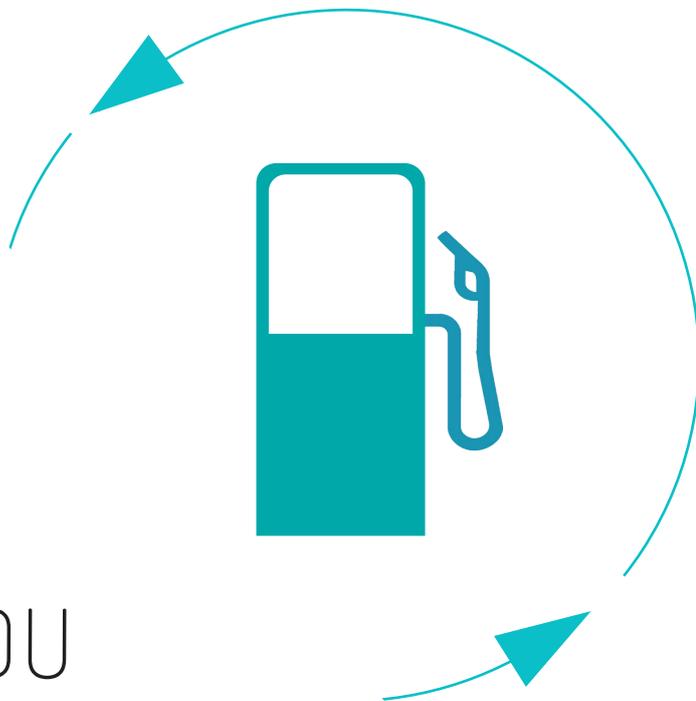
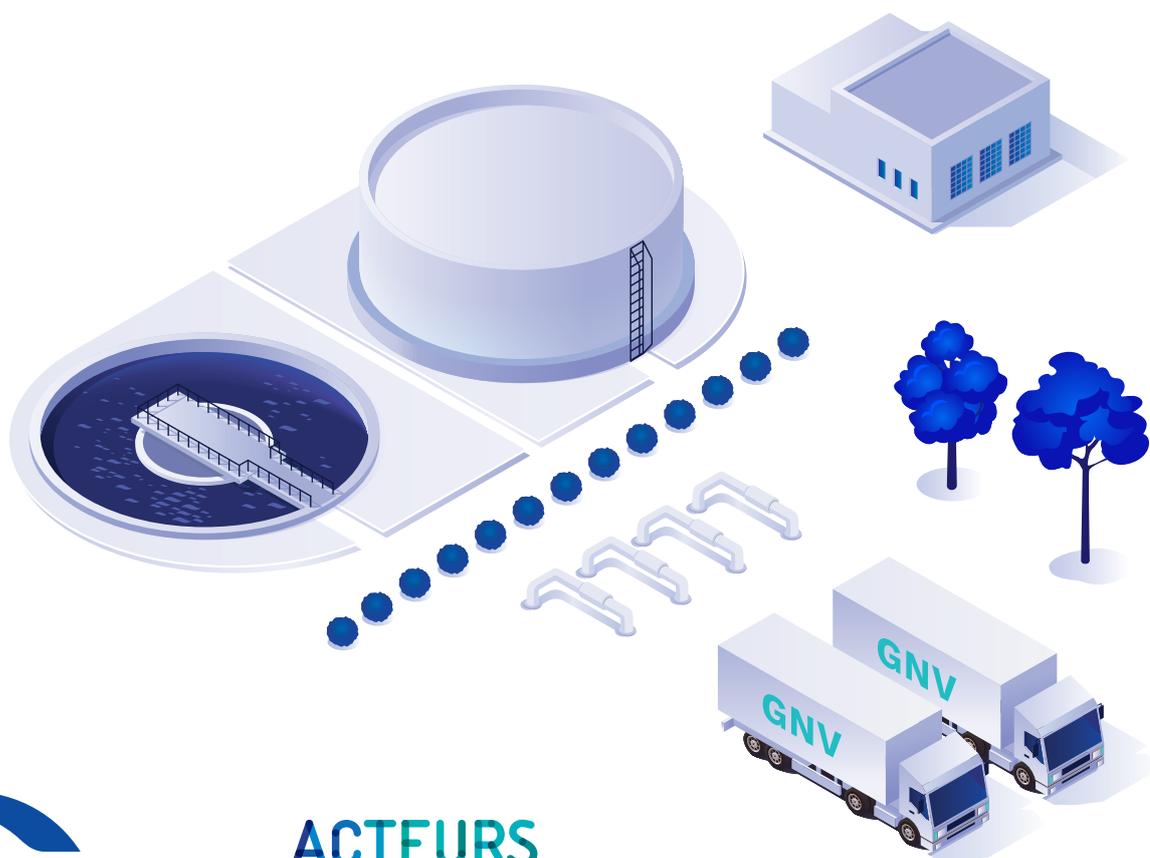


LE MAR CHE DU GAZ

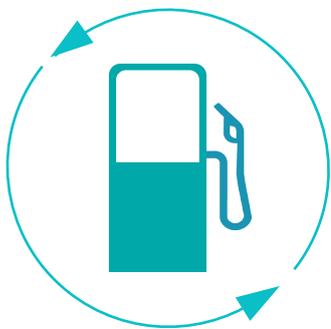


RENOUVELABLE



ÉDITION 2022





LE BIOGAZ :

SORTIR DE LA DÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE ET CONTRIBUER À LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Aujourd'hui, le gaz naturel représente en France une part non négligeable de la consommation totale d'énergie primaire, soit environ 16%, derrière le pétrole (29%) et le nucléaire (40%). Sa consommation, stable depuis les années 2000, se répartit prioritairement entre le secteur résidentiel (31%), l'industrie (28%), ainsi que la production d'électricité et de chaleur (19%). Toutefois, cette source d'énergie a un fort impact environnemental : elle est responsable de plus de 60% des émissions totales du parc résidentiel. Par ailleurs, la quasi-totalité du gaz naturel consommé en France est importée, principalement de la Norvège et de la Russie. Au vu des enjeux environnementaux et géopolitiques actuels (conflit russo-ukrainien), la substitution du gaz naturel par des sources renouvelables devient plus que jamais une urgence.

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015 fixe comme objectif de porter à 10%¹ la part des énergies renouvelables dans la consommation finale de gaz d'ici à 2030. Pour atteindre cette cible le développement de la filière du biogaz est stratégique. Le biogaz est obtenu lors du processus de méthanisation, par lequel des matières organiques sont décomposées en l'absence d'oxygène. Lorsqu'il est épuré et odorisé il devient du « biométhane » et peut être ainsi injecté dans les réseaux de gaz naturel. Le biométhane a les mêmes usages que le gaz naturel, mais son empreinte carbone peut être jusqu'à 10 fois inférieure.

La filière d'injection de biométhane connaît une croissance exponentielle depuis la mise en service du premier site d'injection en 2011. A fin juin 2022, on dénombre plus de 450 sites contre 123 en 2019 et 26 en 2016. La production annuelle cumulée est passée quant à elle de 215 GWh en 2016, à 1 235 GWh en 2019, pour s'établir à 4 337 GWh en 2021. En plus de la méthanisation, il existe d'autres technologies permettant de produire du gaz renouvelable, telles que la pyrogazéification, la gazéification hydrothermale et le « power-to-gas ». Cependant, elles sont moins matures à ce jour, et leur développement à grande échelle n'est pas envisagé avant une dizaine d'années. La méthanisation apparaît donc aujourd'hui comme la technologie de production de gaz renouvelable la plus avancée et économiquement rentable.

Ce dossier s'inscrit dans la continuité des travaux réalisés par le cabinet Carbone 4, pour la Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP), sur la place des infrastructures dans la trajectoire de décarbonation de la France et son adaptation au changement climatique². Il constitue une analyse approfondie du potentiel de développement de la filière du gaz renouvelable, plus spécifiquement le biogaz. Il permet de qualifier le rôle que les entreprises de Travaux Publics ont à jouer sur ce marché et d'identifier les opportunités existantes et les éventuelles contraintes auxquelles elles sont confrontées.

¹ La PPE de 2020 (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie) préconise quant à elle que le biogaz pourrait représenter 7% de la consommation de gaz en 2030, « si les baisses de coûts visées dans la trajectoire de référence sont bien réalisées et 10% si la baisse des coûts est supérieure ».

² Carbone 4 (2022), [Le rôle des infrastructures dans la transition bas carbone et l'adaptation au changement climatique de la France](#)

I. ÉTAT DES LIEUX ET PROJECTIONS DE MARCHÉ



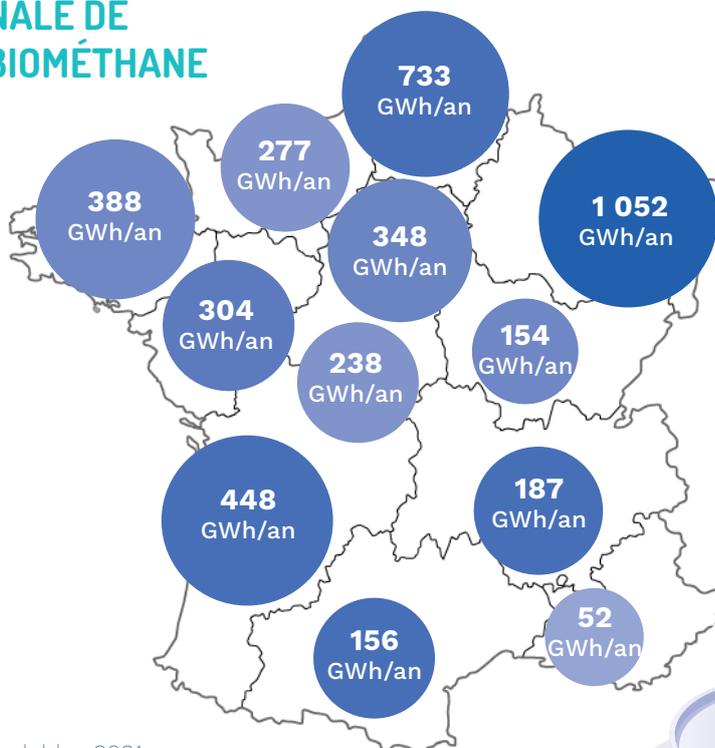
➔ LE BIOGAZ : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le biogaz est un gaz 100% renouvelable résultant de la méthanisation, un procédé par lequel des micro-organismes décomposent des déchets organiques en l'absence d'oxygène (digestion anaérobie). Lorsque le biogaz est épuré il devient du biométhane et peut ainsi être injecté dans le réseau de gaz naturel. Le biogaz peut également être destiné à la production de chaleur et d'électricité, ainsi qu'à la production combinée des deux (on parle alors de cogénération). Le biométhane issu de l'épuration du biogaz a des usages identiques à ceux du gaz naturel, mais son contenu carbone est 5 à 10 fois inférieur (en fonction du type

d'installation, de l'intrant et du modèle développé). Il possède ainsi un avantage environnemental, faisant de lui un levier majeur de la transition énergétique.

