



# Méthanisation « agricole » et « industriel territorial »

## Retour d'expérience inter-opérateurs sur l'injection de biométhane - Année 2019



# Sommaire

Bilan de l'injection  
de Biométhane en  
France en 2019

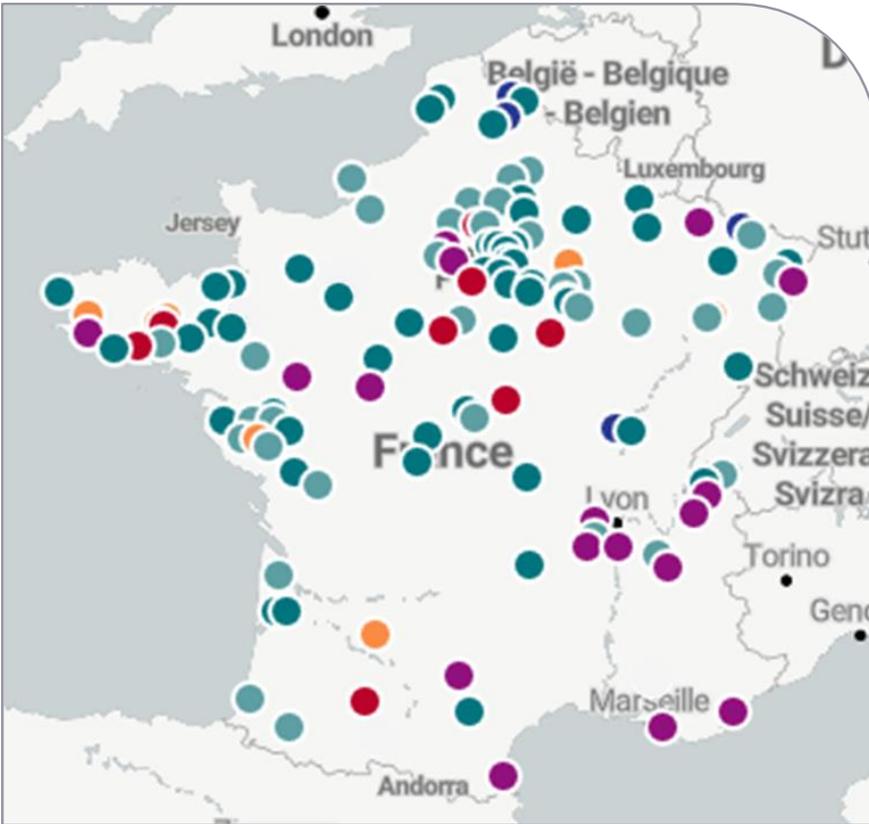
Retour  
d'expérience de  
l'injection des  
sites de types  
« agricole » et  
« industriel  
territorial »

Evolutions  
contextuelles de  
la filière

Dynamique de  
développement  
des projets



# 123 sites en fonctionnement tous réseaux de gaz confondus



EFFLUENTS  
AGRICOLÉS  
(AUTONOME\*)

53 sites

EFFLUENTS  
AGRICOLÉS  
(TERRITORIAL)

34 sites

INDUSTRIEL  
TERRITORIAL

7 sites

BOUES DE  
STATIONS  
D'EPURATION  
(STEP)

17 sites

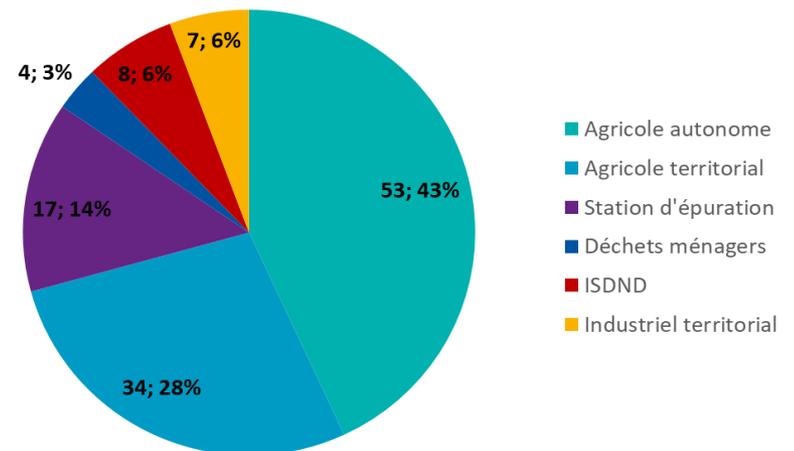
INSTALLATIONS  
DE DECHETS  
NON-  
DANGEREUX  
(ISDND)

8 sites

DECHETS  
MENAGERS &  
BIODECHETS

4 sites

Typologies des sites d'injection de biométhane en France - Fin 2019



\* méthanisant plus de 90 % des matières agricoles issues de la ou des exploitations agricoles

Sur 123 sites, 94 sites de type « agricole » et « industriel territorial » injectent fin 2019 et font l'objet du présent REX



TOTAL

|                            |    |    |   |    |
|----------------------------|----|----|---|----|
| Mise en service avant 2019 | 30 | 21 | 5 | 56 |
| Mis en service en 2019     | 23 | 13 | 2 | 38 |

94



3 sites sont exclus du présent REX 2019 :

- 1 site car l'opérateur de la concession gaz sur lequel il injecte n'a pas souhaité participer,
- 2 sites non opérationnels en 2019.

Les chiffres du REX injection qui seront présentés ci-après porteront donc sur **91 sites** (54 avant 2019 et 37 en 2019).

\* méthanisant plus de 90 % des matières agricoles issues de la ou des exploitations agricoles

# Chiffres clés 2019

Les réseaux français accueillent de plus en plus de gaz vert



## 1235 GWh

Injectés dans les réseaux de gaz en 2019 (714 GWh en 2018, 408 GWh en 2017)



## 2,2 TWh

C'est la capacité maximale annuelle d'injection installée par le parc de production raccordé en 2018 (+1 TWh par rapport à 2018)



## 123

Unités de méthanisation injectent dans les réseaux gaz à fin 2019

## 190

Sites qui devraient être en service fin 2020



## 24 TWh

Capacité maximale cumulée des 1 085 projets enregistrés dans le registre des capacités, soit 10 TWh de plus qu'à fin 2018



Des conditions d'injection au rendez-vous pour les sites de types agricole et industriel territorial

## 99%

C'est la disponibilité moyenne des postes d'injection, tous réseaux de gaz confondus\*

\* Disponibilité brute après prise en compte des responsabilités des opérateurs

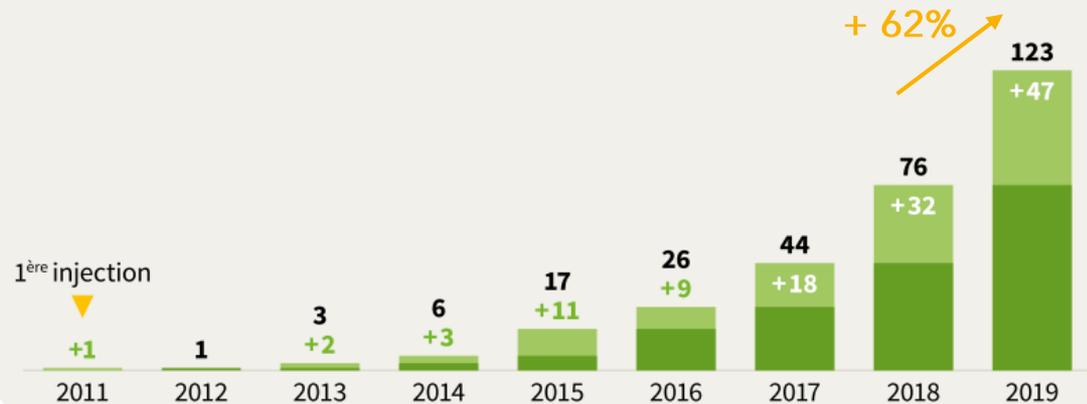
## 89%

C'est le taux moyen annuel d'injection effective rapporté à la Cmax des sites en régime nominal\*\*, tous réseaux de gaz confondus

