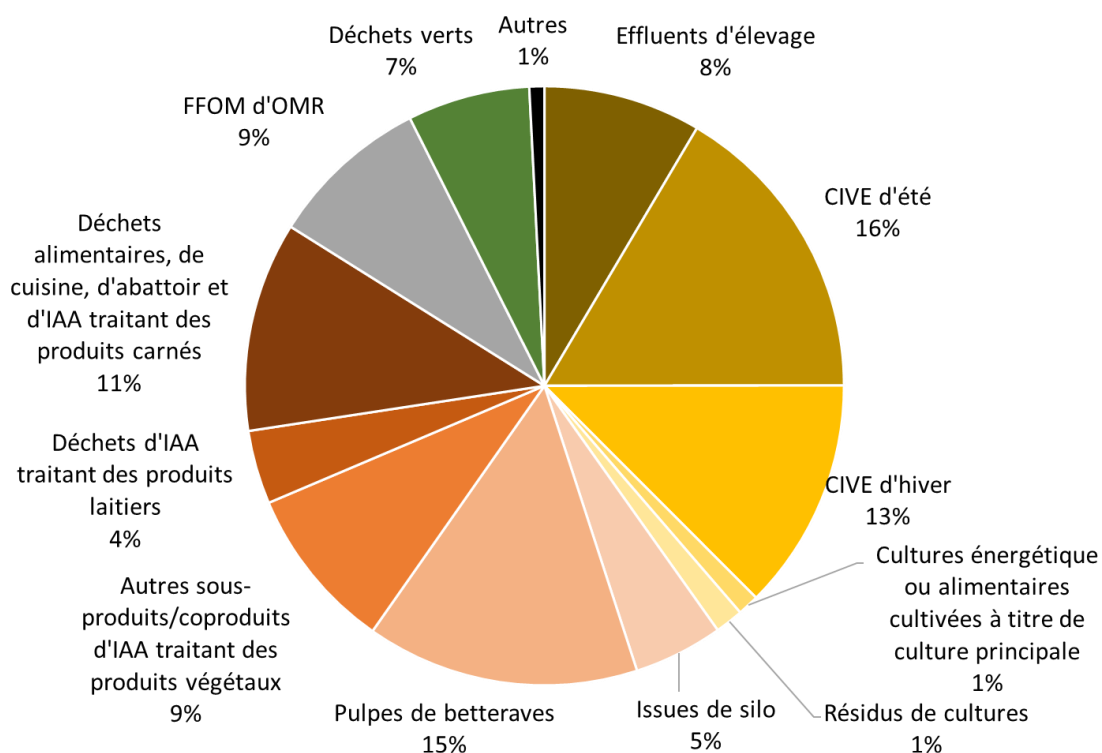


Figure 10 : Ressources organiques méthanisées en 2020 (en tonnes) (hors STEP)

**Avec 29%, les CIVE représentent également la première ressource méthanisée en quantité d'énergie primaire**, suivies par les issues du silo qui représentent 15% de ce bilan énergétique contre 5% du bilan matière en tonnes (Tableau 3).

Tableau 3 : Ressources organiques méthanisées en 2020 (en tonnes et en MWh) (hors STEP)

Type de ressources organiques méthanisées	Quantité (en tonnes)	% du tonnage régional	Energie primaire (MWh)	% de l'énergie primaire régionale produite
Effluents d'élevage	21 800	8,5%	12 600	4,3%
CIVE d'été	42 300	16,4%	46 900	15,9%
CIVE d'hiver	32 200	12,5%	35 600	12,1%
Cultures énergétique ou alimentaires cultivées à titre de culture principale	3 000	1,1%	4 000	1,4%
Autres végétaux ensilés	1 100	0,4%	1 000	0,3%
Résidus de cultures	3 900	1,5%	9 700	3,3%
Issues de silo	12 400	4,8%	43 600	14,8%
Pulpes de betteraves	37 800	14,7%	40 200	13,7%
Autres sous-produits/coproduits d'IAA traitant des produits végétaux	22 800	8,8%	29 100	9,9%
Déchets d'IAA traitant des produits laitiers	10 200	4,0%	2 800	1,0%
Déchets alimentaires, de cuisine, d'abattoir et d'IAA traitant des produits carnés	29 100	11,3%	27 400	9,3%

Type de ressources organiques méthanisées	Quantité (en tonnes)	% du tonnage régional	Energie primaire (MWh)	% de l'énergie primaire régionale produite
Huiles et matières grasses alimentaires	200	0,1%	900	0,3%
FFOM d'OMR	22 300	8,6%	23 400	8,0%
Déchets verts	17 000	6,6%	15 000	5,1%
Autres	2 100	0,8%	1 700	0,6%
<b>TOTAL</b>	<b>258 000</b>		<b>294 000</b>	

En plus de ce tonnage d'intrants traités, 38 900 tonnes ont été réceptionnées sur site mais n'ont pas été traitées *in situ* et ont donc fait l'objet d'un transfert vers d'autres installations de traitement (95% de ce tonnage correspond à des refus issus de la préparation des OMR à la méthanisation sur une installation).

**Le département de la Seine-et-Marne concentre 64% du tonnage régional d'intrants méthanisé et 71% de l'énergie primaire régionale produite par méthanisation.** Les autres ressources organiques sont méthanisées en Essonne et dans les Yvelines avec respectivement 30% et 5% du tonnage régional ; elles représentent respectivement 27% et 2% de l'énergie primaire régionale mobilisée en méthanisation (Tableau 4 et Figure 11).

Tableau 4 : tonnage méthanisé et énergie primaire par département en 2020 (hors STEP)

Départements	Quantité (en tonnes)	% du tonnage régional	Energie primaire (GWh)	% de l'énergie primaire régionale
77	166 200	64%	207	71%
78	13 200	5%	7	2%
91	78 600	30%	80	27%
<b>TOTAL</b>	<b>258 000</b>		<b>294</b>	

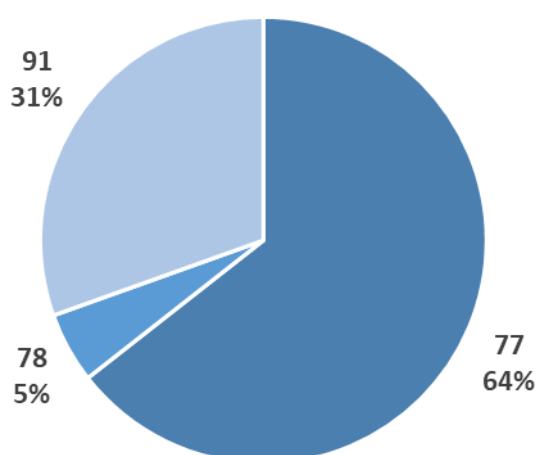


Figure 11 : Répartition du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP)

**63% du tonnage d'intrants méthanisés en Île-de-France est produit en Seine-et-Marne (162 700 tonnes).** L'origine géographique des autres ressources organiques méthanisées est répartie entre les autres départements franciliens pour 18% (dont 7% pour l'Essonne) et d'autres régions françaises pour 19% (Tableau 5 et Figure 12). A noter que plus de la moitié (53%) des matières « importées » d'autres régions correspondent en réalité à des betteraves produites en Île-de-France mais transformées dans les régions frontalières, et qui reviennent pour être méthanisées, sous forme de pulpes de betterave, sur leur lieu de production.

Tableau 5 : provenance du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP)

Départements	Quantité (en tonnes)	% du tonnage régional
75	800	0,3%
77	162 700	62,9%
78	14 600	5,6%
91	17 900	7,0%
92	500	0,2%
93	8 000	3,1%
94	4 800	1,9%
95	100	0,04%
Hors IDF	49 200	19,0%
<b>TOTAL</b>	<b>258 700</b>	

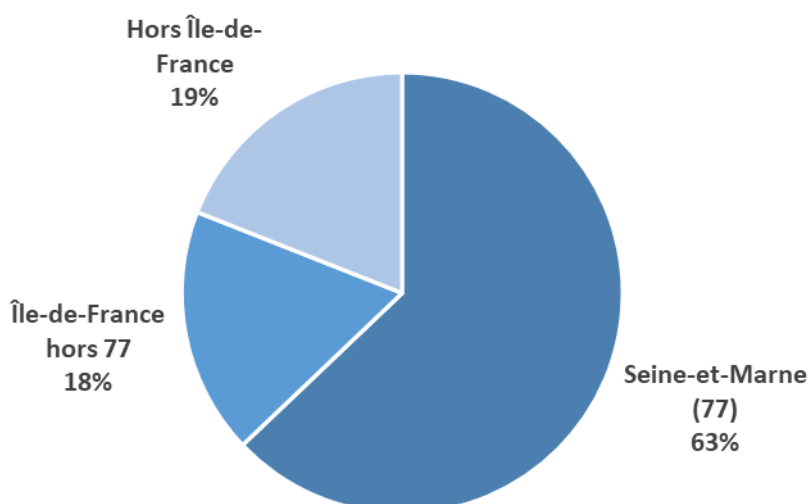


Figure 12 : provenance du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP)

**64,6 milliers de tonnes de matières organiques supplémentaires ont été méthanisées en Île-de-France en 2020 par rapport à 2018, soit une augmentation de 25%** (Tableau 6). Cette évolution s'explique par l'augmentation du nombre d'unités en fonctionnement (22 en 2020 contre 14 en 2018,

soit +36%) et par une baisse de la quantité annuelle moyenne de matière méthanisée par installation (12 250 tonnes en 2020 contre 13 820 tonnes en 2018, soit -11%).