Depuis la mise en service du premier site d'injection de biométhane en 2011, le parc ne cesse de croître. Entre 2017 et 2021, plus de 300 installations ont vu le jour. A fin juin 2022, la France en compte plus de 450 représentant une capacité annuelle maximale d'injection de près de 7 800 GWh. Quant à la production de biométhane (énergie injectée³ dans le réseau de gaz), celle-ci s'élève à environ 4 337 GWh en 2021. Les régions Grand Est, Nouvelle-Aquitaine et Hauts-de-France représentent à elles seules la moitié de la production et des capacités installées.

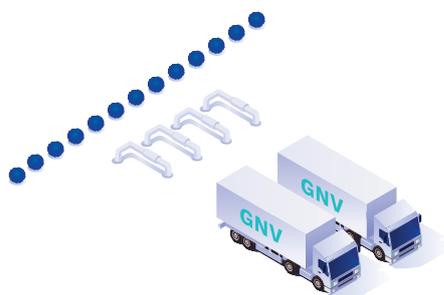
RÉPARTITION RÉGIONALE DE LA PRODUCTION DE BIOMÉTHANE EN 2021 (EN GWh)



Source : [Panorama des gaz renouvelables 2021](#)

³ D'après GRDF, la différence entre les quantités injectées et la capacité maximale installée provient du temps de fonctionnement limité et de la montée en charge de nouvelles installations mises en service sur l'année.



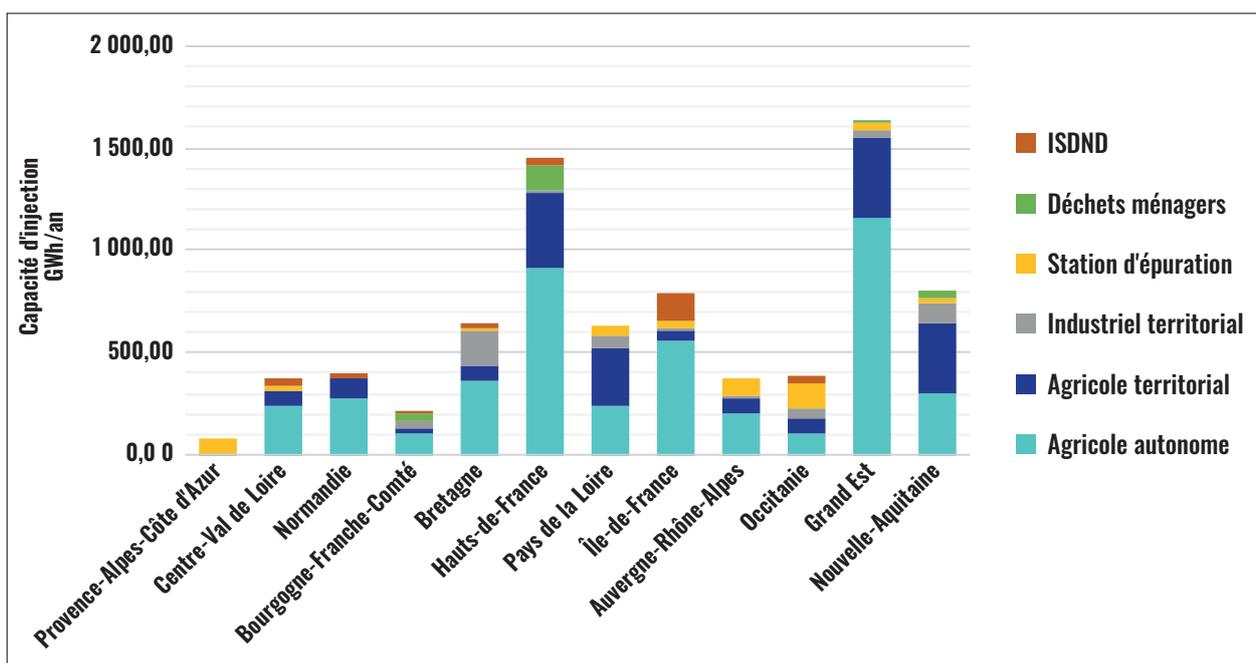


POINTS D'INJECTION DE BIOMÉTHANE DANS LES RÉGIONS MÉTROPOLITAINES À FIN JUIN 2022

Région	Nombre de points d'injection	Nombre de points par type de réseau		Capacité maximale d'injection (GWh/an)
		Transport	Distribution	
Provence-Alpes-Côte d'Azur	6	-	6	76
Centre-Val de Loire	24	-	24	377
Normandie	24	3	21	404
Bourgogne-Franche-Comté	13	2	11	212
Bretagne	64	2	62	650
Hauts-de-France	70	5	65	1448
Pays de la Loire	36	1	35	631
Ile-de-France	43	9	34	796
Auvergne-Rhône-Alpes	36	-	36	373
Occitanie	17	2	15	382
Grand Est	84	27	57	1635
Nouvelle-Aquitaine	39	5	34	807
Total	456	56	400	7792

Source : [ODRE Opendata](#), Traitement FNTF

RÉPARTITION DE LA CAPACITÉ D'INJECTION PAR TYPE D'INSTALLATION À FIN JUIN 2022



Source : [ODRE Opendata](#), Traitement FNTF

→ SOBRIÉTÉ ET SOUVERAINETÉ ÉNERGÉTIQUE : QUELS BESOINS EN MATIÈRE DE GAZ RENOUVELABLE ?

Aujourd'hui la part du biométhane dans la consommation finale de gaz en France est très faible (un peu moins de 1%). Or, la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015 s'est donnée comme ambition d'atteindre 10% de gaz renouvelable dans la consommation totale de gaz à horizon 2030. Cet objectif devrait se traduire par une production de biométhane se situant entre 39 et 42 TWh⁴, soit environ 10 fois plus qu'aujourd'hui⁵. À horizon 2050, les gestionnaires des réseaux estiment réaliste une production annuelle injectable de biométhane de 130 TWh⁶ pour la méthanisation seule. En prenant en compte les autres filières (méthanation, gazéification hydrothermale et pyrogazéification) la production annuelle injectable pourrait s'élever jusqu'à 320 TWh en 2050⁷.

Une étude réalisée par le cabinet de conseil Carbone 4⁸ estime les quantités de biométhane qu'il faudrait injecter dans le réseau de gaz pour être en ligne avec les objectifs nationaux. Deux scénarios sont construits sur la base d'une forte diminution de la consommation de gaz naturel, accompagnée d'une hausse de la production de biométhane injecté. Le développement des capacités de

production croît à un rythme soutenu jusqu'en 2030, essentiellement par le développement de la méthanisation. Après cette date, il y a une forte accélération et l'émergence de la filière de pyrogazéification CSR (combustible solide de récupération) et Bois, aujourd'hui peu mature. En 2030, les quantités de biométhane injectées dans le réseau s'élèvent à 36 TWh dans un scénario dit « pro-techno » et à 18 TWh dans un scénario dit « sobriété ». En 2050, elles s'établissent respectivement à 174 TWh et 125 TWh. L'investissement nécessaire à engager sur la période 2021 – 2050, s'élève à près de 49 Md€ dans le scénario « pro-techno » et à environ 37 Md€ dans le scénario « sobriété ». Il est réalisé principalement après 2030 et concerne en majorité des installations de méthanisation.

Parallèlement, le nombre de sites d'injection de biométhane progresse. En 2030, on en dénombre entre 1 200 dans le scénario « sobriété » et 2 450 dans le scénario « pro-techno ». Le parc continue de croître jusqu'en 2050 pour atteindre entre 8 000 et 11 000 sites d'injection. Le besoin de raccordement de ces sites aux réseaux de distribution et de transport de gaz représente un investissement compris entre 17,8 Md€ et 18,6 Md€ pour le réseau de transport, et entre 19,1 Md€ et 21,8 Md€ pour le réseau de distribution. Le scénario « pro-techno » mobilise des dépenses supérieures.