\*\* Sites ayant fini leur phase de montée en charge ou n'ayant pas eu d'incident majeur

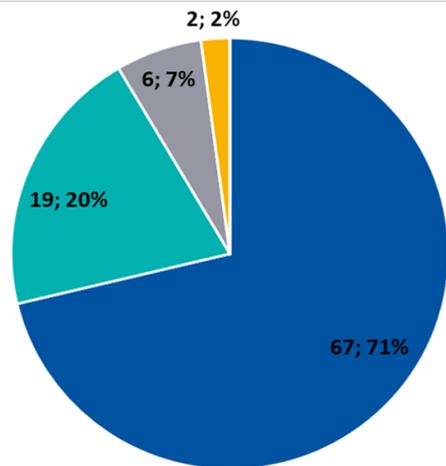
## Nombre total de sites en service et évolution annuelle

Source : gestionnaires de réseaux

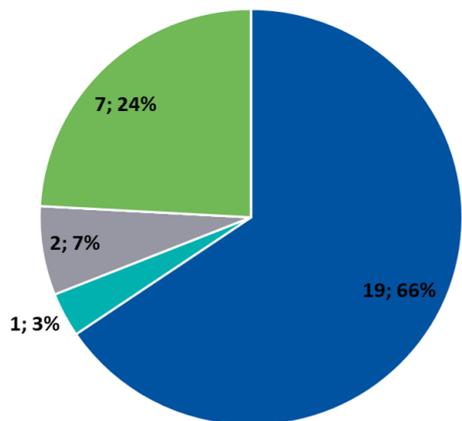


Source : Panorama du Gaz Renouvelable en 2019, SER - 2020

# Une offre diversifiée en matière d'épuration

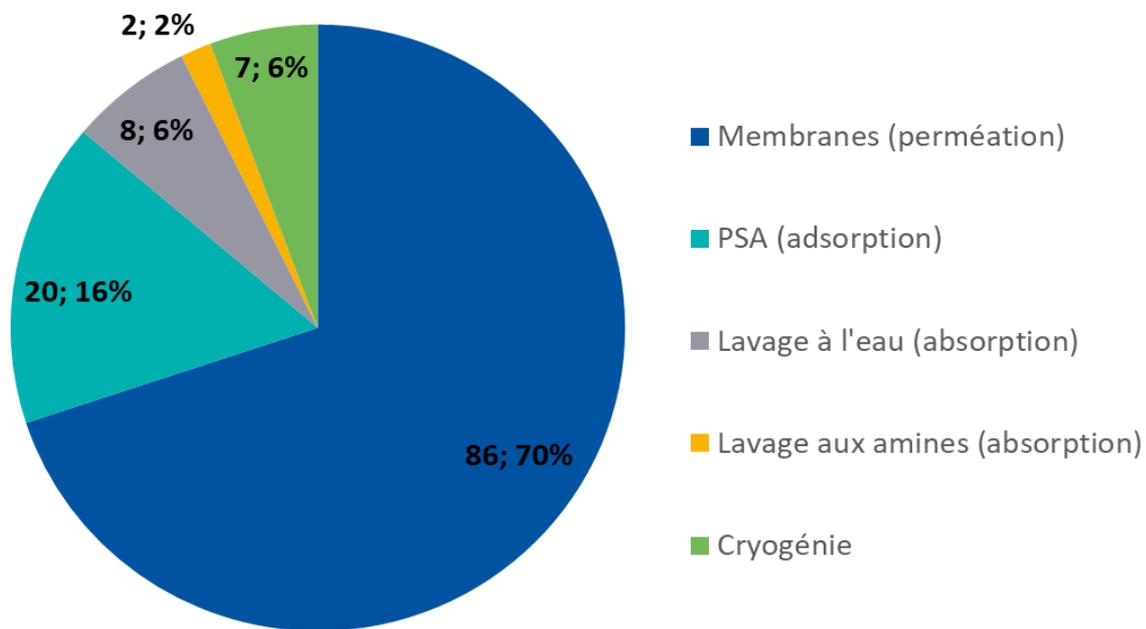


Sites agricoles et industriels territoriaux



Sites STEP, ISDND et déchets ménager

Technologies d'épuration biogaz - Parts de marché à fin 2019



Toutes les technologies d'épuration fournissent un biométhane conforme aux spécifications des opérateurs de réseaux.

# Une offre diversifiée en matière d'épuration

| Constructeurs implantés en France | Technologie(s) associée(s)   |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Agrikomp                          | Membranes                    |
| Air Liquide AT                    | Membranes                    |
| Arol Energy                       | Membranes, Lavage aux amines |
| Carbotech                         | PSA                          |
| Clarke Energy                     | Membranes                    |
| Eisenmann                         | Membranes                    |
| EnviTec Biogas                    | Membranes                    |
| ETW                               | PSA                          |
| Gaseo                             | PSA                          |
| Greenlane                         | Lavage à l'eau               |
| Hitachi ZI                        | Membranes, Lavage aux amines |
| HoSt                              | Membranes                    |
| PRBIO                             | Membranes, Lavage à l'eau    |
| Prodeval                          | Membranes                    |
| Sysadvance                        | PSA                          |
| Véolia Biothane                   | Membranes                    |
| Verdemobil                        | PSA                          |
| Waga                              | Cryogénie                    |

# Injection des sites - Quelles données analysées ?

Pour les installations de méthanisation agricoles & industrielles territoriales



Pour les sites mis en service en 2019



Taux d'injection effective :

$$t = \frac{\text{Débit moyen jour}}{C_{max}}$$



Contractuellement à 95 %

Que « voient » les opérateurs à partir de la mise en service de l'injection ?

- Les quantités et la qualité du biométhane
- Les coupures d'injection
- Les causes de ces coupures quand elles sont dues au poste d'injection ou au réseau
- Les périodes d'observation avant la reprise de l'injection

Que « ne voient-ils pas » ou ne savent-ils pas distinguer ?

- Les causes des coupures d'injection quand elles sont dues au process amont (méthanisation, épuration)
- Ce qu'il s'est passé en amont de la mise en service de l'injection (ex : montée en puissance de la biologie)

# Précision sur l'indicateur « taux d'injection effective »



Taux d'injection effective :

$$t = \frac{\text{Débit moyen jour}}{C_{max}}$$

- Il est en général considéré qu'un site de méthanisation fonctionnant parfaitement peut atteindre 8200 h de fonctionnement par an.
- Cet indicateur, lorsque moyenné, doit être interprété avec recul car il ne mesure pas l'écart-type : les nuages de points des graphiques présentés ci-après permettent de **nuancer la valeur moyenne** en donnant une meilleure idée de la distribution.
- De nombreux sites ont une  $C_{max}$  de dimensionnement qui peut être atteinte en régime nominal au bout de quelques mois ou années, suivant **le plan de montée en charge** (démarrage progressif, disponibilité des intrants, etc.) : le taux d'injection sur la période considérée d'un site n'est donc pas toujours représentatif de sa « santé ». Les courbes d'injection annuelles permettent de visualiser la régularité d'un site et peuvent compléter l'analyse.