Tableau 6 : Evolution des quantités ressources méthanisées entre 2018 et 2020 (en tonnes) (hors STEP)

Type de ressources organiques méthanisées	2018	2020	Evolution (tonnes)	Evolution (%)
Effluents d'élevage	12 827	21 845	+9 018	+41%
CIVE	48 563	74 460	+25 898	+35%
Cultures énergétique ou alimentaires cultivées à titre de culture principale	500	2 965	+2 465	>+100%
Autres végétaux ensilés	0	1 145	+1 145	>+100%
Résidus de cultures	8	3 907	+3 899	>+100%
Issues de silo	5 360	12 362	+7 002	+57%
Pulpes de betteraves	26 177	37 835	+11 659	+31%
Autres sous-produits/coproduits d'IAA traitant des produits végétaux	18 061	22 811	+4 750	+21%
Déchets alimentaires, de cuisine, d'abattoir et d'IAA traitant des produits laitiers et/ou produits carnés	44 291	39 278	-5 013	-13%
Huiles et matières grasses alimentaires	10	193	+184	>+100%
FFOM d'OMR	22 249	22 278	+29	+0%
Déchets verts	15 435	16 958	+1 523	+9%
Autres	0	2 077	+2 077	>+100%
<b>Total</b>	<b>193 479</b>	<b>258 115</b>	<b>64 636</b>	<b>+25%</b>

Le seul flux en baisse entre 2018 et 2020 est celui correspondant aux biodéchets alimentaires et d'IAA traitant des produits laitiers et/ou carnés, ce qui est possiblement une conséquence des restrictions dues à la situation sanitaire ayant impactées les circuits de collecte de biodéchets.

**Au total, 23% de l'objectif 2023 de mobilisation de la ressource inscrit dans le projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France a été atteint** (288 GWhep en 2020 contre 1 281 GWhep en 2023). Les issues de silos sont la seule ressource dont la quantité mobilisée en 2020 dépasse les objectifs de mobilisation aux horizons 2023, 2030 et 2050. Toutes les autres ressources disposent d'un fort potentiel de mobilisation en Île-de-France, en particulier les CIVE et les résidus de culture qui représentent 44% de la ressource totale à mobiliser à horizon 2023 (Tableau 7 et Figure 13).

Tableau 7 : Quantité des ressources méthanisées en 2020 par rapport aux objectifs de mobilisation de la ressource du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France (GWhep) (hors STEP)

Type de ressources organiques méthanisées	Mobilisé	Objectif de mobilisation (projet de SRB)		
	2020	2023	2030	2050
Effluents d'élevage et de zoos	13	101	250	464
Résidus de cultures	10	290	717	1 155
CIVE	83	277	1 153	2 292
Herbe de jachères	1	34	106	273
Algues	0	4	21	67
Pulpes de betteraves	40	199	199	199
Issues de silos	44	32	28	21

Type de ressources organiques méthanisées	Mobilisé	Objectif de mobilisation (projet de SRB)		
	2020	2023	2030	2050
Déchets alimentaires et assimilés (dont sous-produits d'IAA)	83	205	486	517
Déchets verts	15	26	74	83
HAU et déchets graisseux	1	113	150	199
<b>TOTAL</b>	<b>288</b>	<b>1 281</b>	<b>3 184</b>	<b>5 270</b>
<b>% mobilisé 2020 /objectif SRB (%)</b>	<b>/</b>	<b>23%</b>	<b>9%</b>	<b>5%</b>

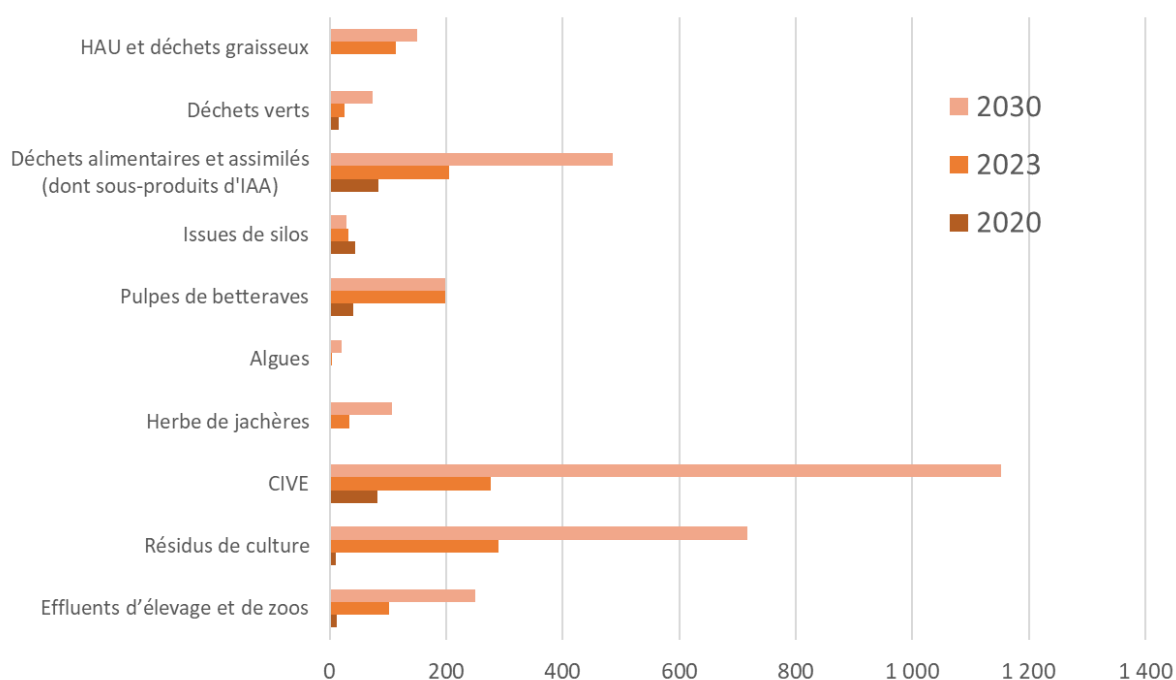


Figure 13 : Quantité des ressources méthanisées en 2020 par rapport aux objectifs de mobilisation de la ressource du projet de Schéma Régional Biomasse d'Ile-de-France (GWhep) (hors STEP)

Focus sur les unités agricoles :

- **807 ha/site de surface agricole utile moyenne** fournissant des intrants au méthaniseur (surface minimale à 80 ha et surface maximale à 1 705 ha) – *moyenne sur 11 installations*
- **206 ha/site de surface de CIVE moyenne récoltée sur l'année par la ou les exploitation(s) fournissant l'unité** – *moyenne sur 11 installations*
- **25 tonnes de MB/ha de rendement moyen de production de CIVE** (rendement minimal de 18 t MB/ha et rendement maximal de 49 t MB/ha) – *moyenne sur 11 installations*

Focus infrastructures et services de traitement des biodéchets en 2020 :

- Hors des sites de méthanisation :
  - **6 centres de transfert de biodéchets** avec sous-produits animaux de catégorie 3, à hauteur de 76 100 t/an de capacité minimale autorisée, **dont 5 en fonctionnement** en 2020 et dont 3 sont équipés de déconditionneurs de biodéchets
- Sur les sites de méthanisation :
  - **5 installations de méthanisation ayant les autorisations réglementaires de recevoir des biodéchets alimentaires (SPA3) ;**

- Dont 1 installation avec hygiéniseur et déconditionneur, qui peut réceptionner des produits bruts ;
- Dont 2 installations avec hygiéniseur sans déconditionneur, qui peuvent réceptionner des soupes à hygiéniser ;
- Dont 2 non-équipées de pré-traitement, qui ne peuvent réceptionner que des soupes entièrement préparées.

#### 4.3 Production et valorisation énergétique

**Près de 70% des installations ont une valorisation du biogaz en injection de biométhane dans les réseaux de gaz** (Tableau 8).

Tableau 8 : répartition des unités de méthanisation en fonctionnement en 2020 - agricoles, territoriales, industrielles et OMR (hors STEP) par type de porteur et par valorisation énergétique

Nombre d'unités	Injection biométhane	Cogénération (chaleur/électricité)	Chaleur	Total
Agricole	14	2	1	<b>17</b>
Industrielle	0	0	1	<b>1</b>
Territoriale	1	2	0	<b>3</b>
OMR	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>22</b>

Le bilan énergétique est établi sur 21 installations (une unité n'a pas été intégrée au bilan 2020 car elle a démarré son injection de biométhane dans les réseaux de gaz en décembre 2020 – les 2 autres unités mises en service en 2020 l'ont été en tout début d'année (janvier et février), ce qui permet de les intégrer au bilan). **La production de biogaz (énergie primaire) représente 51 millions de Nm<sup>3</sup>, soit environ 309 GWh PCS.** La teneur annuelle moyenne en CH<sub>4</sub> du biogaz produit est de 55% (Figure 14).