⁴ CRE (2019), [Le verdissement du gaz, rapport du Comité de prospective de la CRE](#)

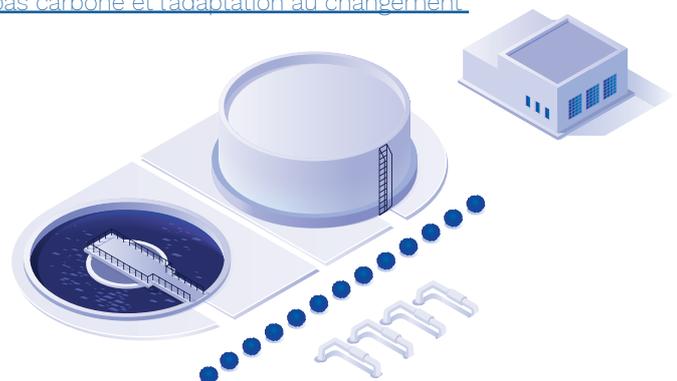
⁵ La PPE (2020) préconise une production de 24 à 32 TWh PCS, dont 14 à 22 TWh de biogaz injecté, à horizon 2028

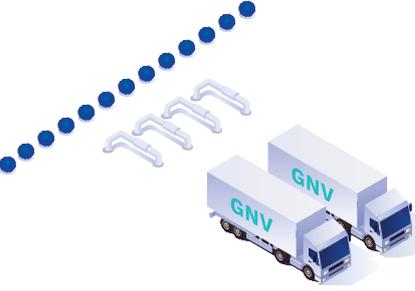
⁶ [Perspectives gaz, Édition 2022](#)

⁷ [Gaz renouvelables, l'opportunité à saisir pour l'indépendance énergétique](#)

⁸ Carbone 4 (2022), [Le rôle des infrastructures dans la transition bas carbone et l'adaptation au changement climatique de la France](#)

[Annexe 2 – Chiffrage réduction](#)





Au-delà de l'intérêt écologique du biométhane, la filière a aussi un rôle économique. Elle contribue en effet à la souveraineté énergétique de la France, car aujourd'hui la quasi-totalité du gaz naturel consommé dans le pays est importée, principalement de la Norvège (36%) et de la Russie (17%)⁹. Etant donné le contexte géopolitique, avec le conflit russo-ukrainien et ses conséquences sur l'approvisionnement en gaz naturel, la recherche de cette indépendance est devenue cruciale. L'objectif de 10%

pourrait ainsi être revu à la hausse, comme cela a déjà été le cas au niveau européen. La Commission a présenté en mai 2022 le plan REPowerEU¹⁰, qui vise à accélérer le déploiement des énergies renouvelables, portant l'objectif initial de 40% à 45% pour 2030. Pour le biométhane un objectif de production de 350 TWh à 2030, a été fixé au sein de l'Union Européenne. A l'heure actuelle, plus de 900 unités de production de biométhane sont recensées en Europe, représentant une production de biométhane injectable de 32 TWh.

PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE L'INJECTION DU BIOMÉTHANE

	2021	2030	2050
Scénario « sobriété »	4,34 TWh injectés en 2021 49 sites d'injection sur le réseau de transport	Quantité injectée dans le réseau de gaz	
		18 TWh	125 TWh
		Sites d'injection sur le réseau de transport	
		132	927
Scénario « pro-techno »	316 sites d'injection sur le réseau de distribution	Quantité injectée dans le réseau de gaz	
		36 TWh	174 TWh
		Sites d'injection sur le réseau de transport	
		270	1 289
		Sites d'injection sur le réseau de distribution	
		2 187	10 433

Source : [Carbone 4 pour la FNTP](#)

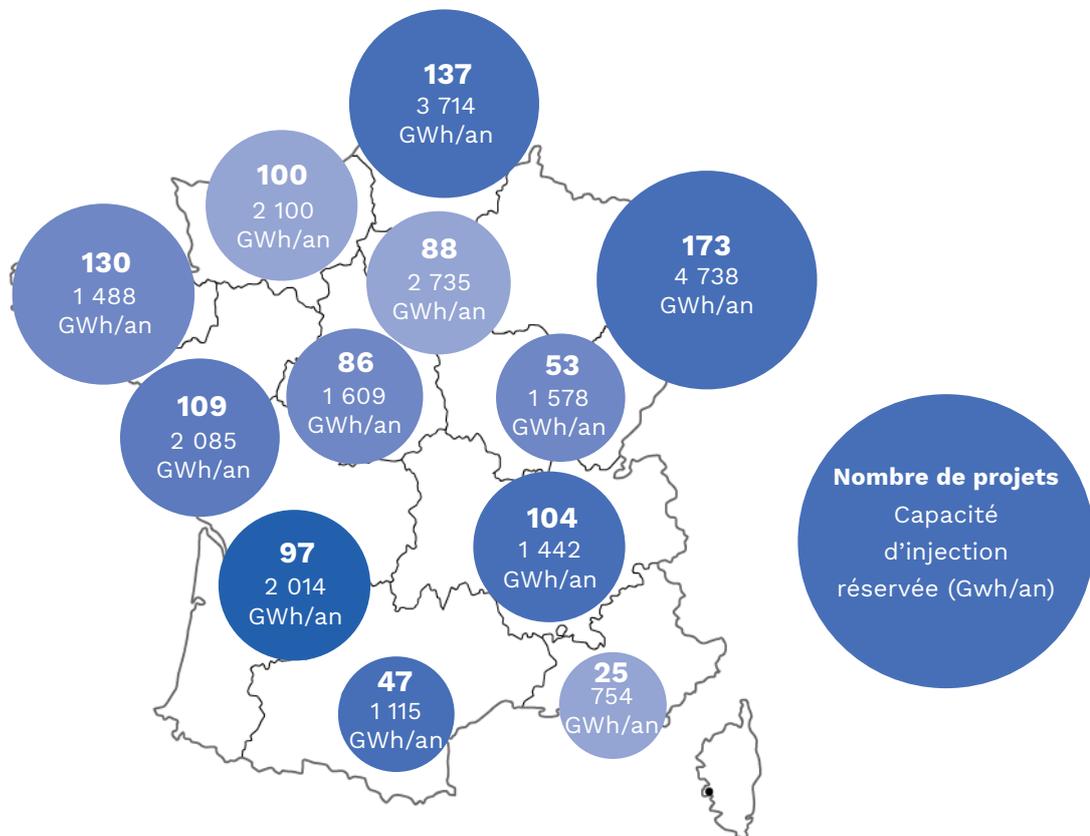
A plus court terme, il est possible de suivre les progrès de la filière à partir du nombre de projets inscrits au registre à la fin de chaque année et de leurs capacités maximales d'injection dans le réseau. Fin 2021, par exemple, 1 149 projets sont recensés pour une capacité attendue de 25 376 GWh. La mise en service de ces installations est estimée avant 2025 et elles permettront par exemple d'alimenter plus de 110 000 bus ou camions roulant au BioGNV et de chauffer 4 millions de logements¹¹.

⁹ SDES, [Chiffres clés de l'énergie – Edition 2021](#)

¹⁰ [Communiqué de la Commission Européenne](#)

¹¹ GRDF, [Panorama des gaz renouvelables, au 31 décembre 2021](#)

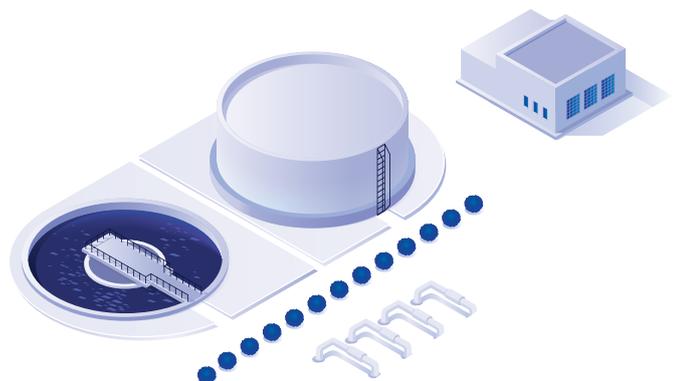
RÉPARTITION RÉGIONALE DES CAPACITÉS ANNUELLES D'INJECTION RÉSERVÉES À FIN 2021 (en GWh/an)

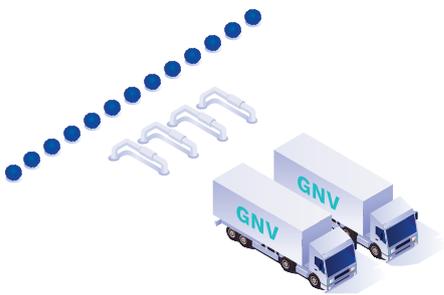


Source : [ODRE Opendata](#), Traitement FNTF

CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- Le **potentiel de développement du marché** indique à quel point la production de gaz renouvelable, et plus spécifiquement l'injection du biométhane, représente un marché attractif pour les entreprises de Travaux Publics. Compte tenu des objectifs de baisse de la consommation du gaz naturel et de recherche d'un mix énergétique basé sur des sources renouvelables, la production du biométhane injectable est appelée à s'accélérer. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « faible » à « très fort », **le potentiel de développement du marché est très fort.**





➔ À RETENIR

 <h3>10%</h3> <p>Atteindre 10% de gaz renouvelable dans la consommation totale de gaz en 2030</p>	 <h3>~ 800 - 2 000</h3> <p>Nouvelles installations d'injection de biométhane en 2030 par rapport à 2022</p>
 <h3>800 - 850 M€</h3> <p>Investissements annuels moyens additionnels sur 2021 – 2050 pour la production de biométhane</p>	 <h3>120 - 230 M€</h3> <p>Investissements annuels moyens additionnels sur 2021 – 2050 pour l'adaptation des réseaux de transport et de distribution</p>

II. LA PRODUCTION ET L'INJECTION DU BIOMÉTHANE : ASPECTS TECHNIQUES ET PRATIQUES



➔ LA MÉTHANISATION : UN DOUBLE RÔLE DANS LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

La production de biométhane se déroule en différentes étapes¹². Les matières organiques sont d'abord collectées et transportées sur le site de production, elles sont ensuite triées puis brassées et chauffées dans un digesteur pendant plusieurs semaines. La décomposition de ces matières donne lieu à la production du biogaz et d'un résidu (le « digestat »). Ce dernier est stocké et revient ensuite généralement au sol sous forme d'engrais organique. Le biogaz quant à lui, composé principalement de méthane et de dioxyde de carbone,