# Fonctionnement sur l'année 2019 des 91 sites en service fin 2019

## Taux d'injection effective

52 sites en régime nominal

20 sites en phase de montée en charge

89 %

Agricole : 91 %

Industriel territorial : 69 %

Les sites de type « industriel territorial » ont de grosses capacités : **Cmax moyen de 405 Nm<sup>3</sup>/h**, quand la moyenne en France tous sites confondus est de 200. Le tarif d'achat biométhane étant fixe dès 350 Nm<sup>3</sup>/h, ces sites ont tendance à réserver une capacité supérieure en prévision de développement futur de leur production de biométhane. Le taux moyen d'injection effective est donc logiquement plus bas.

73 %

Ecart type moyen : 18 %

C'est un indicateur de régularité de ces sites : **plus de 2/3 du temps**, le débit d'injection se situe à +/- 18 % de leur taux moyen d'injection effective.

Résultats



19 sites sont exclus de ces indicateurs :

- 9 sites ont des problématiques spécifiques en 2019
- 10 sites car mis en service moins de 3 mois avant la fin de l'année 2019

## Zoom 1 - Fonctionnement sur l'année 2019 des 54 sites mis en service avant 2019

Taux moyen d'injection effective des sites de plus d'1 an = 82 %

34 sites agricoles autonomes et territoriaux

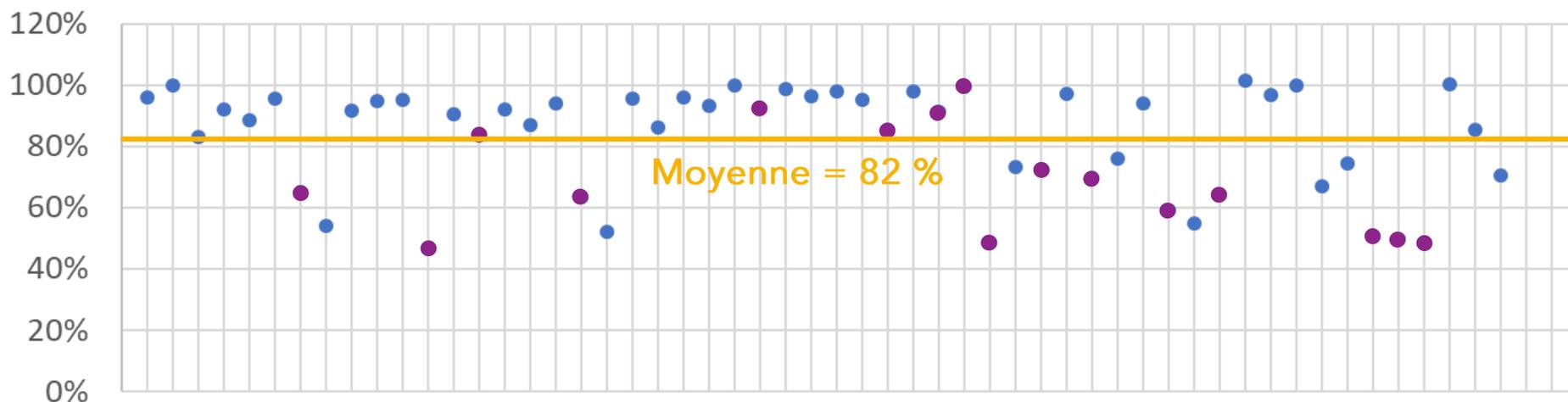
91 %

En régime nominal

Résultats

- 8 sites sont toujours en phase de montée en charge progressive vers leur Cmax, et 8 autres sites ont rencontré des problématiques spécifiques (points en violet). En les retirant, la moyenne du taux d'injection passe de 82 à 88% .
- 14 sites ont augmenté leur Cmax en 2019 et 9 ont demandé une augmentation pour 2020 et au-delà.

Taux d'injection des sites mis en service avant 2019



## Zoom 2 - Facteur de charge des 37 sites mis en service en 2019

Taux moyen d'injection effective des sites de moins d'1 an = 79 %

Résultats

16 sites agricoles autonomes et territoriaux

90 %

En régime nominal

- Variabilité importante : 12 sites ont une stratégie de montée en charge progressive, et 1 site a eu une problématique spécifique (points en **violet**) . En les retirant, la moyenne du taux d'injection passe de 79 à 90%.
- 4 sites ont augmenté leur Cmax en 2019 et 6 ont demandé une augmentation pour 2020 et au-delà.

Taux d'injection des sites mis en service en 2019 (3 mois après la MES)



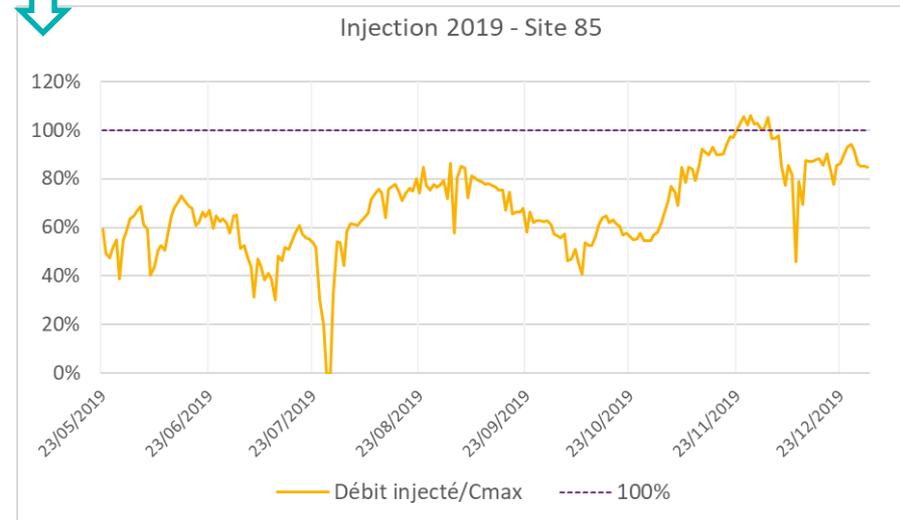
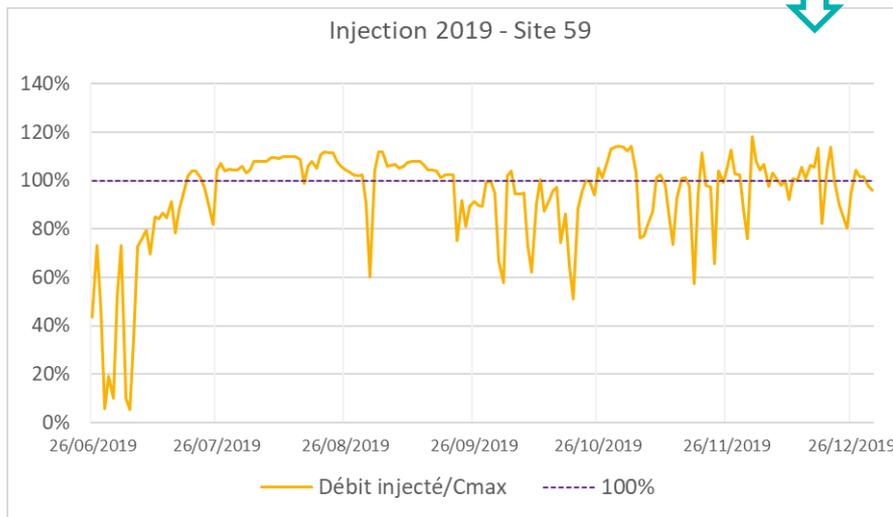
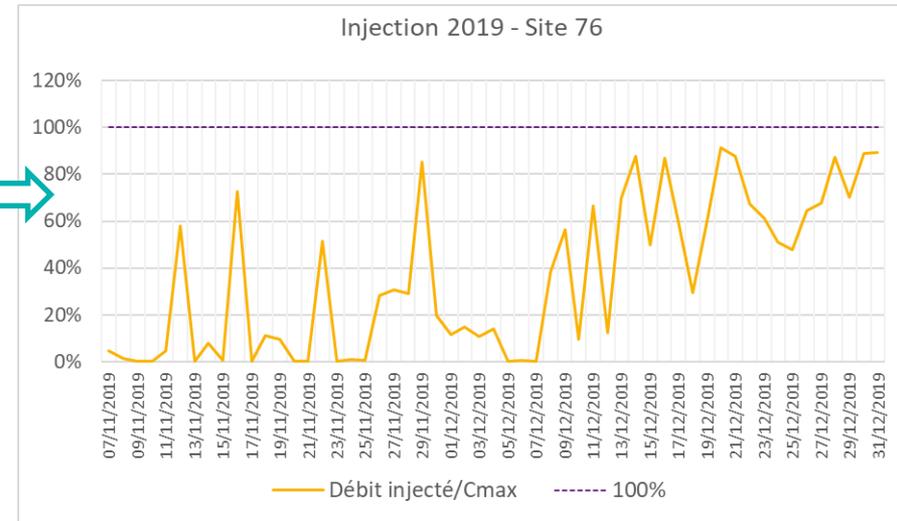
10 sites sont exclus de cet indicateur car mis en service après le 1<sup>er</sup> octobre 2019, soit moins de 3 mois (durée de montée en charge retenue) avant la fin 2019