**249,5 GWh ont été valorisés, soit un taux de valorisation énergétique global de 85%, avec :**

- **219,3 GWh de biométhane injecté (87,8%)**
- **23,7 GWh d'électricité injectée (9,5%)**
- **6,5 GWh de chaleur valorisée (2,7%)**

En moyenne par unité :

- 34 000 Nm<sup>3</sup> de biogaz/site a été torché, soit 1,5% de la production totale de biogaz (*sur 10 unités*)
- 28 000 Nm<sup>3</sup> de biogaz/site a été autoconsommé pour le chauffage des digesteurs, soit 1,3% de la production totale de biogaz (*sur 9 unités*)

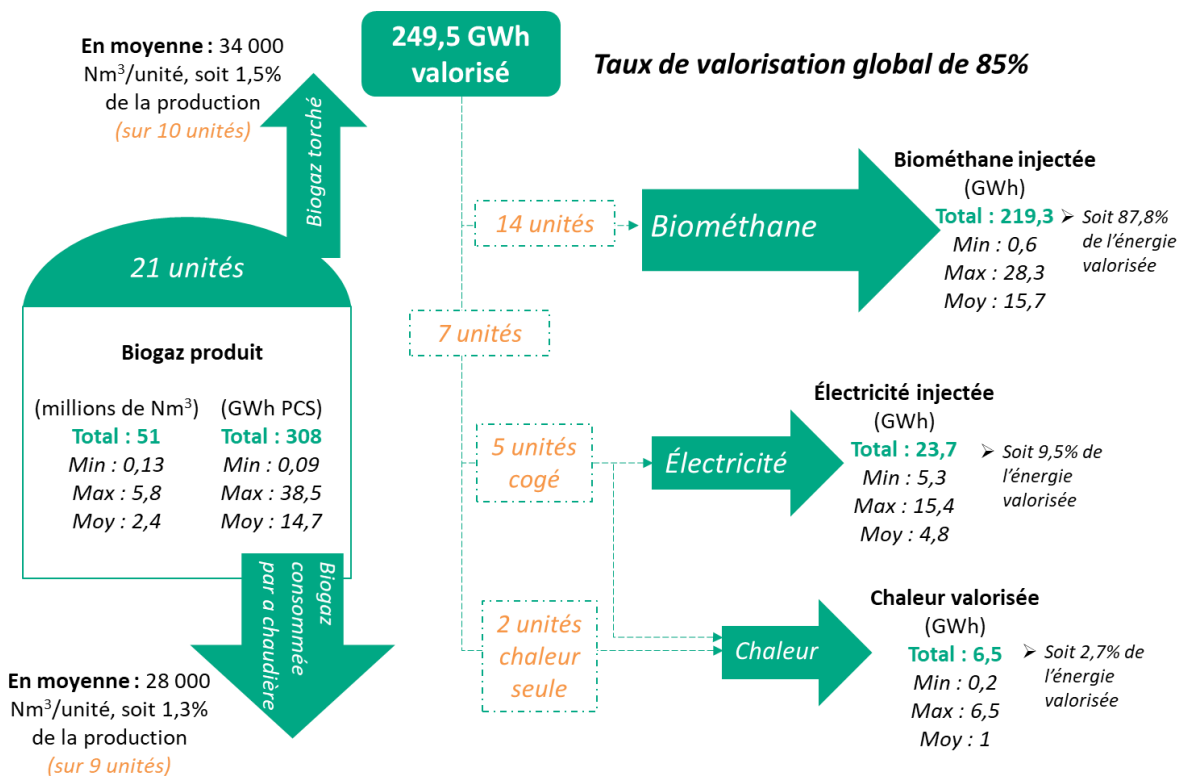


Figure 14 : bilan énergétique 2020 (hors STEP)

En moyenne, 172 Nm<sup>3</sup> de biogaz ont été produits par tonne d'intrant (Tableau 9)

Tableau 9 : Volume de biogaz produit (Nm<sup>3</sup>)/tonne d'intrants 2020 (hors STEP)

	Min.	Max.	Moy.
<b>Nm<sup>3</sup> biogaz / tonne d'intrants</b>	<b>33</b>	<b>325</b>	<b>172</b>

Focus valorisation biométhane (14 unités) :

**219 GWh PCS de biométhane ont été injectés dans les réseaux de gaz, sans aucune addition de propane ni butane et avec une variabilité saisonnière présentée en Figure 15 et Figure 16, soit 87,8% de la quantité totale d'énergie valorisée. En moyenne, 15,7 GWh PCS de biométhane ont été injectés par site.**



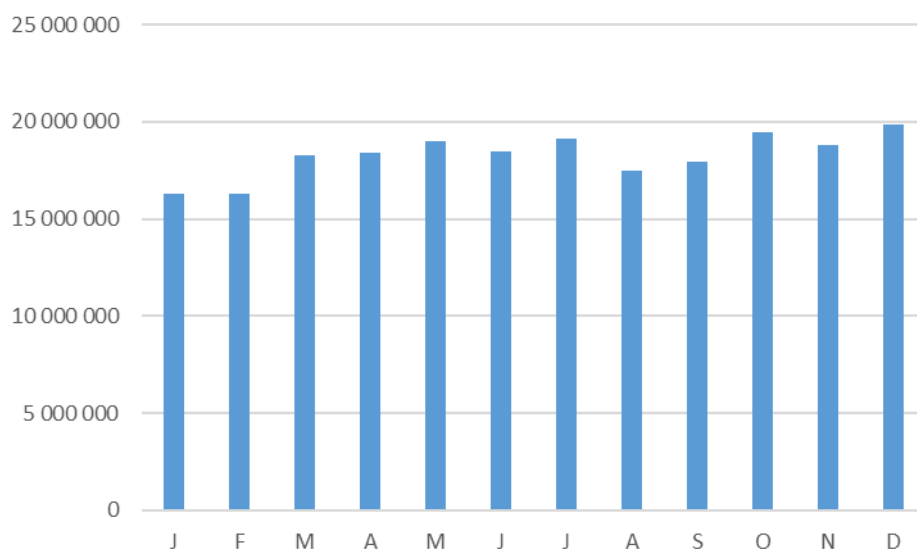


Figure 15 : Quantité mensuelle de biométhane injecté (kWh PCS) – 2020 (hors STEP)

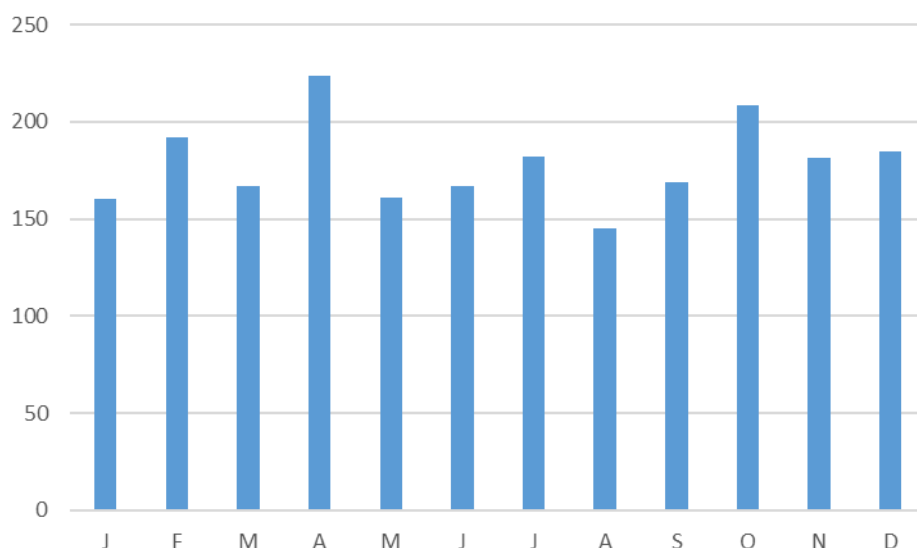


Figure 16 : Débit mensuel moyen de biométhane injecté (Nm³/h) – 2020 (hors STEP)

Ces sites d'injection de biométhane ont une capacité maximale totale (Cmax) de 2 640 Nm³/h, soit 189 Nm³/h en moyenne par site, et ont effectivement injecté avec un débit annuel total de 2 515 Nm³/h, soit 180 Nm³/h en moyenne par site (Tableau 10).

Tableau 10 : Cmax et débit annuel de biométhane injecté – 2020 (hors STEP)

	Capacité maximale (Cmax) figurant actuellement sur le contrat d'achat (En Nm³/h)	Débit annuel de biométhane injecté sur le réseau (Nm³/h)
Min	110	7
Max	305	336
Moy	189	180
<b>Total</b>	<b>2 640</b>	<b>2 515</b>

Le temps de fonctionnement annuel maximal théorique est de 8760 h. **Le nombre d'heures de fonctionnement à débit maximal est en moyenne de 8 335 heures, soit un facteur de charge de 95 % (moyenne sur 8 unités).**

Le rendement moyen de conversion énergétique du biogaz en biométhane injecté est de 92% (moyenne sur 12 unités).

La consommation électrique moyenne du système d'épuration, et le cas échéant, de traitement des événements est de 1 172 MWh/site (moyenne sur 9 unités), ce qui représente 7,4% de la quantité moyenne d'énergie injecté. La consommation électrique de l'épurateur de biogaz représente 77% de la consommation totale d'électricité de l'installation (moyenne sur 5 unités).

Focus valorisation chaleur seule (2 unités) :

Avec un rendement thermique moyen des chaudières de 32%, 0,45 GWh de chaleur a été produit, dont seulement 38% a été valorisé (0,17 GWh valorisé en interne pour process industriel).

Focus valorisation cogénération électricité et chaleur (5 unités) :

Avec un rendement moyen de l'unité de cogénération de 66% (26% de rendement moyen électrique + 40% de rendement moyen thermique), 23,9 GWh d'électricité ont été injectés et 30 GWh de chaleur ont été produits dont seulement 22% ont été valorisés (6,7 GWh valorisé en interne pour process industriel).

#### 4.4 Valorisation agronomique

**232 900 tonnes de digestat brut ont été produites par les unités de méthanisation (hors STEP),** soit 80 % du tonnage total d'intrants et environ 11 100 tonnes en moyenne par installation.