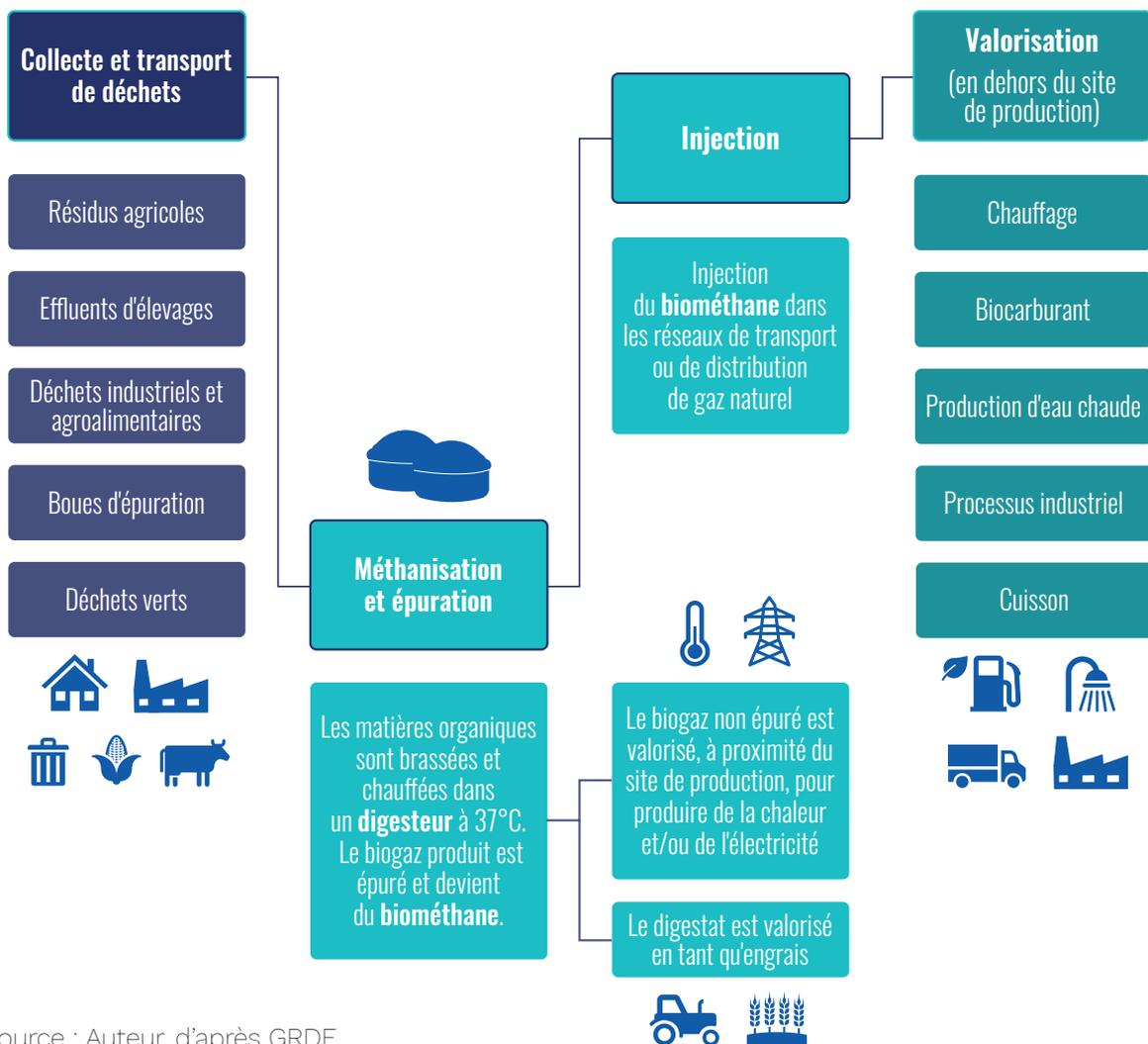
peut être valorisé de deux façons. D'une part, sa combustion permet de générer de la chaleur et/ou de l'électricité, d'autre part, lorsqu'il est épuré et odorisé, il devient du biométhane et peut être injecté dans les réseaux de gaz. Le biométhane possède les mêmes usages que le gaz naturel, mais avec un plus faible impact environnemental. Il peut être utilisé pour le chauffage, la cuisson, la production d'eau chaude et en tant que carburant (BioGNV) pour alimenter les flottes lourdes principalement. En France, fin 2021, un tiers des 1 3000 unités de production de biogaz recensées le valorise en biométhane injectable.

¹² [GRDF, Projet méthanisation. Le processus de méthanisation](#)

La spécificité de la méthanisation par rapport aux autres filières de production d'énergie est la valorisation de déchets organiques pour produire un gaz renouvelable. Elle participe ainsi doublement à la transition écologique, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'énergie et en contribuant à une démarche d'économie circulaire. La filière contribue aussi au dynamisme territorial par la création d'emplois, notamment en zone rurale. La meilleure gestion des effluents et le moindre recours aux engrais de synthèse

garantissent aussi la préservation de la qualité des sols¹³. Pour les agriculteurs qui s'engagent dans la production de biométhane, les avantages sont aussi nombreux. Ils ont la possibilité de diversifier leur activité, d'accéder à un revenu supplémentaire, ainsi que de réaliser des économies par l'utilisation du digestat comme engrais : « l'utilisation du digestat permet de diminuer les apports d'engrais minéraux de 30% : cela peut représenter une économie de 4€ par Mégawatt-heure de biogaz produit »¹⁴.

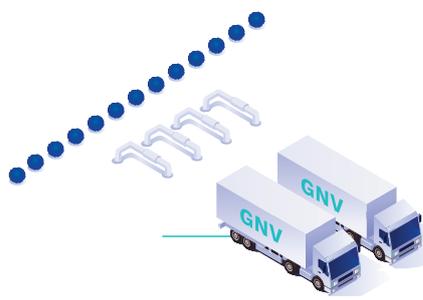
LES ÉTAPES CLÉS DE LA MÉTHANISATION



Source : Auteur, d'après GRDF

¹³ CEREMA 2022, [Décarboner les territoires](#)

¹⁴ WWF (2020), [La méthanisation au service des transitions énergétique et agricole](#)



CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- **L'intérêt écologique** est un indicateur de la contribution à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de CO₂. Le biométhane est non seulement un gaz renouvelable, avec une empreinte carbone inférieure à celle du gaz naturel, mais il est aussi issu de la transformation des matières organiques. La filière contribue à la réduction des émissions ainsi qu'à la valorisation des déchets participant à l'économie circulaire. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « faible » à « très fort », l'injection du biométhane a un **intérêt écologique très fort**.

➔ VALORISER DES BIODÉCHETS POUR PRODUIRE DU GAZ VERT : LES TYPOLOGIES D'INSTALLATIONS

Les matières (ou intrants) pouvant servir à la méthanisation sont variées et proviennent de divers secteurs : effluents d'élevage, déchets de cultures, boues et coproduits d'industries agroalimentaires, déchets ménagers, déchets verts, boues des stations d'épuration, entre autres. On distingue quatre secteurs principaux qui participent au développement de la filière : le secteur agricole, le secteur industriel, le secteur de déchets ménagers et le secteur de boues urbaines¹⁵. Le processus de méthanisation peut donc être défini selon plusieurs typologies, en fonction du principal intrant utilisé, ainsi que du porteur du projet¹⁶ :

- **Les installations agricoles autonomes** : portées par un ou plusieurs exploitants ou par une structure agricole. Elles représentent près d'un tiers du parc français en 2022 ;
- **Les installations agricoles territoriales** : portées par un agriculteur, un collectif d'agriculteurs ou par une structure agricole. En plus de déchets agricoles,

elles intègrent aussi des déchets du territoire (STEP, industries, autres). On en dénombre 90 stations en France en 2022 ;

- **Les installations industrielles territoriales** : portées par un développeur de projet ou par un ou plusieurs industriels. Les matières décomposées intègrent des déchets du territoire, mais aussi des matières pouvant provenir ou non de l'agriculture. En 2022, elles représentent seulement 3% du parc ;
- **Les installations de déchets ménagers et biodéchets** : portées par une collectivité, agglomération, syndicat de traitement des déchets ou par plusieurs industriels. Elles méthanisent les biodéchets collectés sélectivement ou la partie organique des ordures ménagères. Cette typologie est la moins répandue, avec seulement 7 sites en 2022, alors que le gisement annuel de biodéchets ménagers, valorisables chaque année, est estimé à 18 millions de tonnes¹⁷.
- **Les installations des stations d'épuration des eaux usées traitées (STEP)** : il s'agit des sites qui sont

¹⁵ ADEME, [La méthanisation](#)

¹⁶ MéthaFrance, [le Portail National de la Méthanisation](#)

¹⁷ [Guide AMORCE, d'après l'ADEME](#)

associés au traitement des eaux usées urbains et industrielles. Elles se situent derrière les installations agricoles autonomes et territoriales, avec 34 sites en 2022.

- **Les installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) :** il s'agit des installations qui traitent les déchets ne pouvant pas être valorisés dans d'autres sites. Elles représentent 3% du parc.

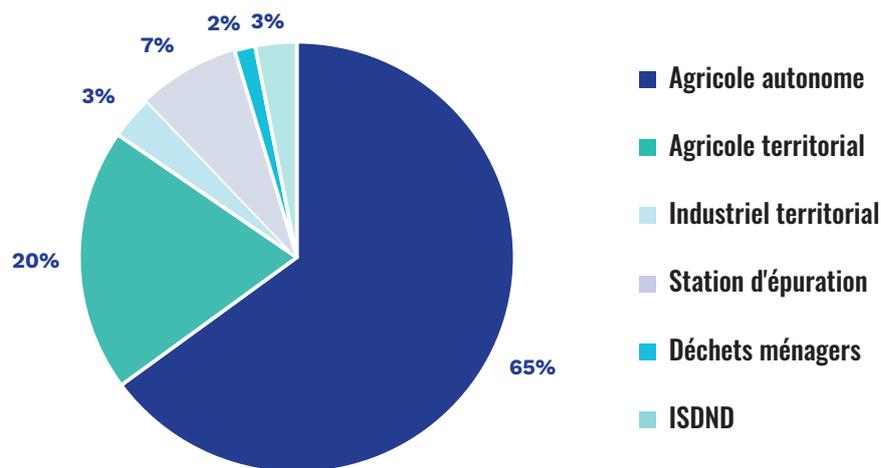
Il existe également d'autres intrants pouvant être utilisés. Il s'agit des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE)¹⁸, ainsi que des cultures énergétiques dédiées et alimentaires. Ces dernières font l'objet d'une réglementation stricte en France, à la différence d'autres pays

en Europe (comme l'Allemagne), afin de ne pas créer de la concurrence entre la production énergétique et l'alimentation : l'approvisionnement en cultures alimentaires ou énergétiques est limité à 15% du tonnage brut total d'intrants par année civile¹⁹. Un recours massif à ces cultures peut par ailleurs avoir un impact négatif sur le bilan carbone de la méthanisation. D'une part, les cultures dédiées peuvent se substituer aux cultures alimentaires, contribuant à un changement d'affectation des sols. D'autre part, dans le cas des CIVE, elles peuvent nécessiter une irrigation spécifique ainsi que l'utilisation des fertilisants, contribuant à l'émission des gaz à effet de serre lors de leur production et récolte.