# Zoom 2 - Montée en charge des sites mis en service en 2019

## Débits moyens journaliers

### Sur les 37 sites de 2019 :

- **10 ont été mis en service** moins de 3 mois avant la fin de l'année. La montée en charge de ces sites sur cette courte période est bonne et l'année 2020 leur permettra d'atteindre leur régime nominal.
- **27 ont été mis en service** plus de 3 mois avant la fin de l'année.  $\frac{3}{4}$  de ces sites ont atteint 75% ou plus de taux d'injection effective après leur mise en service (taux calculé à compter du 3ème mois), et 10 d'entre eux sont même au-delà de 90%.



# Un taux moyen de disponibilité annuelle des postes d'injection de **99 %**

- Les périodes de non injection peuvent être le fait du producteur de biométhane (panne de l'installation, défaut de qualité du biométhane, etc.) ou des opérateurs de réseau (pannes du poste d'injection, maintenance, etc.).
- Le tableau ci-dessous montre le taux de disponibilité, calculé du 1er janvier (ou à partir de la date de mise en service du site ) au 31 décembre 2019, des sites de type agricole et industriel territorial.

| Type de site           | Taux moyen de disponibilité annuelle des postes d'injection biométhane – Nbre de sites par tranche |           |
|------------------------|--|-----------|
|                        | 95 à 98 %  | > 98 %    |
| Agricole Autonome      | 3  | 40        |
| Agricole Territorial   | 10   | 21        |
| Industriel Territorial | -  | 6         |
| <b>Total</b>           | <b>13</b>  | <b>67</b> |



11 sites sont exclus de cet indicateur :

- 10 sites car mis en service moins de 3 mois avant la fin de l'année 2019
- 1 site du fait de données non disponibles à date

**99% en moyenne : progression de 1% par rapport à 2018**

# La qualité énergétique du biométhane au rendez-vous

| Type de gaz | PCS en kWh/Nm <sup>3</sup>       |                            |
|-------------|----------------------------------|----------------------------|
|             | Minimum exigé par les opérateurs | Moyenne biométhane injecté |
| Gaz H       | 10,70                            | <b>10,83</b>               |
| Gaz B       | 9,50                             | <b>10,11</b>               |



Le site de Méthabraye (41) a un PCS moyen plus élevé que les autres sites : supérieur à 11 kWh/Nm<sup>3</sup>. Ce fait s'explique par la nature atypique du site qui réalise son injection par portage camion du biométhane sous forme liquide. C'est l'étape de liquéfaction qui permet d'atteindre un niveau de pureté en méthane légèrement supérieur, et donc un PCS plus haut.

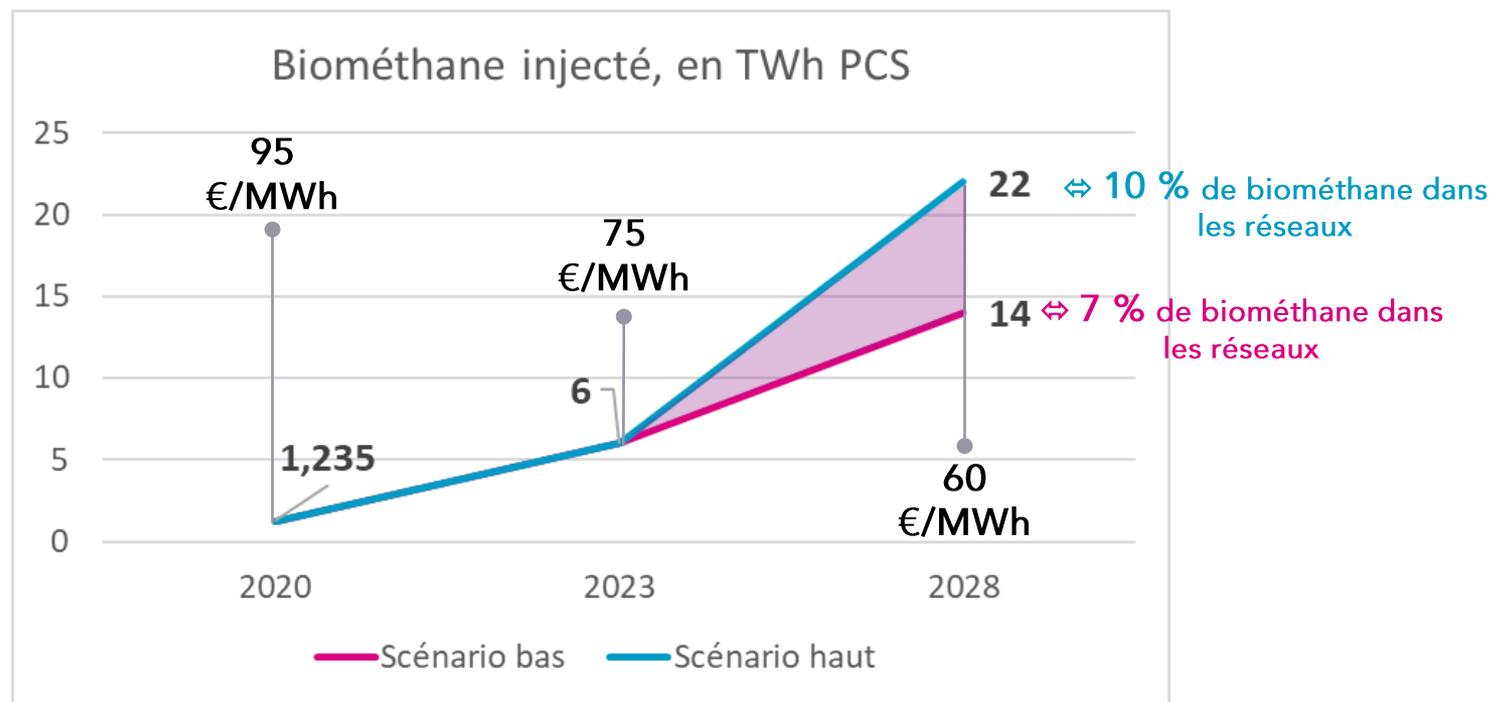


# La PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) 2019-2023 et 2024-2028

Des objectifs :

- D'injection de biométhane **prudents** face au potentiel existant (cf. registre),
- De baisse du coût de production moyen **ambitieux**. La filière se mobilise, notamment à travers le Comité Stratégique de Filière Méthanisation (CSF), pour faire émerger des innovations et industrialisations de technologies, et généraliser les bonnes pratiques d'exploitation.