Type de digestat et composition

Près d'un tiers du parc (31%) traite le digestat brut avec un processus de séparation de phase (sur 16 unités), aboutissant à une phase solide et une phase liquide. Des analyses des caractéristiques physico-chimiques des digestats prélevés dans les méthaniseurs enquêtés (8 digestats bruts, 3 liquides et 4 solides) ont été transmises dans le cadre l'enquête (Tableau 11).

Tableau 11 : Composition physico-chimique des digestats bruts, liquides et séparés – 2020 (hors STEP)

		Digestats BRUTS		Digestats séparés - LIQUIDES		Digestats séparés - SOLIDES	
		32 analyses sur 8 sites	Ecart-type	3 analyses sur 3 sites	Ecart-type	4 analyses sur 4 sites	Ecart-type
MS (%MB)	Min	2,8		3,9		16,0	
	Moy	5,4	1,9	5,2	1,7	25,4	9,6
	Max	8,6		7,1		38	
MO (%MB)		1,66		2,5		7,52	
		4,1	1,8	3,7	1,6	17,0	8,0
		7,07		5,6		25	
MO (%MS)		53,2		64,1		36,9	
		69,4	16,4	69,8	7,5	66,9	21,6
		96,8		78,3		84,5	
pH		7,7		7,7		7,9	
		8,0	0,3	8,1	0,5	8,5	0,8
		8,5		8,4		9	
C/N		1,3		2,6		4,5	
		4,1	2,2	3,1	0,7	11,7	7,2
		8,4		3,6		18,8	
N total (kg/t brute)		3,3		2,7		2,9	

	Digestats BRUTS		Digestats séparés - LIQUIDES		Digestats séparés - SOLIDES	
	32 analyses sur 8 sites	Ecart-type	3 analyses sur 3 sites	Ecart-type	4 analyses sur 4 sites	Ecart-type
	5,1	1,2	5,1	2,6	4,1	1,3
	7,2		7,8		5,8	
dont N-NH4 (kg/t brute)	1,64		3,1		0,5	
	3,4	1,5	4,1	1,4	0,9	0,4
	6		5,1		1,207	
Part d'azote minéral (%)	42		64,6		8,6	
	65	15,1	65	0,6	27,1	17
	85,5		64,6		42	
P2O5 (kg/t brute)	0,8		0,7		1,1	
	1,3	0,4	2,0	2,0	3,1	2,3
	1,7		4,3		6,4	
K2O (kg/t brute)	1,9		2,5		2,4	
	3,6	1,2	4,1	1,8	3,2	0,6
	4,9		6,0		3,7	

Ces analyses montrent que les digestats bruts et liquides sont assez similaires, avec des caractéristiques (teneurs en matière sèche, carbone organique, azote minéral et azote total, phosphore et potassium) proches de celles d'un lisier porcin. Quant aux digestats solides, ils sont proches d'un fumier bovin. Les teneurs en azote total et minéral et en phosphore sont cependant assez variables. Les valeurs présentées dans le Tableau 11 sont des valeurs moyennes qui donnent des tendances, mais présentent également une certaine variabilité, notamment liée aux matières entrantes dans le digesteur, et qui peut être aussi due à la méthode et la période de prélèvement.

#### Matériel d'épandage

**56% des unités disposent d'un système de transport du digestat par canalisations / système d'irrigation enterré ou par tuyaux mobiles et 87% des unités utilisent des pendillards pour l'épandage du digestat liquide ou brut non séparé (moyenne sur 16 unités).**

#### Calendrier, type de cultures et dose d'apport

Le calendrier d'épandage de digestat, le type de cultures et les surfaces concernées ont été transmis sur 7 sites, qui représentent une quantité totale de digestat d'environ 71 300 tonnes (soit 31% du tonnage régional), pour une surface d'épandage de près de 9 000 ha. Ainsi, la quantité moyenne de digestat épandue est de 7,9 tonnes/ha/an. Le digestat brut représente 78% de la quantité totale de digestat épandu, le reste est principalement du digestat liquide (Tableau 12).

Tableau 12 : Quantité de digestat épandu et surface d'épandage associées - 2020 (sur 7 sites) (hors STEP)

		Février - avril	Mai - juillet	Août - octobre	TOTAL	MOY	MIN	MAX	
Digestats bruts	TOTAL	ha	3 462	1 733	3 090	8 285	2 762	1 733	3 462
		t	34 291	6 127	15 104	55 522	18 507	6 127	34 291
	Sur CIVE	ha	487	364	940	1 790	597	364	940
		t	5 155	4 177	6 695	16 027	5 342	4 177	6 695
	Sur autres cultures	ha	2 975	1 369	2 151	6 495	2 165	1 369	2 975
		t	29 136	1 950	8 409	39 495	13 165	1 950	29 136

			Février - avril	Mai - juillet	Août - octobre	TOTAL	MOY	MIN	MAX
Digestats solides	TOTAL	ha	0	32	17	49	16	0	32
		t	0	217	228	445	148	0	228
	Sur CIVE	ha	0	32	0	32	11	0	32
		t	0	217	0	217	72	0	217
	Sur autres cultures	ha	0	0	17	17	6	0	17
		t	0	0	228	228	76	0	228
Digestats liquides	TOTAL	ha	250	250	145	645	215	145	250
		t	4 998	4 998	5 375	15 371	5 124	4 998	5 375
	Sur CIVE	ha	250	250	0	500	167	0	250
		t	4998	4998	0	9 996	3 332	0	4 998
	Sur autres cultures	ha	0	0	145	145	48	0	145
		t	0	0	5375	5 375	1 792	0	5 375
TOTAL	ha	3 712	2 015	3 252	8 979	2 993	2 015	3 712	
	t	39 289	11 342	20 707	71 338	23 779	11 342	39 289	

- Type de culture

Le digestat brut est minoritairement épandu sur des CIVE (à 29% en tonnage). **En revanche, le digestat liquide est majoritairement épandu sur des CIVE (à 65% en tonnage) et le digestat solide est épandu à part égale sur des CIVE et des autres cultures (respectivement à 49 et 51% en tonnage).**

- Dose d'apport

La quantité de digestat épandue dépend de nombreux paramètres dont le type de digestat et la culture qui bénéficie de l'épandage. En l'occurrence sur ces 2 paramètres, une variabilité importante est observée entre les digestats bruts et solides d'une part et les digestats liquides d'autre part. En effet, le digestat brut est épandu à hauteur moyenne de 6,7 t/ha (8,9 t/ha de CIVE et 6,1 t/ha d'autres cultures), 9 t/ha pour le digestat solide (6,8 t/ha de CIVE et 13,1 t/ha d'autres cultures) et 23,8 t/ha pour le digestat liquide (20 t/ha de CIVE et 37,2 t/ha d'autres cultures). La quantité surfacique de digestat épandu est significativement supérieure (+40%) lorsque l'épandage est effectué sur CIVE par rapport aux autres cultures (Tableau 13). **Les quantités moyennes de digestats bruts apportés à l'hectare apparaissent comme étant en dessous des pratiques usuelles ; ces données brutes recueillies seront à confronter lors de la prochaine enquête.**

Tableau 13 : Dose d'épandage du digestat en t/ha (sur 7 sites) – 2020 (hors STEP)

Digestats bruts	Sur CIVE	8,9
	Sur autres cultures	6,1
	Moyenne	6,7
Digestats solides	Sur CIVE	6,8
	Sur autres cultures	13,1
	Moyenne	9
Digestats liquides	Sur CIVE	20
	Sur autres cultures	37,2
	Moyenne	23,8
Total	Sur CIVE	11,3
	Sur autres cultures	6,8
	Moyenne	7,9

#### - Période d'épandage

Concernant le calendrier d'épandage, **55% de la quantité totale de digestat (principalement brut) est épandue sur la période de sortie d'hiver/début de printemps (février-avril), en majorité sur des cultures principales. 29% la quantité totale de digestat est épandue sur la période estivale d'août-octobre** (Figure 17).

#### Effets agronomiques

Depuis la mise en service des unités, les exploitants ont notamment observé des effets agronomiques suivants :

- Modifications des rotations culturales pour l'intégration des CIVE d'été et d'hiver
- Amélioration très nette de la fertilité des sols
- Réduction de la consommation d'engrais azoté de synthèse de 50 à 85%

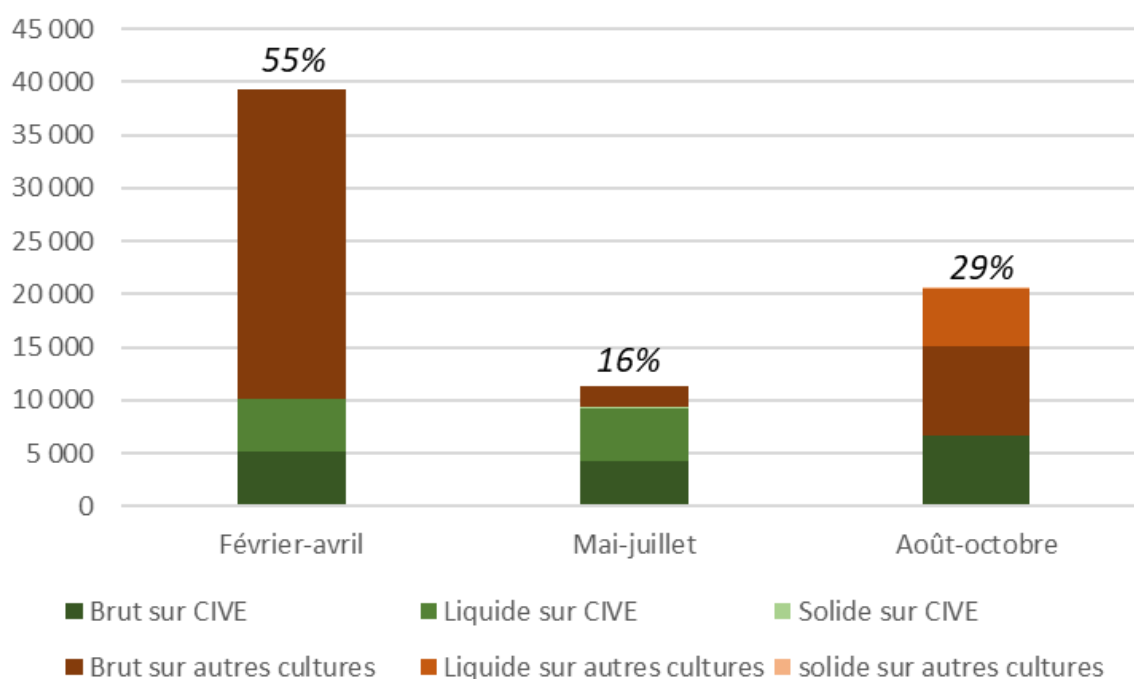


Figure 17 : Quantité de digestat épandu sur l'année – 2020 (hors STEP)