¹⁸ Il s'agit des cultures intermédiaires semées entre deux cultures principales au sein d'une rotation culturale

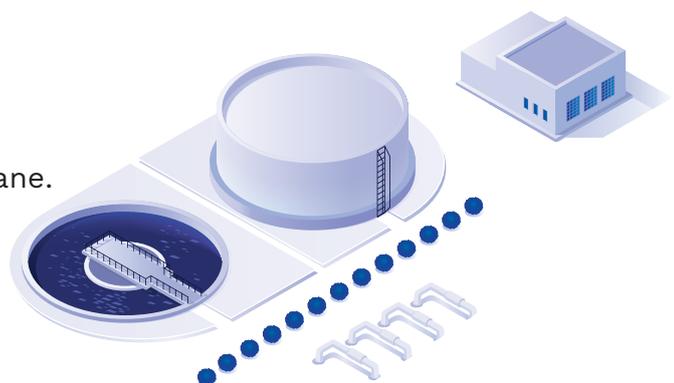
¹⁹ [MéthaFrance. Le Portail National de la Méthanisation](#)

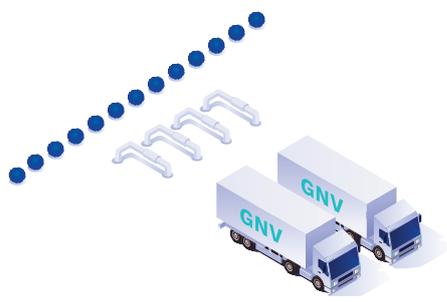
RÉPARTITION DES SITES D'INJECTION PAR TYPOLOGIE EN FRANCE (2022)



Source : [ODRE Opendata](#), Traitement FNTF

Cette répartition met en évidence le rôle prédominant du secteur privé, notamment agricole, dans la filière d'injection de biométhane. Il représente, avec le secteur industriel, 88% des sites d'injection en France en 2022.





Focus sur la production de biométhane à partir des boues d'épuration

L'utilisation des boues de stations d'épuration (STEP) est une solution intéressante tant sur le plan environnemental qu'économique. Elle consiste à mobiliser la pollution des eaux usées traitées, qui sont les boues primaires, les boues biologiques et les graisses. Elle permet :

- La valorisation énergétique et la production d'une énergie verte ;
- La diminution du volume de boues à traiter (d'environ 30 à 40%) ;
- La création d'une recette de vente d'énergie qui revient in fine aux collectivités avec un impact direct sur la redevance assainissement facturée aux usagers ;
- La réduction de l'impact environnemental lié au transport et au traitement de boues.



Une station d'épuration urbaine de 100 000 EH peut produire environ 3 à 5 GWh/an, soit l'équivalent nécessaire pour alimenter 1 000 nouveaux foyers ou 20 bus. Les émissions évitées peuvent atteindre jusqu'à 1 000 tonnes de CO₂ par an.

En 2022 une trentaine de stations est recensée, représentant une capacité annuelle maximale de production d'environ 440 GWh. L'objectif est d'accueillir 100 installations d'injection de ce type en 2025. Le potentiel méthanisable des boues d'épuration se chiffre à 2 TWh.

Sources : [GRDF](#), [Synteau](#)

La méthanisation est la technologie de production de gaz renouvelable la plus développée aujourd'hui avec un modèle économique fiable. Cependant, elle n'est pas la seule. D'autres filières émergent, mais elles ne sont pas encore développées à grande échelle. Il s'agit des filières de méthanation, de pyrogazéification, de gazéification hydrothermale et du « power-to-gas »²⁰.

- **La méthanation** : Le CO₂ contenu dans le biogaz est actuellement rejeté à l'atmosphère lors de l'étape d'épuration du biogaz en biométhane. La valorisation de ce gaz à effet de serre est une piste

majeure pour améliorer la production. La méthanation permet en effet d'augmenter de 50% la production de biométhane en combinant ce CO₂ à de l'hydrogène pour produire du méthane.

- **La pyrogazéification** : consiste à transformer des déchets solides peu ou mal valorisés (pneus, plastiques, résidus de biomasse), en les faisant chauffer à très haute température (800 et 1500 °C) en défaut ou absence d'oxygène. Le résultat de ce procédé est du « syngaz » qui, pour être injecté dans les réseaux de gaz, doit aussi être épuré.

²⁰ GRTgaz, [Gaz renouvelables : des solutions d'avenir pour nos territoires](#)

Environ 165 000 tonnes de CO₂ par an pourraient potentiellement être évitées grâce à cette technologie. Carbone 4 estime que le développement significatif de cette filière surviendra seulement après 2030.

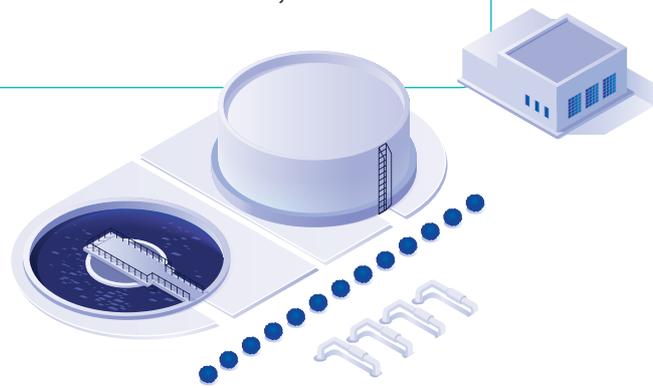
- **La gazéification hydrothermale** : consiste à transformer des déchets et résidus de biomasses liquides (boues d'épuration, effluents d'activités industrielles, effluents d'élevage, digestats). En faisant chauffer à haute pression (250 à 300 bars) et à haute température (400 et 700 °C) le carbone contenu dans la biomasse est transformé en gaz renouvelable. Cette technologie pourrait atteindre l'échelle industrielle et la maturité commerciale à horizon 2024/2025²¹.

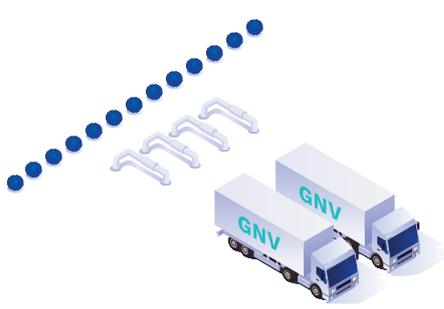
- **Le power-to-gas** : utilise l'électricité non consommée, par exemple les excédents des énergies intermittentes (solaire, éolienne), pour produire de l'hydrogène à travers l'électrolyse de l'eau. L'hydrogène issu de ce procédé peut être injecté dans les réseaux de gaz actuels (dans des faibles quantités) ou il peut être combiné avec du dioxyde de carbone par méthanation pour produire un méthane de synthèse injectable. A terme, les infrastructures gazières existantes devront être redimensionnées pour pouvoir accueillir des volumes injectés d'hydrogène plus importants. Pour l'hydrogène, le potentiel à horizon 2050 se situe entre 100 et 163 TWh. Il sera destiné prioritairement à la décarbonation de l'industrie et de la mobilité lourde²².

²¹ et ²² [Perspectives Gaz 2022](#)

CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- **La maturité du marché** permet d'évaluer son stade actuel de développement, ainsi que sa faisabilité technique et technologique. Depuis une dizaine d'années, l'injection de biométhane s'accélère. C'est une technologie mature, mais en fort développement. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « pas encore exploré » à « très mature », le marché d'injection du biométhane peut être considéré comme **assez mature**.
- **Le potentiel d'innovation** permet d'évaluer les opportunités qui existent pour mettre en œuvre des procédés plus performants ou pour améliorer la performance des procédés existants. En matière de production et d'injection de gaz renouvelable, des études de faisabilité sont menées et des sites pilotes se mettent en place pour évaluer et permettre l'émergence des nouvelles filières. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « faible » à « très fort », ce marché a **un potentiel d'innovation très fort**.





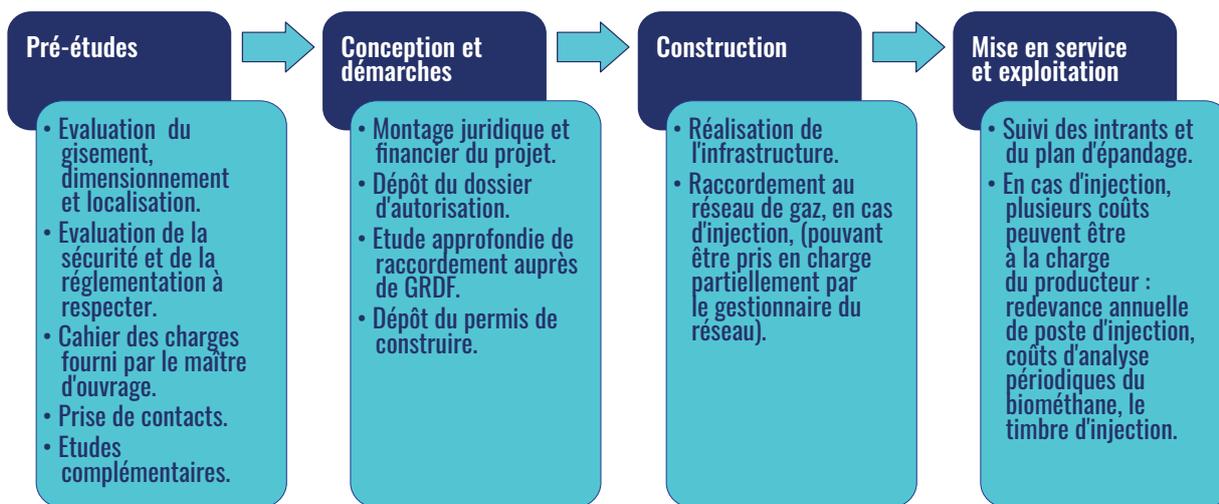
DÉVELOPPER UN PROJET : LES ÉTAPES, LES FREINS ET LES MOYENS

Il faut compter entre trois et cinq ans entre la phase de pré-études et la mise en service de l'unité de méthanisation. La première phase, de prospective, consiste à réaliser des études préliminaires, notamment pour évaluer la faisabilité et le potentiel du projet. Un bureau d'études réalise par exemple un bilan de la quantité et du type d'intrant à mobiliser. La capacité

de l'installation et sa localisation sont aussi déterminées. Cette première étape est suivie des démarches administratives et financières, intégrant notamment le montage financier, le dépôt du dossier d'autorisation et le dépôt du permis de construire. Puis arrivent enfin les phases de construction et d'exploitation²³.