L'enveloppe budgétaire associée est de 9.7 mds €.



# Le « droit à l'injection », en place depuis novembre 2019 pour les nouvelles études de raccordement

Pour permettre l'injection du biométhane dans les réseaux en France, des adaptations des infrastructures sont nécessaires. Le « droit à l'injection » a été pensé pour répondre à cette problématique.

**OCTOBRE 2018**

Promulgation de la loi EGALIM

La loi a introduit les évolutions suivantes :

- **Raccordement d'un producteur** de biométhane sur le réseau de distribution même s'il est situé **hors d'une zone desservie**,
- Raccordement d'un producteur de biométhane **sur le réseau de transport en pression distribution**,
- **Modalités de financement** des ouvrages d'adaptation des réseaux définies par décret

Accès à la loi EGALIM



**JUIN 2019**

Publication du décret « Droit à l'injection »

Le décret définit un cadre de financement des **renforcements** :

- En donnant aux **territoires** la possibilité de développer le biométhane,
- En évitant la règle actuelle du premier arrivé qui paye pour les autres,
- En précisant un **critère de pertinence et de rentabilité** des renforcements (I/V)

Accès au décret n° 2019-665 du 28 juin 2019



**NOVEMBRE 2019**

Délibération de la CRE sur la mise en œuvre du droit à l'injection

La délibération précise les modalités de :

- Construction et de formalisation des **zonages de raccordement**,
- Publication et la fréquence de mise à jour de la **carte de zonage**,
- Traitement des **ouvrages mutualisés** (qui bénéficient à plusieurs producteurs)

Accès à la délibération n° 2019-242 du 14 novembre 2019

site de la CRE

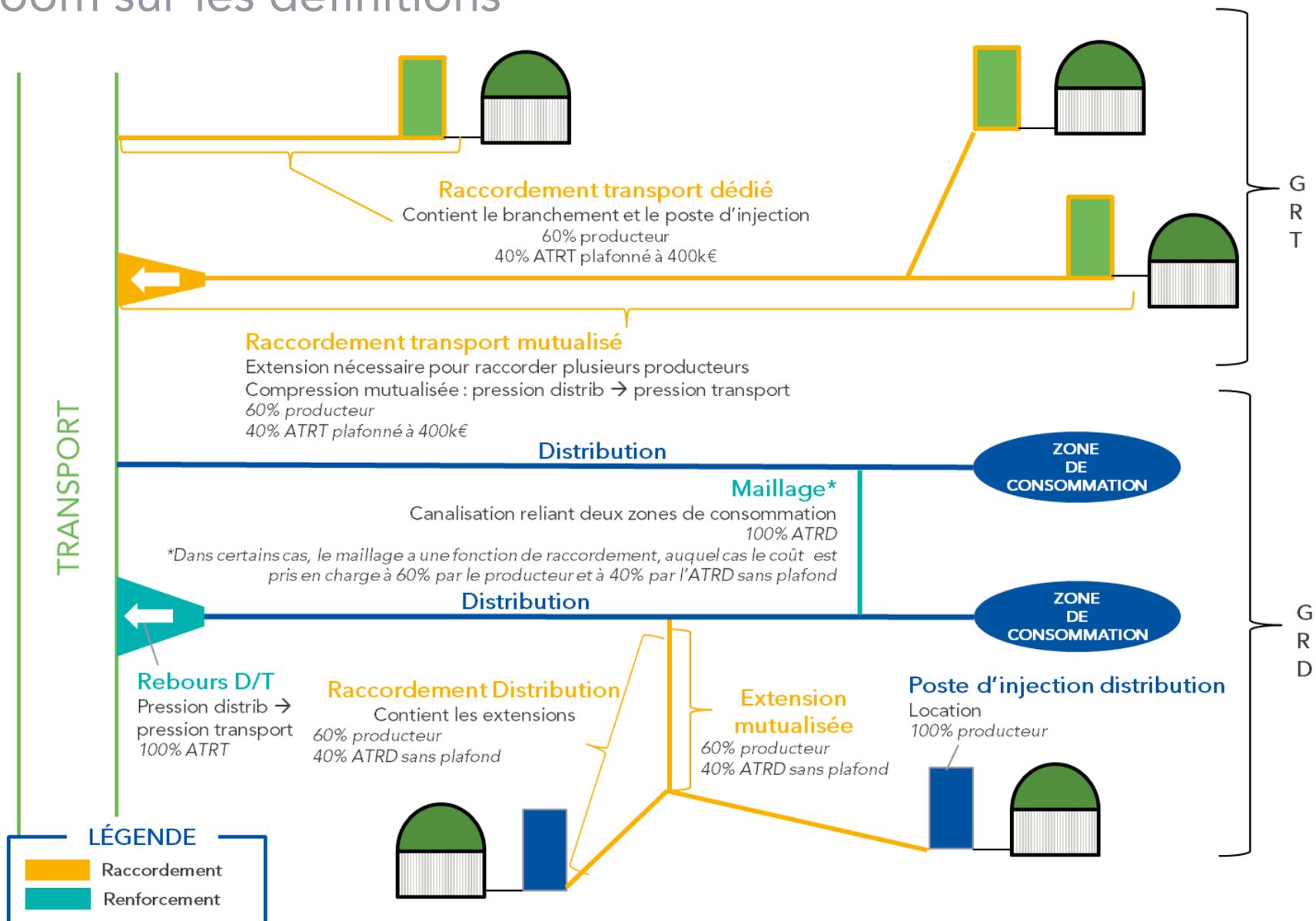


Journal Officiel du 24/11/19



# Qu'est-ce qu'un renforcement ?

## Zoom sur les définitions



# « Droit à l'injection », comment ça marche ?

## Les grandes étapes

**Le critère I/V**

$$\frac{I}{V} = \frac{\text{Coût des investissements de renforcement}}{\text{Capacités de production de biométhane de la zone}} \quad \text{€ /Nm}^3/\text{h}$$