#### 4.5 Informations générales

##### Procédés de méthanisation :

**La voie liquide de type infiniment mélangé est le principal procédé de méthanisation déployé en Île-de-France (à 81%).** La voie liquide permet de traiter en continu des mélanges de substrats dont le taux de matière sèche est inférieur à 20%. **La fermentation anaérobie y est réalisée principalement à des températures propres au régime mésophile (37-40°C).** Les bactéries ainsi que la matière sont brassées librement à l'intérieur du digesteur grâce à des agitateurs. Seulement 3 installations sont en voie sèche (cuve, garage), dont une avec une température de fermentation anaérobie thermophile (environ 50°C).

##### Régimes ICPE :

**Toutes les installations de méthanisation sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), dont le régime de classement dépend de la quantité et du type d'intrants traités. Le régime ICPE déclaration représente 45% du parc d'installation et 25% du tonnage traité.** La part des régimes ICPE enregistrement et autorisation est présentée sur la Figure 18.

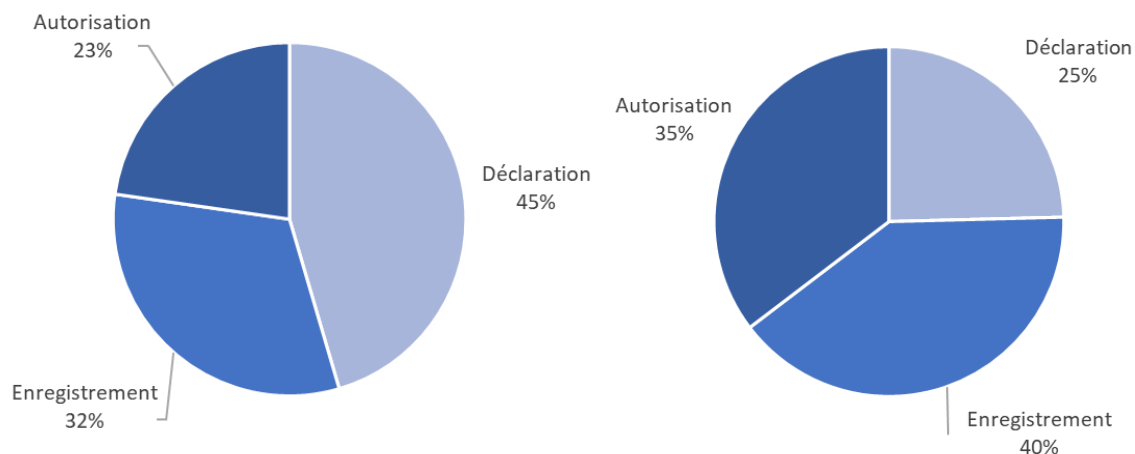


Figure 18 : Répartition des régimes ICPE par nombre d'installations (gauche) et par tonnage traité (droite) – 2020 (hors STP)

#### Difficultés rencontrées par les exploitants :

Bien que les exploitants d'unité de méthanisation indiquent un fonctionnement global très satisfaisant avec une très bonne production, certaines difficultés rencontrées ont été remontées :

- La complexité et longueur des procédures règlementaires, notamment pour augmenter les capacités de stockage de digestat en lagunes externes (procédure ICPE, obtention d'un PC, ...), solution plébiscitée pour épandre le digestat lors des périodes les plus favorables
- Le suivi des garanties apportées par le constructeur
- Un accident l'été 2020 avec mise en combustion de charbons actifs
- Une opposition locale qui ralentit le processus de développement d'un projet
- Des coûts d'exploitation croissants

#### Bénéfices de la méthanisation :

Les exploitants ont mis en avant les bénéfices suivants de la méthanisation :

- Création d'emploi, partage des compétences
- Participation à la transition énergétique : contribution globale par le biais du carbone évité et du carbone séquestré
- Diminution des pertes de NH<sub>3</sub> au stockage (pour les effluents d'élevage)
- Sécurisation économique des exploitations agricoles avec un revenu plus stable
- Diminution des intrants de synthèse
- Participation à l'économie circulaire des territoires
- Traitement des effluents d'élevage

## 5 Bilan 2020 des unités sur station d'épuration d'eaux usées (STEP)

### Chiffres clefs 2020 :

9 unités de méthanisation sur STEP

200 700 tonnes de matière sèche traitées

91,7 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz produit, soit 609 GWh PCS

221,5 GWh valorisé en énergie finale (36% de l'énergie primaire produite) dont 12,5 GWh de biométhane injecté, 14 GWh d'électricité injectée et 195 GWh de chaleur valorisée.

125 100 tonnes de matière sèche de digestat produit

Ce bilan 2020 porte sur **9 unités de méthanisation en fonctionnement sur STEP**, dont 3 valorisent le biogaz en injection de biométhane dans les réseaux de gaz, 3 par une cogénération (chaleur + électricité) et 3 par une production de chaleur seule (Tableau 14).

Tableau 14 : Répartition des unités de méthanisation sur STEP par type de valorisation – 2020

Nombre d'unités	Injection	Cogénération	Chaleur	TOTAL
STEP	3	3	3	9

Ces 9 unités ont traité **200 700 tonnes de matière sèche (MS) de boues d'épuration d'eaux usées**, dont 89% sur 3 STEP du SIAAP (Seine Aval, Seine Amont et Seine-Grésillons avec respectivement 54%, 23% et 12% de la quantité totale traitée), et 532 tonnes de matière brute (MB) de graisses.

Ce parc d'unité de méthanisation sur STEP a produit :

- **125 100 tonnes de MS de digestat**, soit une réduction de 38% du tonnage entrant de boues ;
- **91,7 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz**, soit **609 GWh PCS**, dont seulement **36% (221,5 GWh) a été valorisé** : 32% en interne pour les besoins énergétiques des STEP et 4% en externe via les réseaux de gaz et d'électricité (Tableau 15 et Figure 19).

Tableau 15 : Bilan énergétique et taux de valorisation des unités de méthanisation sur STEP – 2020

Mode de valorisation	Energie primaire (MWh PCS)	Energie valorisée pour le process du site hors métha (MWh PCS)	Energie valorisée hors du site (MWh PCS)	Total énergie valorisée (MWh PCS)	Taux de valorisation énergétique interne hors process métha (%)	Taux de valorisation énergétique externe (%)	Taux de valorisation énergétique global (%)
Biométhane	15 018	0	12 472	12 472	0%	83%	83%
Cogénération	462 784	124 024	14 079	138 103	27%	3%	30%
Chaleur seule	131 517	70 902	0	70 902	54%	0%	54%
<b>TOTAL</b>	<b>609 319</b>	<b>194 926</b>	<b>26 551</b>	<b>221 477</b>	<b>32%</b>	<b>4%</b>	<b>36%</b>

21,5 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz ont été torchés, soit 23% de la production totale de biogaz.