²³ [Perspectives Gaz 2022](#)

LES DIFFÉRENTES PHASES DE RÉALISATION D'UN PROJET DE MÉTHANISATION



Source : [AMORCE, Guide – L'élu, la méthanisation et le biogaz](#)

Les coûts d'investissement associés sont variables selon le type d'installation, la quantité d'intrants, ainsi que la production/injection attendue. Les informations ci-après sont données à titre indicatif, elles proviennent du principal distributeur de gaz naturel en France, GRDF, et

sont basées sur des hypothèses de calcul réalistes, mais ne peuvent pas se substituer à l'avis d'un expert ou à une approche spécifique à chaque projet. Parmi les différents postes d'investissement, deux concernent particulièrement les métiers des entreprises de Travaux Publics.

La part qu'ils représentent dans la dépense totale est estimée à partir de trois cas types de projet (de types agricole et territorial)²⁴ :

- **Raccordement au réseau de distribution (GRDF) : ~1 - 4% de l'investissement total ;**
- **Voiries et réseau divers + gros œuvre : 20 - 25% de l'investissement total.**

Sur la base de ces informations, on peut estimer que l'activité des Travaux Publics, dans les projets de méthanisation (de type agricole ou territorial essentiellement), représente entre 20 et 30% de l'investissement moyen total.

Projet Agricole (base effluents d'élevage)

Investissement (CAPEX) : 2 – 5 M€

Chiffres d'affaires : 25 à 40% des CAPEX/an

Charges (OPEX) : 45 à 55% du chiffre d'affaires

Intrants :

18 700 tonnes d'effluents élevage

3 500 tonnes de déchets de cultures et d'industries agroalimentaires

2 000 tonnes de CIVE (culture intermédiaire à vocation énergétique)

Production :

11,4 GWh/an, soit 1 900 logements ou 44 bus alimentés

21 000 tonnes de digestat produit

Projet Territorial (base effluents d'élevage)

Investissement (CAPEX) : 5 – 10 M€

Chiffres d'affaires = 25 à 40% des CAPEX/an

Charges (OPEX) = 45 à 55% du chiffre d'affaires

Intrants :

14 300 tonnes d'effluents élevage

4 000 tonnes de cultures principales

17 700 tonnes de CIVE (culture intermédiaire à vocation énergétique)

Production :

17,8 GWh/an, soit 3 000 logements ou 71 bus alimentés

29 000 tonnes de digestat produit

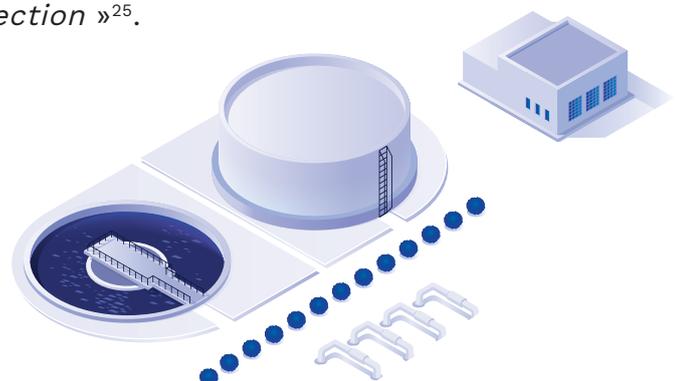
Source : D'après, GRDF, [Les données clés d'un projet de méthanisation](#)

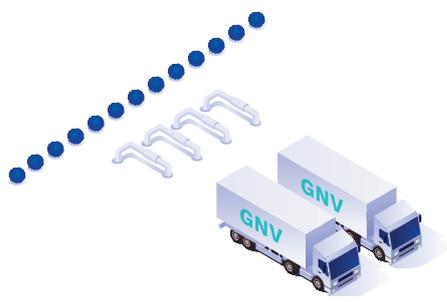
Une autre ventilation des coûts d'investissement est illustrée ci-dessous. Elle est construite à partir des données provenant d'une vingtaine d'installations de méthanisation. Les postes de génie civil, ainsi que les équipements de production de biométhane (le digesteur et l'unité d'épuration) représentent environ deux tiers de l'investissement total. Les coûts liés à l'injection et au

raccordement, quant à eux, ne présentent que 2% du total, car « *d'une part, la distance médiane au réseau est de 500 mètres pour les installations raccordées au réseau de distribution. D'autre part, seules les installations raccordées à un réseau de transport de gaz investissent dans le poste d'injection* »²⁵.

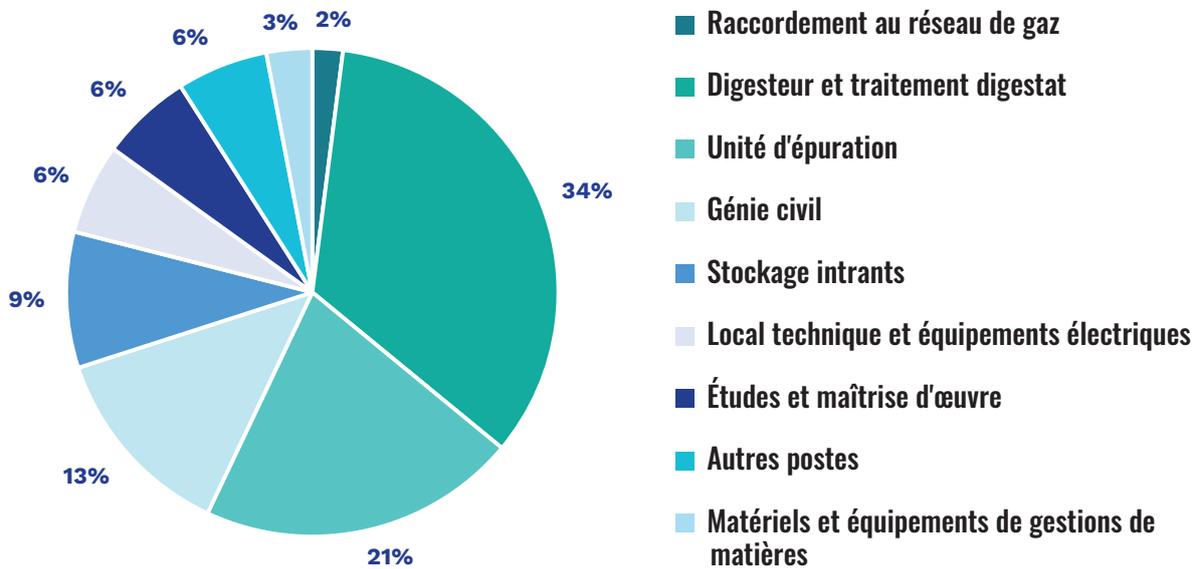
²⁴ GRDF, [Les données clés d'un projet de méthanisation](#)

²⁵ Commission de régulation de l'énergie, 2018, [Bilan technique et économique des installations de production de biométhane](#)





RÉPARTITION DE L'INVESTISSEMENT DES INSTALLATIONS DE BIOMÉTHANE PAR POSTE



Source : [D'après la Commission de régulation de l'énergie](#)

Alors que la production de gaz renouvelable se révèle être nécessaire pour la transition énergétique de la France, les projets de méthanisation font souvent l'objet d'opposition locale, même si un problème général d'acceptabilité n'est pas observé²⁶. En effet, environ 60% des Français admettent que la méthanisation participe à la valorisation des déchets et la moitié affirme qu'elle contribue à lutter contre le changement climatique. Cependant, plus d'un tiers des Français ne serait pas favorable à l'installation d'une unité de méthanisation à moins d'un kilomètre de sa maison. Les principales raisons évoquées à ce

phénomène « nimby » (Not In My Backyard) sont les odeurs, les nuisances sonores et les risques de combustion et d'explosion²⁷. L'appréhension au développement de la filière s'explique, entre autres, par un manque d'informations, puisque seulement 2% des Français affirment connaître la méthanisation ou le biogaz « ne serait-ce que de nom », contre plus de 50% pour l'énergie éolienne par exemple. La mise en place d'un dialogue territorial, mettant en lumière les externalités positives et négatives, est essentielle afin de faire avancer les projets et permettre leur intégration dans le territoire.