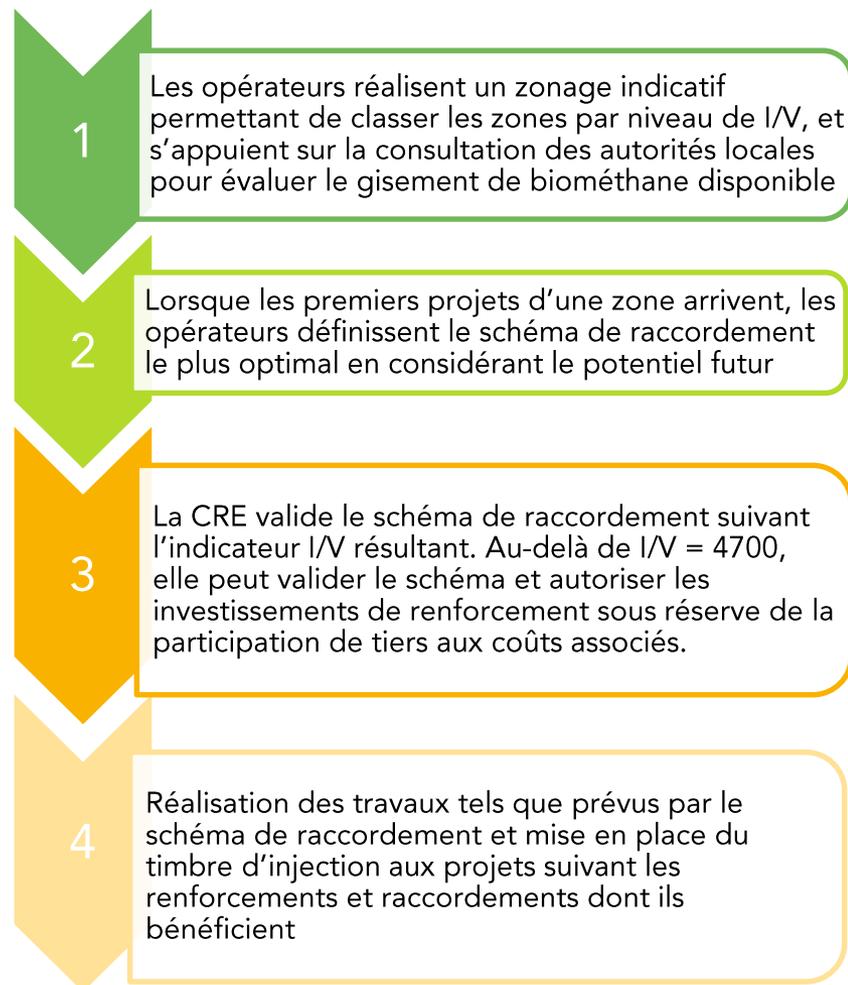
## Le timbre d'injection

### POURQUOI UN TIMBRE D'INJECTION ?

Le timbre d'injection a pour vocation de répercuter aux sites de production de biométhane (à l'instar des consommateurs de gaz) une partie des coûts d'exploitation liés à l'utilisation des réseaux.

### QUEL EST LE NIVEAU DU TIMBRE D'INJECTION ?

| Niveau du timbre | Zones d'application                          | ATRD/ART (€/MWh) |
|------------------|--|------------------|
| Niveau 3         | Zones avec rebours ou compression mutualisée | 0,7              |
| Niveau 2         | Zones avec maillage ou extension mutualisée  | 0,4              |
| Niveau 1         | Autres zones                                 | 0                |



# Le CO<sub>2</sub> de l'épuration du biogaz : valorisation et compléments de revenu au biométhane

## Quel intérêt de valoriser le CO<sub>2</sub> ?

Le CO<sub>2</sub> séparé du biogaz de la méthanisation lors de l'étape d'épuration est aujourd'hui peu utilisé. C'est pourtant un CO<sub>2</sub> très pur (> 99%) qui intéresserait le marché. Le conditionner pour le valoriser permet d'améliorer la rentabilité des projets en s'inscrivant dans une logique d'économie circulaire.

Un site injectant 150 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane émet chaque année 1600 tonnes de CO<sub>2</sub> durant la phase d'épuration, soit l'équivalent de 200 000 m<sup>3</sup> d'eau gazeuse (200 millions de bouteilles).

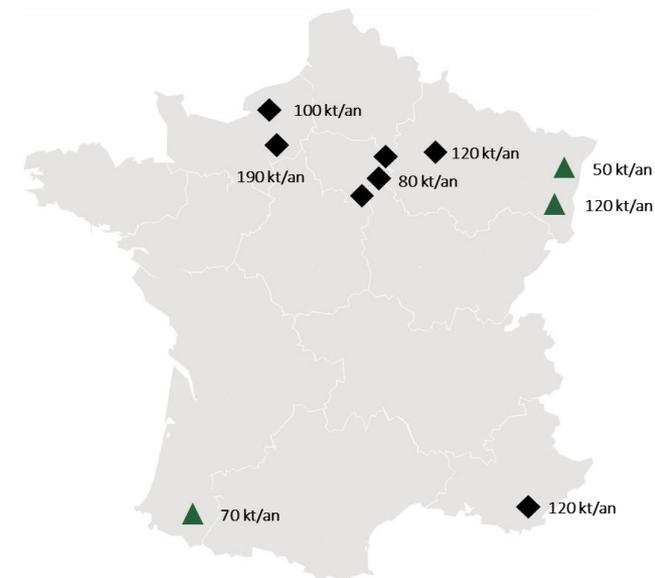
1 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane  
≈ 10 t CO<sub>2</sub>/an

## Le marché du CO<sub>2</sub>

Environ 800 000 tCO<sub>2</sub>/an consommées en France, provenant majoritairement de la synthèse de l'ammoniac (fabrication d'engrais) et des usines de production de bio-éthanol.

L'industrie agroalimentaire est le principal consommateur, mais de nombreux usages se développent : alimentation des plantes dans les serres, fluide frigorigène, décapage / désherbage, carbonatation des matériaux de construction, inertage, méthanation, etc.

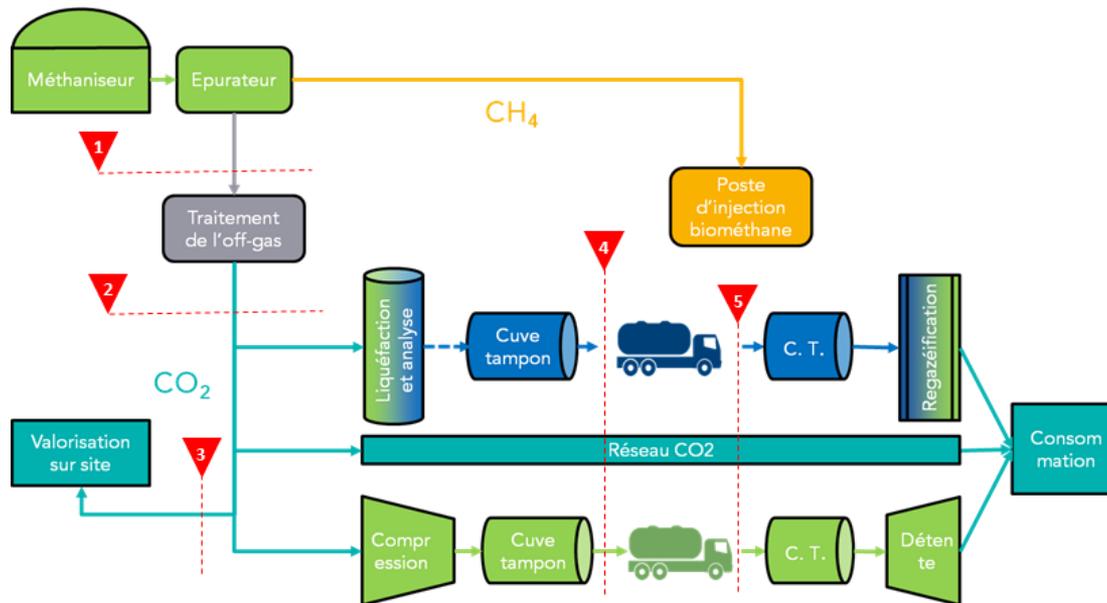
Une partie du CO<sub>2</sub> consommé est importé, notamment via le terminal de Montoir-de-Bretagne. A l'été 2018, une pénurie de CO<sub>2</sub> en Europe a touché les consommateurs (prix, disponibilité).