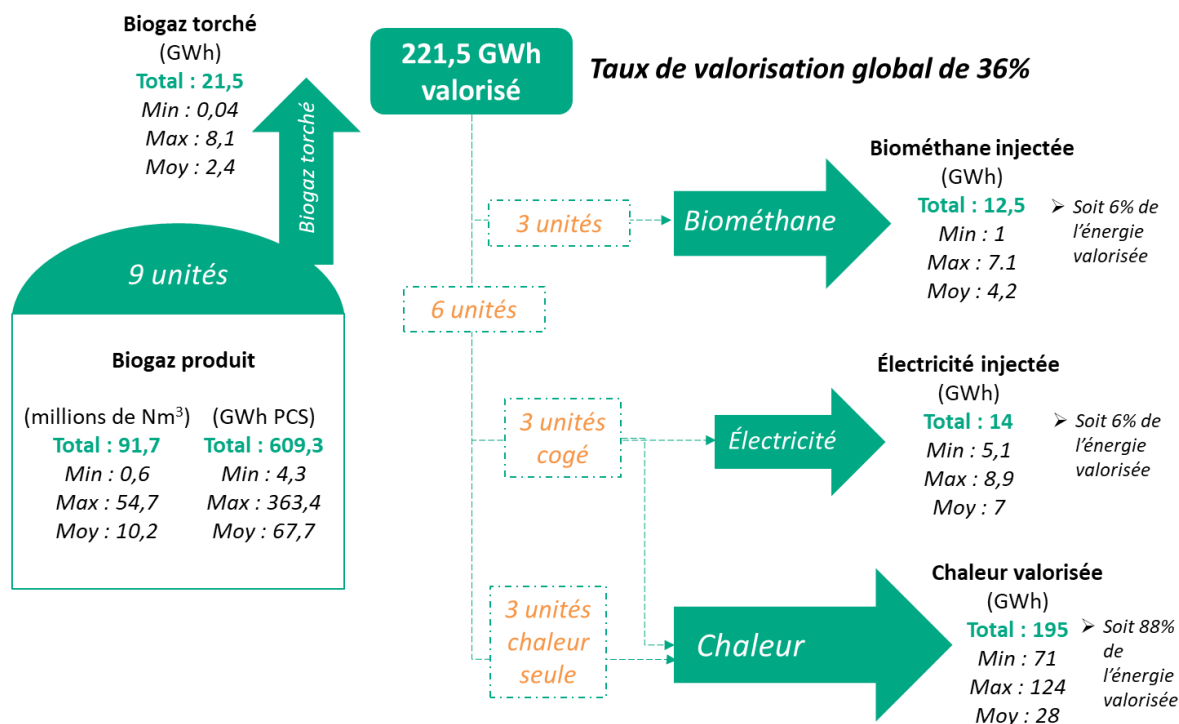


Figure 19 : bilan énergétique des STEP – 2020

En moyenne, 409 Nm<sup>3</sup> de biogaz ont été produits par tonne de MS d'intrants (Tableau 16).

Tableau 16 : Volume de biogaz produit (Nm<sup>3</sup>)/tonne de MS d'intrants des STEP – 2020

	Min	Max	Moy
<b>Nm<sup>3</sup> biogaz / tonne de MS d'intrants</b>	<b>335</b>	<b>501</b>	<b>409</b>

Le tonnage de boues d'épuration urbaines et matières de vidange mobilisé en méthanisation en 2020 correspond à respectivement 70% et 64% des objectifs de mobilisation du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France aux horizons 2030 et 2050 (Figure 20). En plus de ce gisement supplémentaire à mobiliser en méthanisation sur les prochaines années, la filière STEP dispose d'un important potentiel d'amélioration des taux de valorisation énergétique (rapport entre l'énergie primaire mobilisée et l'énergie finale produite).

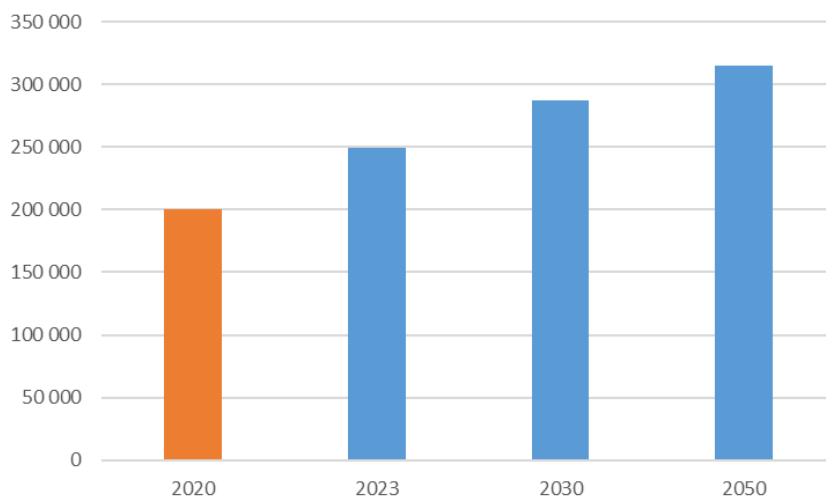


Figure 20 : tonnage mobilisé en 2020 (orange) et objectifs de mobilisation (bleu) des boues d'épuration urbaines et matières de vidange du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France aux horizons 2023, 2030 et 2050 (tMS)



## 6 Bilan énergétique global

Au total, **143 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz** ont été produits par les unités franciliennes de production et de valorisation du biogaz (hors ISDND), soit environ **917 GWh PCS** et dont 51% valorisé soit **471 GWh** (Figure 21).

En 2020, les unités de méthanisation ont injecté **231,8 GWh de biométhane dans les réseaux de distribution et de transport de gaz**, soit l'équivalent de la consommation de 38 750 logements neufs ou 930 bus roulant au bioGNV<sup>4</sup>.

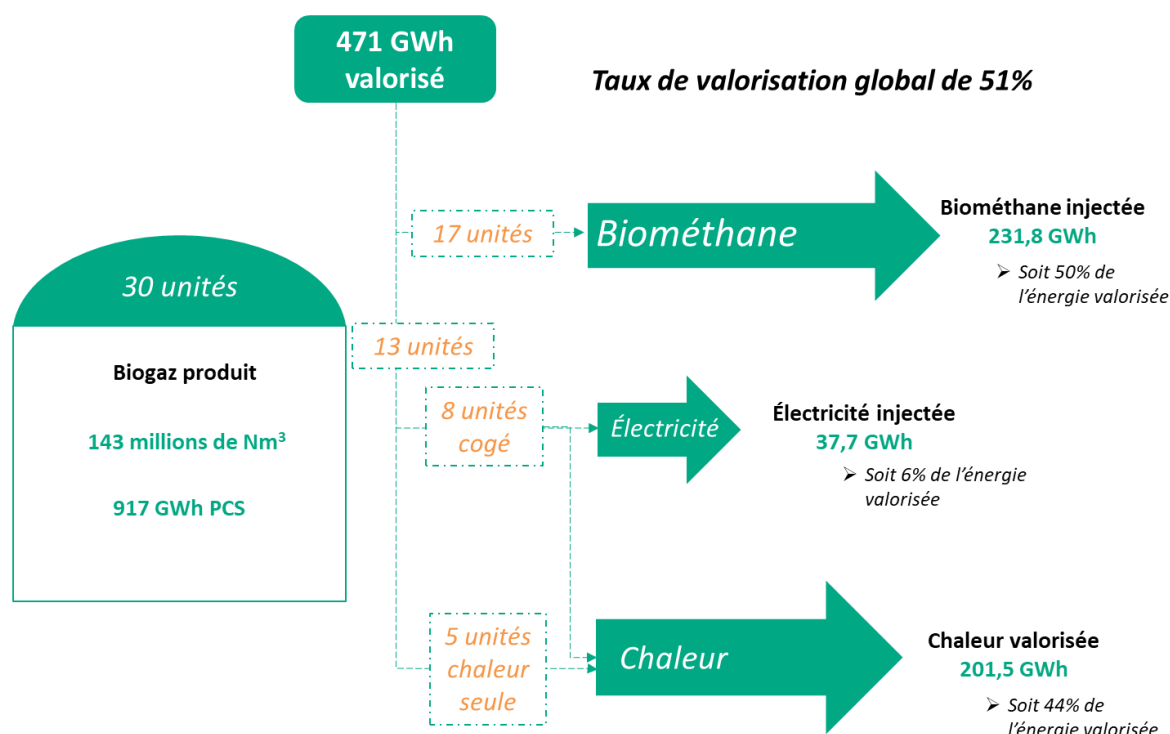


Figure 21 : bilan énergétique global des unités de méthanisation franciliennes en 2020 (toutes unités)

Ce bilan énergétique des unités de méthanisation franciliennes permet d'alimenter le suivi du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France avec les indicateurs du Tableau 17.

Tableau 17 : Indicateurs du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France

	Indicateur	Unité	2020
Quantités mobilisées par type de biomasse	Effluents d'élevage	GWh EP	12,6
	Fumier équin	GWh EP	
	Effluents des zoos et animaleries	GWh EP	
	Résidus de cultures	GWh EP	9,7
	CIVE	GWh EP	82,5
	Herbes	GWh EP	1
	Algues	GWh EP	0
	Sous-produits des IAA	GWh EP	49,4
	Pulpes de betteraves	GWh EP	40,2
	Issues de silo	GWh EP	43,6

<sup>4</sup> Hypothèses : consommation moyenne annuelle d'un logement neuf = 6 MWh/an ; d'un bus roulant au bioGNV = 250 MWh/an

	Indicateur	Unité	2020
	Déchets alimentaires	<i>GWh EP</i>	10
	Déchets végétaux	<i>GWh EP</i>	15
	HAU	<i>GWh EP</i>	0,9
	Boues et matière de vidange	<i>GWh EP</i>	609,3
	Déchets grassex	<i>GWh EP</i>	
Quantités consommées par type de valorisation	Biogaz	<i>GWh EP</i>	917
Parc d'unités de valorisation de la biomasse	Méthanisation	<i>Nb</i>	31
Energie produite à partir de biomasse par méthanisation	Chaleur	<i>GWh EF</i>	201,5
	Gaz	<i>GWh EF</i>	231,8
	Electricité	<i>GWh EF</i>	37,7

## 7 Parc d'unités en projet

Au 31 décembre 2020, l'Île-de-France comptait **50 projets de méthanisation** (en construction et à l'étude, dont 12 ont été mis en service courant 2021) officiellement recensés, hors ISDND, dont la très grande majorité (77%) sont localisés en Seine-et-Marne et qui représentent un **potentiel de 650 GWh d'énergie produite, dont 580 GWh en biométhane injecté dans les réseaux de gaz**.