²⁶ Sénat 2021, Rapport d'information : « [La méthanisation dans le mix énergétique : enjeux et impacts](#) »

²⁷ ADEME, [Les Français et l'environnement Vague 8, édition 2021](#)

CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- **L'acceptabilité sociale** fait référence à l'opinion qu'aurait la société vis-à-vis de la production et l'injection du biométhane. A ce jour, les unités de méthanisation suscitent parfois de l'opposition publique, en raison de la méconnaissance du procédé et de ses avantages et inconvénients. Ainsi, sur une échelle de 1 à 4, allant de « mal accepté » à « bien accepté », la production et l'injection du biométhane peut être considérée comme **peu acceptée par la société.**

➔ LES MOYENS FINANCIERS DISPONIBLES

Pour financer un projet de méthanisation des prêts bancaires, des fonds propres et des subventions doivent être mobilisés. Les subventions sont principalement attribuées par l'ADEME, les conseils régionaux et collectivités territoriales, ainsi que par les agences de l'eau²⁸. Depuis plusieurs années, l'ADEME²⁹ est impliquée dans la concrétisation des projets de méthanisation. Elle offre un appui technique, mais aussi financier. A travers le Fonds Chaleur, par exemple, elle soutient des études de

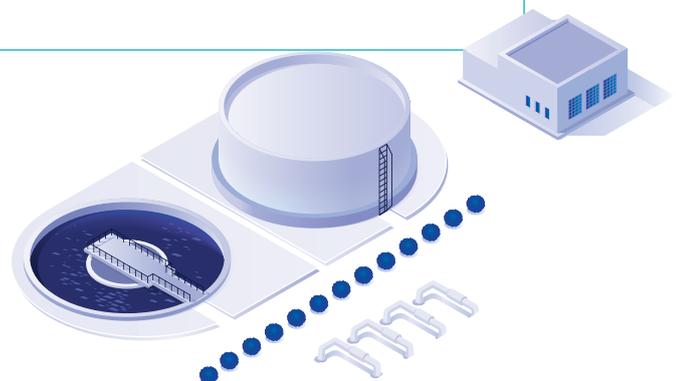
faisabilité, ainsi que des études pour le raccordement au réseau de gaz, sur des projets publics comme privés. Le Fonds Économie Circulaire, également porté par l'ADEME, est destiné aux installations qui valorisent le biogaz par cogénération, ainsi qu'au financement des équipements spécifiques au traitement du digestat. Enfin, lorsque le projet concerne une installation utilisant comme intrant les boues d'épuration urbaines, il est possible d'obtenir une subvention auprès des Agences de l'eau.

CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

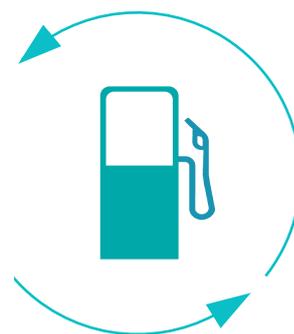
- Les **opportunités de financement** sont un facteur décisif d'entrée, quel que soit le marché. L'existence d'aides financières à destination des porteurs de projets de méthanisation joue un rôle incitatif pour les entreprises de Travaux Publics. Sur une échelle de 1 à 4 allant de « inexistantes » à « très nombreuses », sur ce marché, **les opportunités de financement sont assez nombreuses.**

²⁸ GRDF, [Le financement d'un projet. Projet Méthanisation -](#)

²⁹ [ADEME](#)



III. LES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS AU CŒUR DE LA PRODUCTION DE GAZ RENOUVELABLE



Le secteur des Travaux Publics participe à la transformation du système gazier vers un modèle plus durable, à travers la montée en puissance de la filière de production et d'injection de biométhane. Les entreprises du secteur interviennent essentiellement lors de la construction des unités de méthanisation et des digesteurs, mais aussi lors de la préparation du site et lorsqu'il faut raccorder l'unité d'injection au réseau

de gaz naturel. Leurs compétences sont primordiales, puisqu'elles ne sont pas spécifiques à la filière de biogaz, mais aux métiers des Travaux Publics. Face aux attentes en matière de production de gaz renouvelable, et à l'émergence des nouvelles filières dans les années à venir, la production et l'injection de biométhane constitue un marché attractif pour les entreprises du secteur.

MÉTIERS DE TRAVAUX PUBLICS CONCERNÉS

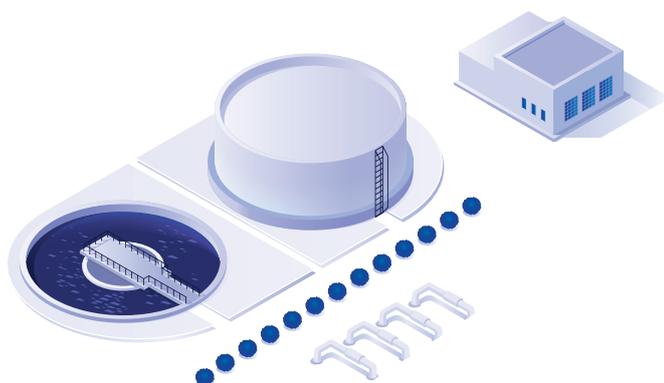
<p>GENIE CIVIL</p> <p>★★★★</p>	<p>TERRASSEMENTS</p> <p>★★★</p>	<p>VOIRIE ET RESEAUX DIVERS</p> <p>★★★</p>	<p>CANALISATIONS</p> <p>★★★</p>
---------------------------------------	--	---	--

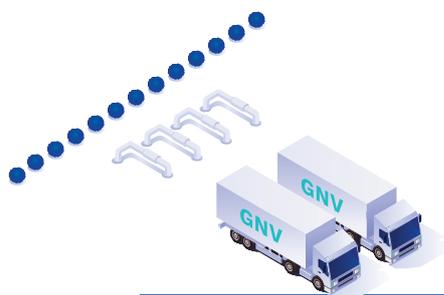
CRITÈRES D'ÉVALUATION DU MARCHÉ

- Le **rôle des Travaux Publics** est un indicateur de la place qu'occupent les entreprises du secteur dans la production et l'injection de biométhane. Elles interviennent principalement pendant la construction des unités de méthanisation et leur raccordement au réseau de gaz naturel. Les connaissances techniques, spécifiques aux métiers de génie civil, de terrassement et de voirie et réseaux divers, sont largement requises. Sur une échelle de 1 à 4, allant de « négligeable » à « très important », sur ce marché **le rôle des Travaux Publics est très important.**

ANALYSE S.W.O.T DU MARCHÉ DU GAZ RENOUEVABLE POUR LES ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Connaissances techniques acquises et maîtrisées (génie civil, terrassement, voirie et réseaux divers) très sollicitées par la filière du biogaz ✓ Présence et expérience déjà établies sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Pas de reconnaissance systématique des entreprises comme acteurs du marché ✗ Peu d'influence dans la chaîne de décision de réalisation du projet
OPPORTUNITÉS	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enjeu écologique important en matière de développement des énergies renouvelables ✓ Enjeu économique majeur de recherche de souveraineté énergétique (réduire les importations de gaz naturel) ✓ Existence des moyens techniques et financiers pour développer des projets de méthanisation ✓ Emergence des nouvelles filières sur lesquelles les entreprises pourront aussi se positionner 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Manque de connaissance et problème d'acceptabilité locale face aux projets de méthanisation ✗ Concurrence entre la production d'énergie et alimentaire, pouvant générer des blocages à la réalisation des projets