Capacités de production de CO<sub>2</sub> en France

# Le CO<sub>2</sub> de l'épuration du biogaz : un modèle pertinent

## La chaîne de valorisation du CO<sub>2</sub>



## Plusieurs modèles économiques possibles

- 1 Vente de l'off-gaz à un tiers qui s'occupe du traitement et du transport du CO<sub>2</sub>
- 2 Vente du CO<sub>2</sub> traité à un tiers qui s'occupe du conditionnement et du transport
- 3 Valorisation locale du CO<sub>2</sub> pour une amélioration des rendements agricoles
- 4 Vente du CO<sub>2</sub> traité et conditionné à un gazier qui s'occupe du transport
- 5 Vente du CO<sub>2</sub> directement à un consommateur équipé de cuves de réception

## Emergence de projets

Plusieurs projets de méthanisation étudient aujourd'hui la valorisation du CO<sub>2</sub> issu de l'épuration du biogaz. Le site de **Méthatreil (44)** est un des pionniers, et incarne un exemple de synergie locale avec un consommateur serriste associé au projet.

## Conditions et intérêt

Disposer d'une source locale de CO<sub>2</sub> à usage alimentaire ou industriel intéresse les acteurs : **sécurisation de l'approvisionnement, soutien à l'économie locale**. Les points d'attention pour la compétitivité de ce CO<sub>2</sub> sont : la **qualité, la distance de transport, la disponibilité dans le temps**.

# Qualimétha® de l'ATEE – Club Biogaz

## Un label qualité pour la conception – réalisation des installations de méthanisation



### Quels sont les candidats éligibles au label ?

- **Tous les acteurs impliqués** dans les différentes phases : des études de faisabilité et de conception initiale, la construction et jusqu'à la réception et la validation des performances.
- **Candidature volontaire** et ouverte à tous les acteurs du secteur, y compris ceux qui ne sont pas membre du Club Biogaz.
- **9 catégories d'activité recensées :**
  - AMO
  - MOE
  - Terrassement – VRD
  - Génie Civil et Gros Œuvre
  - Méthanisation – prétraitements
  - Valorisation du biogaz
  - Gestion des digestats
  - Traitement des odeurs
  - Autres

L'objectif est de fournir aux porteurs de projets des **solutions fiables**, et de donner de la **visibilité** aux acteurs du marché engagés dans une démarche qualité.

Qualimétha® rassure les parties prenantes qui s'engagent auprès du porteur de projet : **les financeurs publics** (ADEME, régions, etc.) ou privés (investisseurs, banques), **les assureurs**.

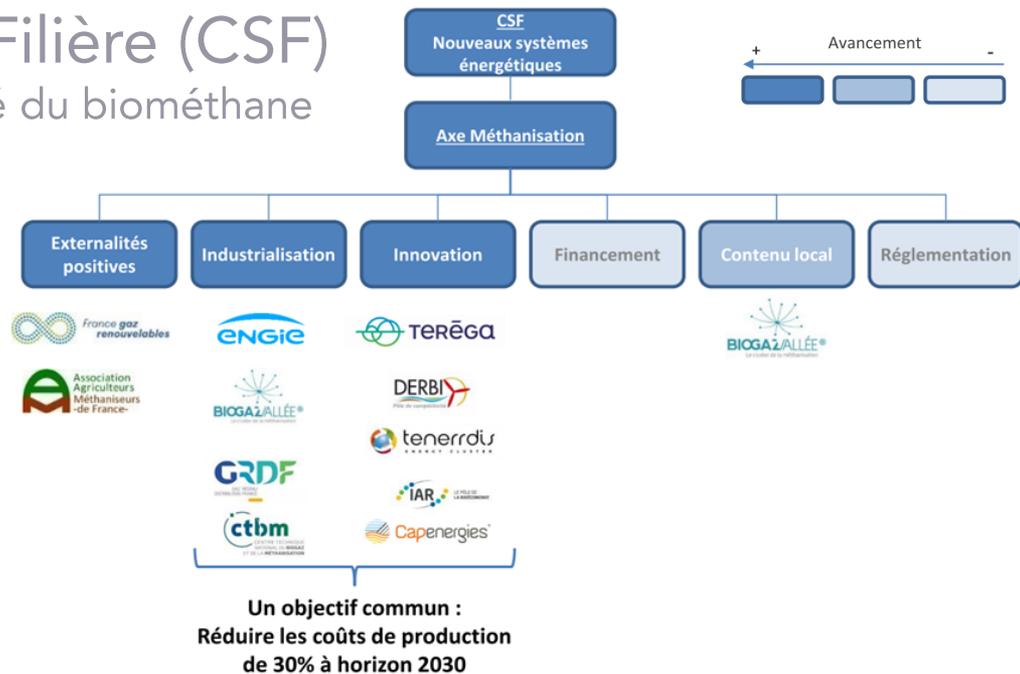
La labellisation facilite l'accès au **financement et aux assurances**.

Les audits de certification sont réalisés par des **Organismes d'Audit Habilité**, et les validations finales faites par un **comité** constitué de manière équilibrée par les **différents représentants et acteurs de la filière**.

<https://atee.fr/energies-renouvelables/club-biogaz/label-qualimetha>

# Le Comité Stratégique de Filière (CSF)

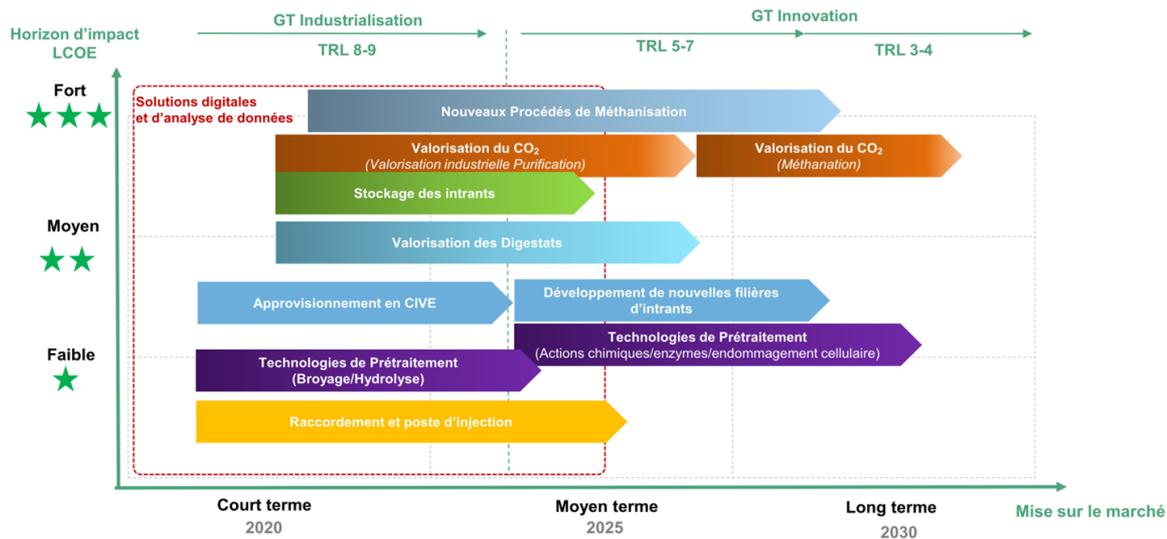
La filière mobilisée pour la compétitivité du biométhane



- Le **CSF Méthanisation** est une instance qui regroupe les acteurs de la filière, avec un engagement auprès de l'Etat autour d'un objectif : développer la **compétitivité du biométhane** (horizon 2030) et une **filière industrielle française** performante, en faire bénéficier la **transition énergétique** et les **Territoires**.