La quasi-totalité de ces projets officiellement recensés (95%) prévoient de valoriser le biogaz produit en injection de biométhane dans les réseaux de gaz (Figure 22). Plus des trois quarts de ces projets officiellement recensés sont agricoles (

Les unités de méthanisation en projet au 31 décembre 2020 - par type de porteurs

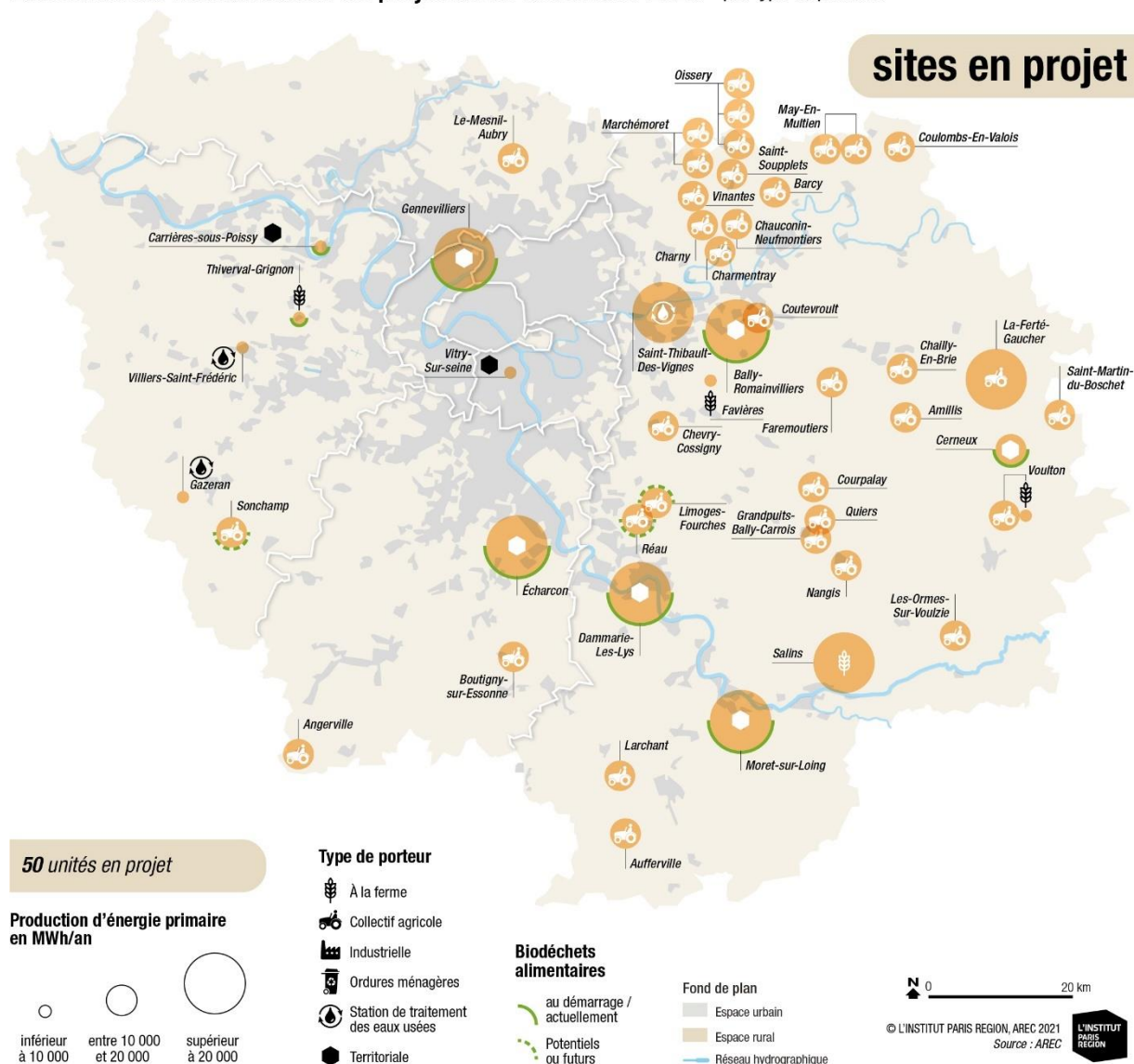


Figure 23).

Fin 2021, **90 projets ont déjà réservé dans le registre d'Île-de-France des capacités d'injection de biométhane (dont 28 sites de biométhane injectaient déjà fin 2021)**, pour une Cmax réservée totale de 2,8 TWh, soit 56% de l'objectif fixé par la Stratégie énergie-climat de la Région Île-de-France de 5 TWh de biométhane produit par méthanisation et injecté à horizon 2030.

Les unités de méthanisation en projet au 31 décembre 2020 - par mode de valorisation énergétique

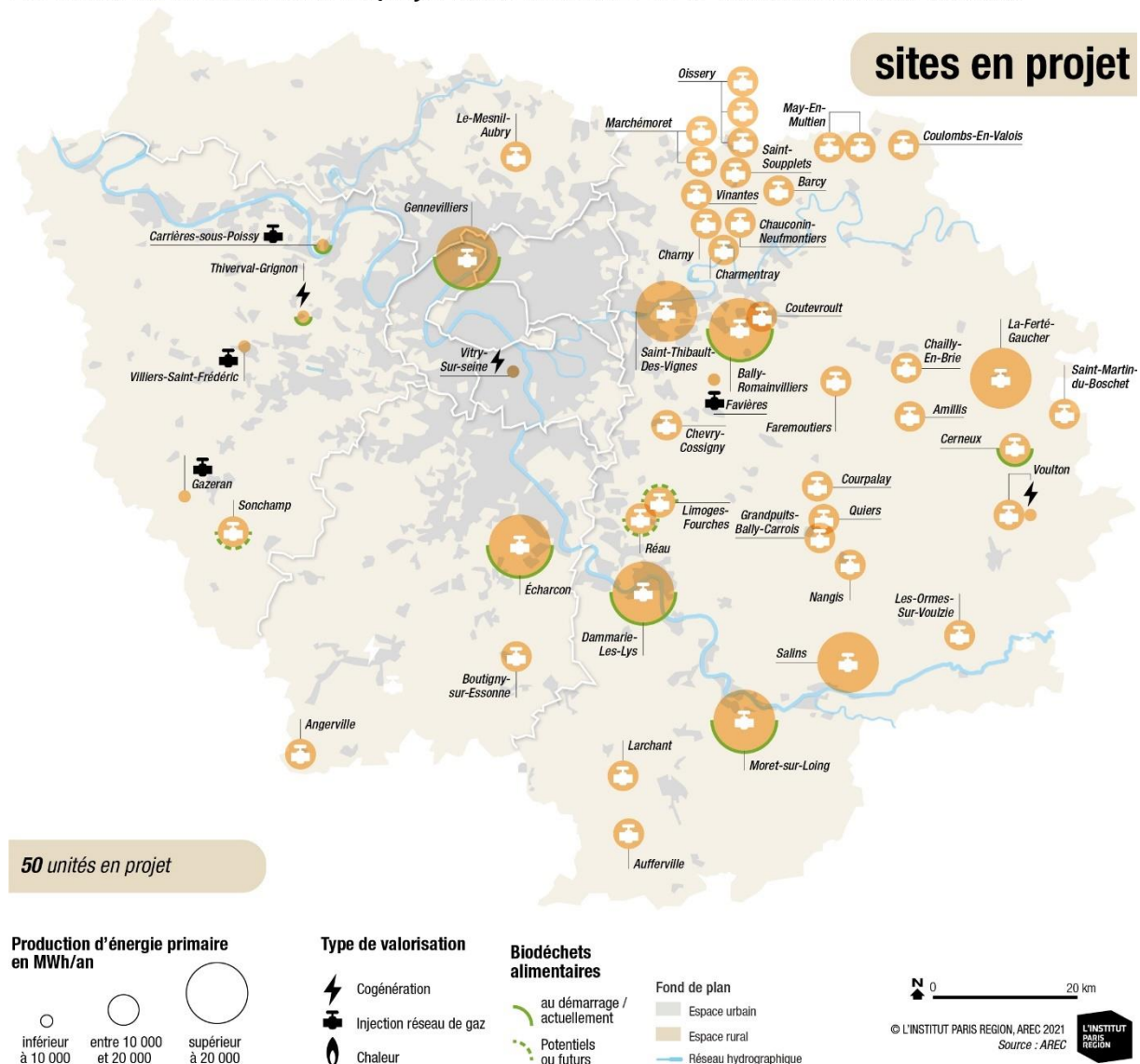


Figure 22 : Projets de méthanisation officiellement recensés au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique

## Les unités de méthanisation en projet au 31 décembre 2020 - par type de porteurs

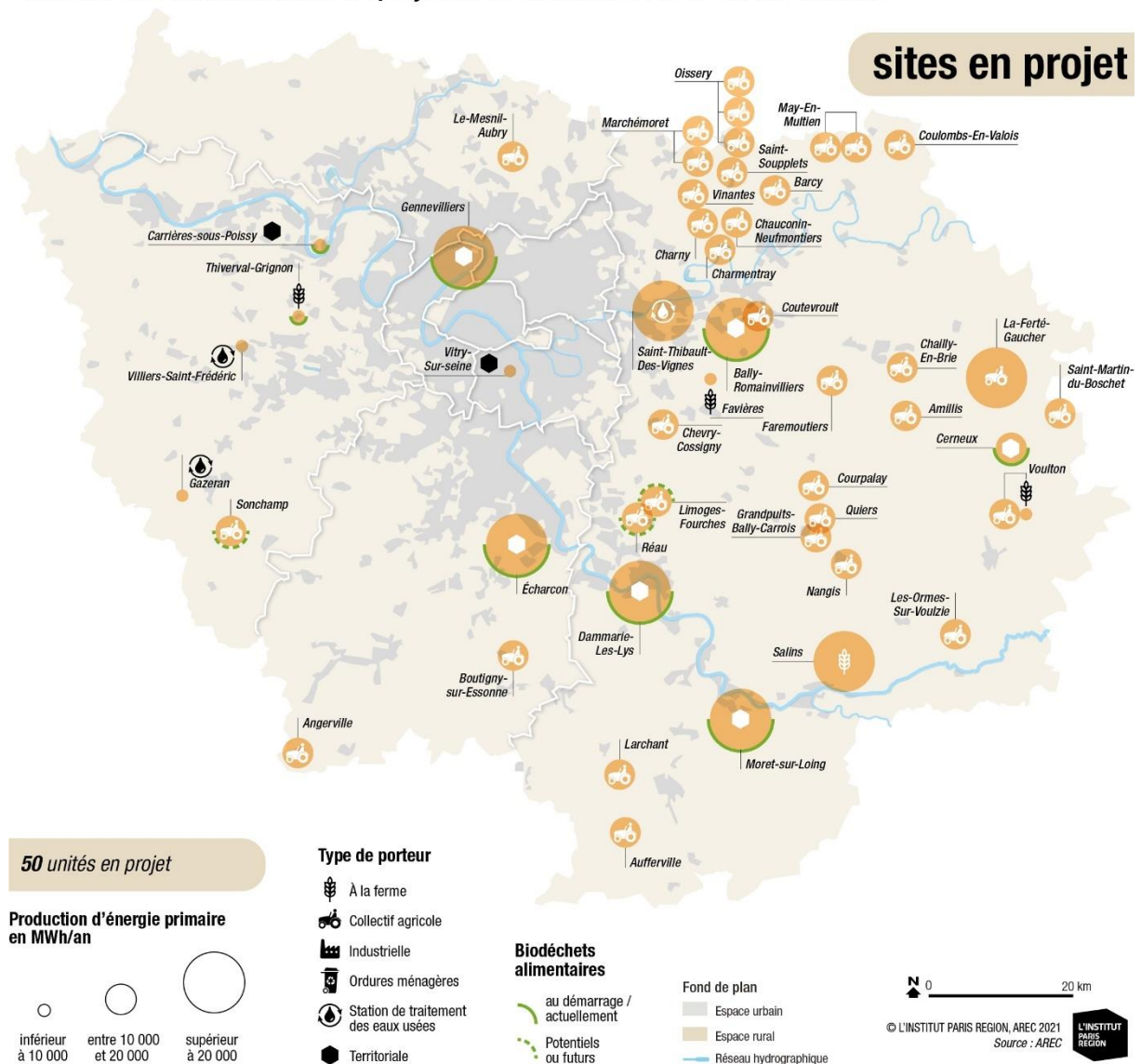


Figure 23 : Projets de méthanisation officiellement recensés au 31 décembre 2020 par type de porteur

## 8 Conclusion

La filière méthanisation poursuit son développement en Île-de-France avec 10% d'installations supplémentaires en 2020 par rapport à l'année précédente.

Le taux élevé de retour des bilans de fonctionnement montre une grande implication de la profession à honorer ses engagements vis à vis de l'administration et des financeurs publics. L'exercice des bilans de fonctionnement étant récemment mis en place, le questionnaire à vocation à être modifié et amélioré tous les ans avant de se stabiliser. L'objectif étant de répondre tant aux besoins réglementaires que d'apporter des chiffres et éléments de réponses factuels aux interrogations sur la filière méthanisation.

Dans la mesure du possible, les données communiquées ont été comparées avec les données du bilan de fonctionnement 2018. La méthodologie de calcul se stabilise également pour permettre de suivre de manière fiable l'évolution des unités et les grandes tendances du parc francilien sur le long terme. La qualité de renseignement des bilans par les exploitants reste l'élément clé pour une analyse de qualité. Concernant l'évolution des intrants, les chiffres présentés sont des moyennes, des ordres de grandeurs permettant d'évaluer l'utilisation de la biomasse, mais ne reflètent pas les situations individuelles parfois très disparates. En capitalisant les données sur plusieurs années, il sera possible de dégager des tendances factuelles par comparaison de données réelles de fonctionnement.

## 9 Table des figures

Figure 1 : Chiffres clefs du fonctionnement 2020 du parc de méthanisation en Île-de-France.....	5
Figure 2 : Résumé du processus d'enquête .....	7
Figure 3 : Unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique .....	8
Figure 4 : typologie des installations en fonctionnement en 2020 .....	10
Figure 5 : Unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement au 31 décembre 2020 par type de porteur .....	11
Figure 6 : Évolution d'unités de méthanisation franciliennes par mode de valorisation énergétique .	12
Figure 7 : Évolution d'unités de méthanisation franciliennes par type de porteur.....	12
Figure 8 : Âge moyen des installations en fonctionnement au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique .....	13
Figure 9 : Âge moyen des installations en fonctionnement au 31 décembre 2020 par type de porteur .....	13
Figure 10 : Ressources organiques méthanisées en 2020 (en tonnes) (hors STEP) .....	18
Figure 11 : Répartition du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP) .....	19
Figure 12 : provenance du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP).....	20
Figure 13 : Quantité des ressources méthanisées en 2020 par rapport aux objectifs de mobilisation de la ressource du projet de Schéma Régional Biomasse d'Ile-de-France (GWhep) (hors STEP) .....	22
Figure 14 : bilan énergétique 2020 (hors STEP).....	24
Figure 15 : Quantité mensuelle de biométhane injecté (kWh PCS) – 2020 (hors STEP).....	25
Figure 16 : Débit mensuel moyen de biométhane injecté (Nm <sup>3</sup> /h) – 2020 (hors STEP).....	25
Figure 17 : Quantité de digestat épandu sur l'année – 2020 (hors STEP).....	29
Figure 18 : Répartition des régimes ICPE par nombre d'installations (gauche) et par tonnage traité (droite) – 2020 (hors STP) .....	30
Figure 19 : bilan énergétique des STEP – 2020 .....	32
Figure 20 : tonnage mobilisé en 2020 (orange) et objectifs de mobilisation (bleu) des boues d'épuration urbaines et matières de vidange du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France aux horizons 2023, 2030 et 2050 (tMS).....	32
Figure 21 : bilan énergétique global des unités de méthanisation franciliennes en 2020 (toutes unités) .....	33
Figure 22 : Projets de méthanisation officiellement recensés au 31 décembre 2020 par mode de valorisation énergétique .....	35
Figure 23 : Projets de méthanisation officiellement recensés au 31 décembre 2020 par type de porteur .....	36

## 10 Table des tableaux

Tableau 1 : répartition des unités de méthanisation par porteur et valorisation énergétique .....	9
Tableau 2 : Les unités de méthanisation franciliennes en fonctionnement en 2020 .....	14
Tableau 3 : Ressources organiques méthanisées en 2020 (en tonnes et en MWh) (hors STEP) .....	18
Tableau 4 : tonnage méthanisé et énergie primaire par département en 2020 (hors STEP) .....	19
Tableau 5 : provenance du tonnage méthanisé par département en 2020 (hors STEP) .....	20
Tableau 6 : Evolution des quantités ressources méthanisées entre 2018 et 2020 (en tonnes) (hors STEP) .....	21
Tableau 7 : Quantité des ressources méthanisées en 2020 par rapport aux objectifs de mobilisation de la ressource du projet de Schéma Régional Biomasse d'Ile-de-France (GWhep) (hors STEP) .....	21
Tableau 8 : répartition des unités de méthanisation en fonctionnement en 2020 - agricoles, territoriales, industrielles et OMR (hors STEP) par type de porteur et par valorisation énergétique...	23
Tableau 9 : Volume de biogaz produit (Nm <sup>3</sup> )/tonne d'intrants 2020 (hors STEP) .....	24
Tableau 10 : Cmax et débit annuel de biométhane injecté – 2020 (hors STEP) .....	25
Tableau 11 : Composition physico-chimique des digestats bruts, liquides et séparées – 2020 (hors STEP) .....	26
Tableau 12 : Quantité de digestat épandu et surface d'épandage associées - 2020 (sur 7 sites) (hors STEP) .....	27
Tableau 13 : Dose d'épandage du digestat en t/ha (sur 7 sites) – 2020 (hors STEP) .....	28
Tableau 14 : Répartition des unités de méthanisation sur STEP par type de valorisation – 2020 .....	31
Tableau 15 : Bilan énergétique et taux de valorisation des unités de méthanisation sur STEP – 2020	31
Tableau 16 : Volume de biogaz produit (Nm <sup>3</sup> )/tonne de MS d'intrants des STEP – 2020 .....	32
Tableau 17 : Indicateurs du projet de Schéma Régional Biomasse d'Île-de-France .....	33



## 11 Lexique

ADEME : Agence de la transition écologique

AREC : Agence Régionale Energie Climat

CIVE : Culture Intermédiaire à Vocation Energétique Interculture

Cmax : Capacité maximale réservée d'injection dans les réseaux de gaz

DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports

DRIAAF : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagère

GWh : gigawattheure

GWhep : gigawattheure d'énergie primaire

IAA : Industrie Agro-Alimentaire

ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

MB : Matière brute

MS : Matière sèche

Nm<sup>3</sup> : normo mètre cube

OMR : Ordures Ménagères Résiduelles

ORDIF : Observatoire Régional des Déchets d'Île-de-France

PCS : Pouvoir Calorifique Supérieur

ROSE : Réseau d'Observation Statistique de l'Energie et des gaz à effet de serre en Île-de-France

SIAAP : Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne

STEP : STation d'Épuration des eaux usées