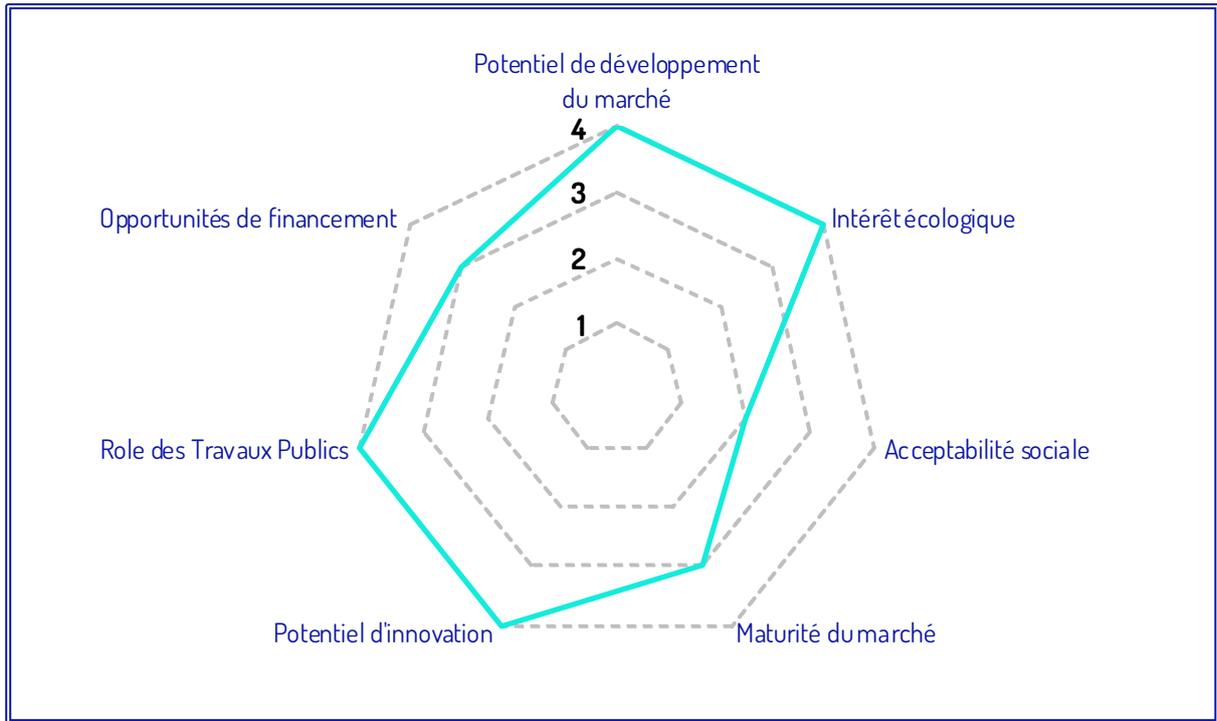




CE QU'IL FAUT RETENIR

- ➔ Pour inscrire la France dans sa trajectoire bas carbone le secteur de l'énergie est crucial. Le gaz naturel, malgré son fort impact en matière d'émissions, est la troisième énergie la plus consommée. Pour accompagner la transition énergétique du pays le développement de la filière du gaz renouvelable est indispensable.
- ➔ Le biométhane, obtenu par épuration du biogaz, peut se substituer au gaz naturel pour les mêmes usages, mais avec un impact environnemental réduit. Or, il représente aujourd'hui à peine 1% de la consommation de gaz. L'objectif à 2030 consiste à porter à 10% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale de gaz. En cohérence avec cette objectif, les quantités de biométhane injectées dans le réseau devront se situer entre 18 TWh et 36 TWh à ce même horizon. En 2050, elles progresseront fortement pour atteindre entre 125 TWh et 174 TWh. L'investissement nécessaire sur la période 2021 – 2050 est chiffré autour de 37 à 49 Md€. En parallèle, de nouveaux sites d'injection devront être installés, afin d'atteindre entre 8 000 et 11 000 sites en 2050. Cette évolution s'accompagne du besoin de raccorder ces nouveaux sites aux réseaux de transport et de distribution de gaz, avec des dépenses associées se situant entre 37 et 40 Md€.
- ➔ La méthanisation est un procédé par lequel des matières organiques sont décomposées pour obtenir du biogaz. Celui-ci peut être valorisé pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur, mais il peut aussi être transformé en biométhane, puis injecté dans les réseaux de gaz naturel. Cette technologie joue un double rôle dans la transition écologique, puisqu'elle permet de produire du gaz renouvelable tout en participant à la réutilisation des déchets. Les typologies d'unités d'injection de biométhane peuvent varier en fonction du porteur du projet, mais aussi de l'intrant (matière organique) utilisé. Aujourd'hui, la plupart sont des installations agricoles autonomes, utilisant des déchets provenant de l'élevage et de l'agriculture, mais le recours aux boues d'épuration des stations de traitement d'eau gagne aussi du terrain. La réalisation d'une unité de méthanisation comporte plusieurs étapes. Entre la phase de pré-études et la mise en service, plusieurs années peuvent s'écouler (de 3 à 5 ans). Ces projets sont par ailleurs souvent confrontés à une opposition locale (principalement lorsqu'il s'agit des installation agricoles), en raison d'un manque de connaissance et de partage d'information avec la population. C'est pour cette raison que le dialogue territorial est important. Le contexte géopolitique actuel, marqué par le conflit russo-ukrainien et ses conséquences en matière d'approvisionnement en gaz naturel, renforce le besoin d'indépendance énergétique. Le développement de la filière est amené à s'accélérer et de nouvelles technologies verront aussi le jour dans les 10 prochaines années. En attendant, la méthanisation demeure la technologie la plus mature à ce jour et celle qui doit permettre une accélération de la production de gaz renouvelable à court terme.
- ➔ Les entreprises de Travaux Publics possèdent des compétences nécessaires au développement de la filière. Elles interviennent essentiellement pendant les phases de construction des unités de méthanisation et de raccordement aux réseaux de transport et de distribution de gaz. Les constats actuels et les besoins futurs attendus, en matière de production de gaz renouvelable, laissent entrevoir des perspectives de développement importantes pour l'activité des entreprises sur ce marché.
- ➔ La production et l'injection de biométhane constituent ainsi un marché d'avenir, attractif pour le secteur des Travaux Publics, mais aussi indispensable pour accompagner la France dans sa transition écologique.

ANALYSE MULTICRITÈRE DU MARCHÉ DU GAZ RENOUVELABLE



GRILLE DE LECTURE DES CRITÈRES

Potentiel de développement du marché

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

Intérêt écologique

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

Rôle des Travaux Publics

1. Négligeable
2. Important
3. Assez important
4. Très important

Acceptabilité sociale

1. Mal accepté
2. Peu accepté
3. Assez bien accepté
4. Bien accepté

Maturité du marché

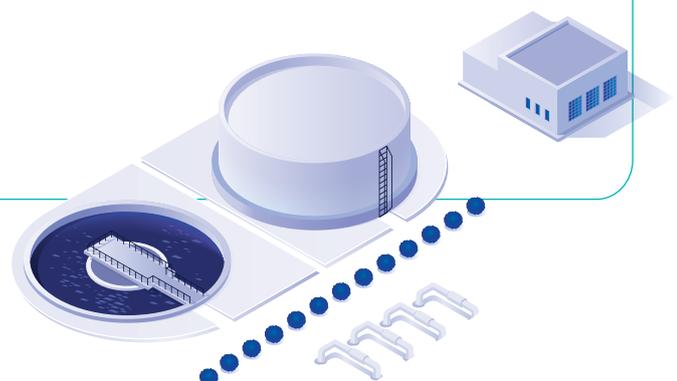
1. Pas encore exploré
2. Peu mature
3. Assez mature
4. Très mature

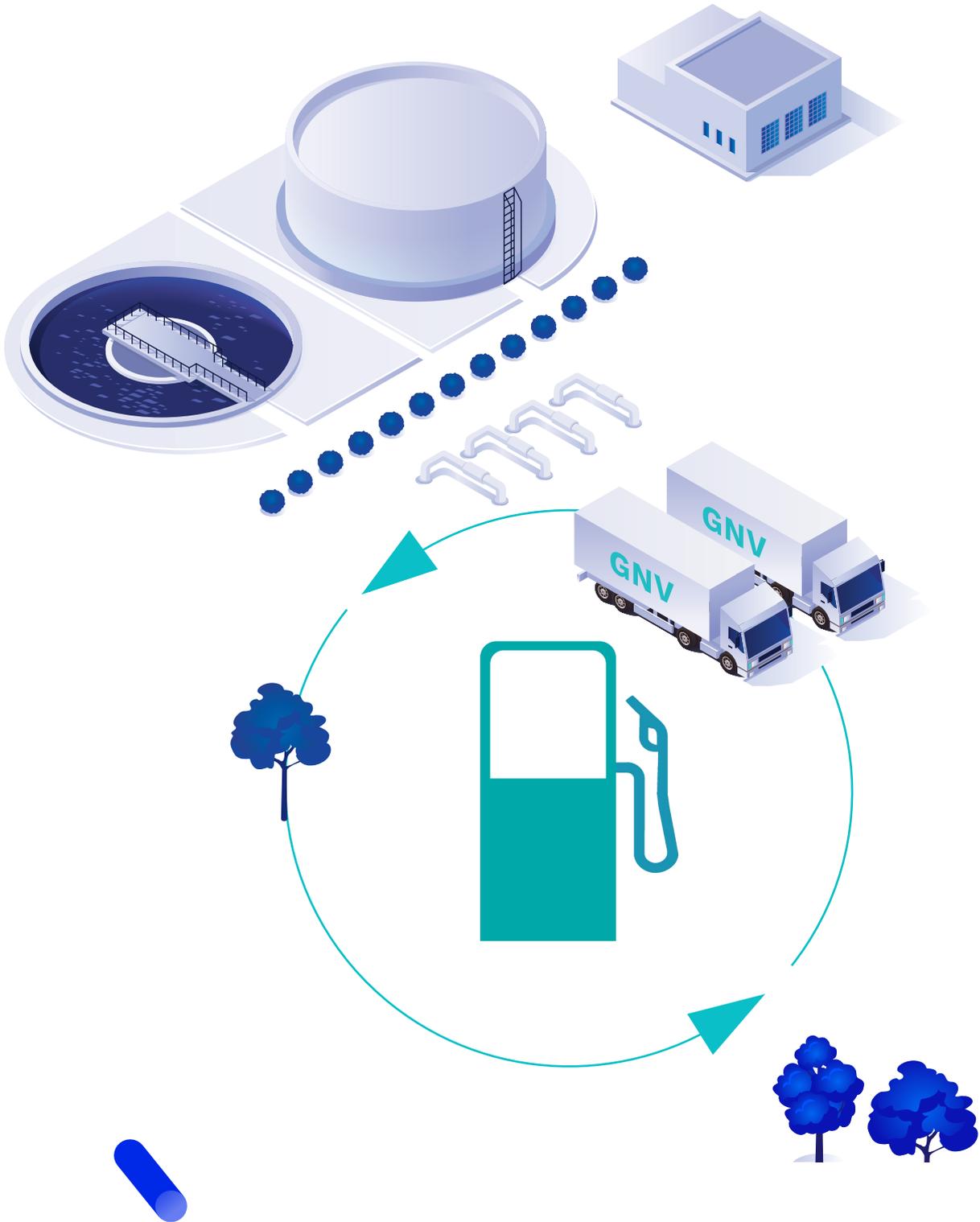
Potentiel d'innovation

1. Faible
2. Moyen
3. Assez fort
4. Très fort

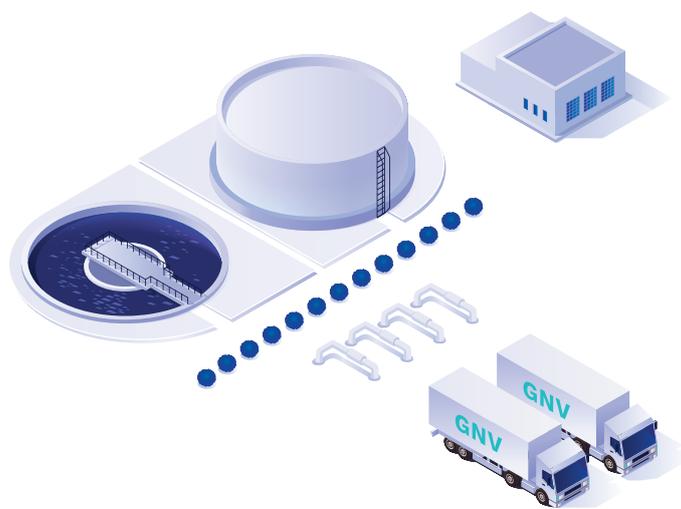
Opportunités de financement

1. Inexistantes
2. Peu nombreuses
3. Assez nombreuses
4. Très nombreuses





LE MAR CHE DU GAZ RENOUVELABLE



**ACTEURS
POUR LA PLANÈTE**

LES TRAVAUX PUBLICS

3, rue de Berri - 75008 Paris
Tél. : 01 44 13 31 17 - www.fntp.fr