- En bref :

- **6 groupes** de travail
- **Plusieurs dizaines** de participants impliqués
- **10 leviers** de compétitivité identifiés, une **feuille de route** à 2030
- Un Appel à Manifestation d'Intérêt lancé fin 2019 qui a recueilli **104 dossiers** et va permettre de débloquer des **financements publics pour l'innovation dans la méthanisation** (Appel à Projets à venir)

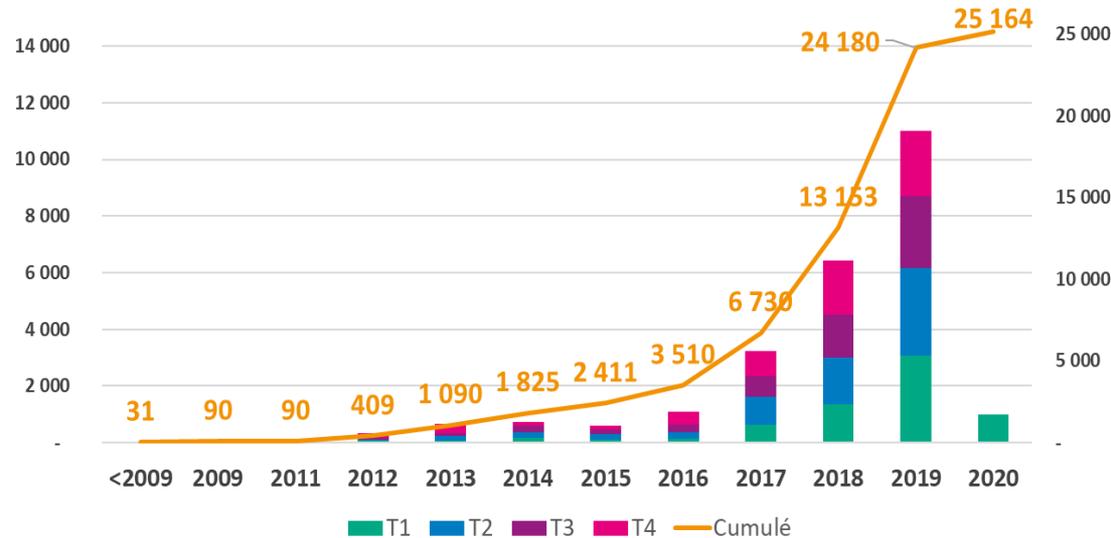


# L'injection de biométhane poursuit son essor

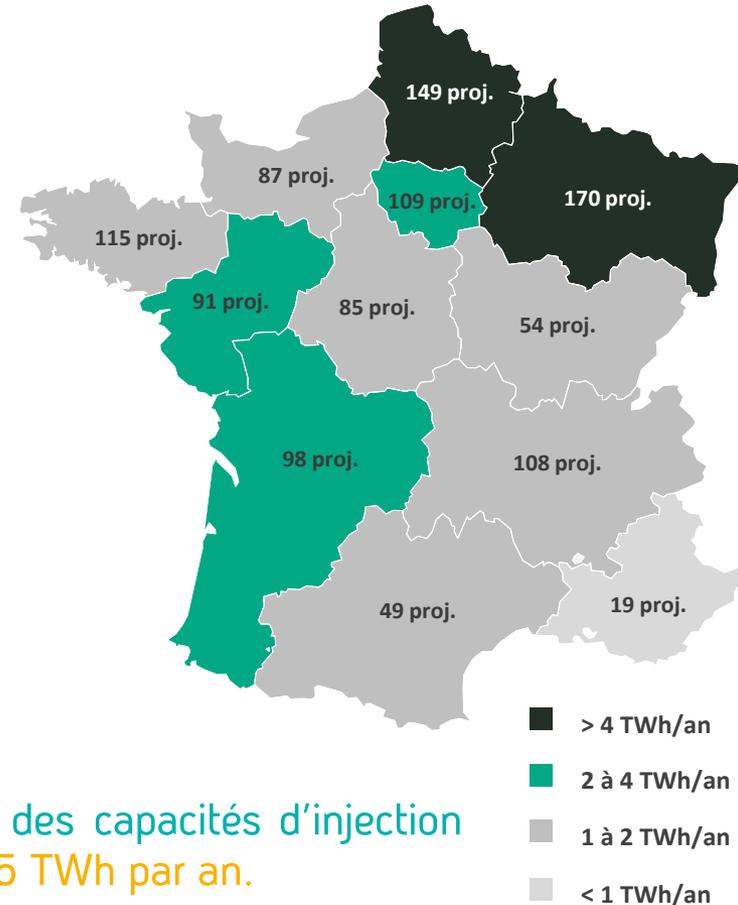
Source : registre des capacités au 01.04.2020

## Capacités déclarées au registre de gestion des capacités par trimestre d'entrée, exprimées en GWh/an

France entière - hors projets en attente, sortis, abandonnés. Incluant les demandes d'augmentation de capacité



## Nombre de projets et capacités réservées par région tout opérateur confondu, exprimées en GWh/an



## Au 1<sup>er</sup> trimestre 2020 :

- Plus de 1 100 projets inscrits dans le registre de gestion des capacités d'injection représentent une capacité maximale cumulée de plus de 25 TWh par an.
- Près de 100 projets (1.7 TWh) sont à moins d'1.5 ans de la mise en service (contrats avec opérateur signés)

# Merci pour votre attention



Létang Hoche Biogaz à Epau-Bézu (02)



# Retour d'expérience positif sur l'injection de biométhane en 2019

Ce second retour d'expérience inter-opérateurs publié en toute indépendance par GRDF, GRTgaz, REGAZ Bordeaux, R-GDS et Teréga vise à informer les acteurs de la filière biométhane sur le fonctionnement des sites de méthanisation de type « agricole » et « industriel territorial » qui injectent dans les réseaux de gaz français. Ces sites constituent la majorité du parc : plus de 75 %, pour un total de 94 sites sur les 123 injectant du biométhane au 31/12/2019 (+47 sites par rapport à 2018).

L'injection de biométhane s'est très bien portée en 2019, avec notamment :

- 1235 GWh injectés (+ 58 % par rapport à 2018) ;
- Un taux moyen d'injection par rapport à la capacité max installée de 89% pour les sites en régime nominal, et 91 % si on zoome sur les sites agricoles (autonomes et territoriaux) ;
- La disponibilité moyenne des postes d'injection de 99 % (+ 1 point par rapport à 2018).

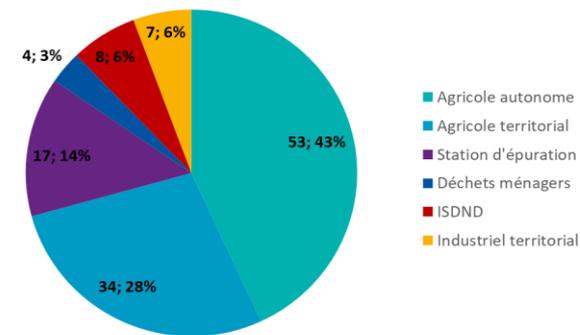
La montée en charge des sites mis en service en 2019 a été rapide : à partir du 3<sup>ème</sup> mois, l'injection effective des sites en régime nominal est en moyenne de 90 %. D'autre part, un tiers des sites 2019 ont une stratégie de phasage prévue sur 1 à 2 ans pour atteindre progressivement leur Cmax (régime nominal) : cette approche pragmatique devient de plus en plus fréquente dans la filière.

Côté épuration, le parc total (123 sites) est majoritairement équipé en technologie membranaire. Toute les technologies permettent l'injection d'un biométhane de qualité. De nombreux projets étudient l'opportunité de valoriser le CO<sub>2</sub> issu de l'épuration du biogaz, qui peut intéresser les filières agroalimentaires, les serristes ainsi que les frigoristes entre autres.

[Retrouvez ici](#) le retour d'expérience complet des sites agricoles et industriels territoriaux.

## Annexe Article pour diffusion web

Typologies des sites d'injection de biométhane en France - Fin 2019



Technologies d'épuration biogaz - Parts de marché à fin 2019

