

L'unité de méthanisation de la STEU de Pau Lescar

par Ludovic GUTIERREZ / 2022-07-05 00:00:00 / France / 2753 / EN



Année de livraison : 2023

Adresse : 15 Rue d'Arsonval 64230 LESCAR, France



33 000 000 €

Gestionnaire / Concessionnaire

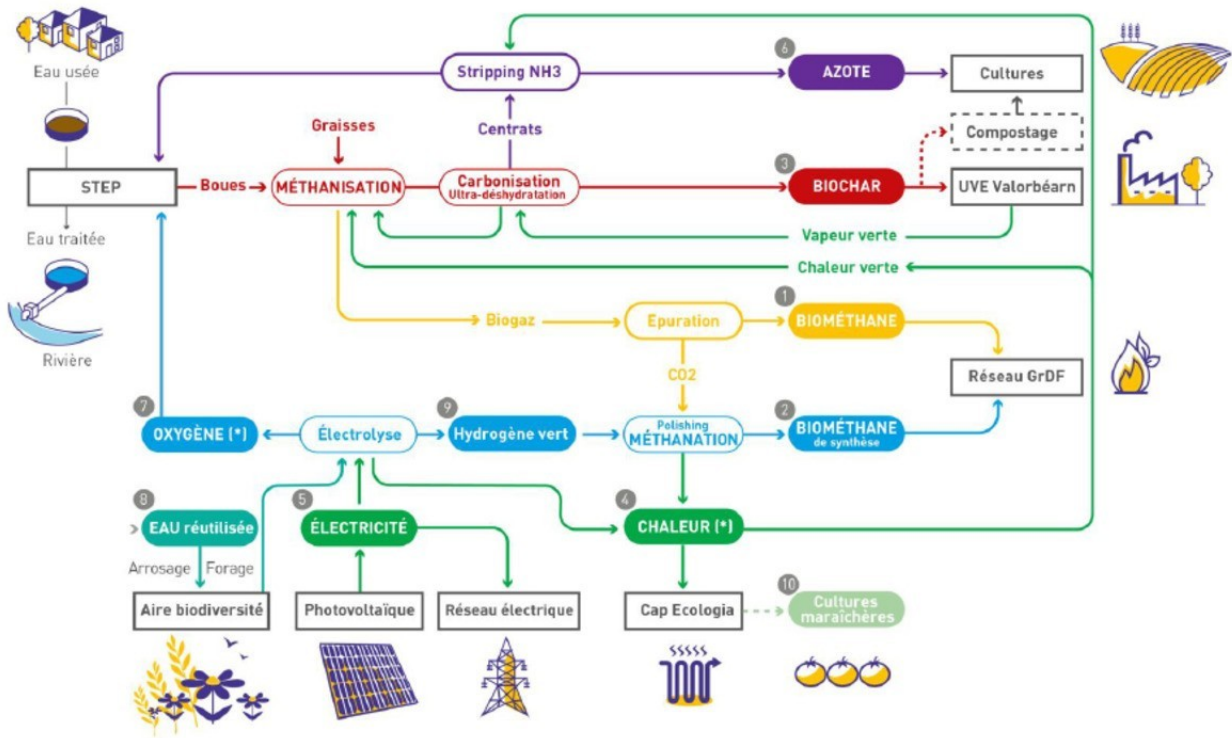
Suez

INFOS GÉNÉRALES

En 2022, l'usine de dépollution des eaux usées de Lescar, située dans le complexe de traitement des déchets Cap Ecologia, s'offre une nouvelle peau. Cette initiative, lancée par la Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées dans le cadre de son Plan Action Climat, et portée par un groupement d'entreprises composé de Suez, Storengy (filiale d'Engie), Egis, Sogea/Vinci et du cabinet Camborde Architectes, se veut à la pointe de la R&D sur l'énergie. En effet, **il s'agit du premier projet industriel en France à combiner la production de biométhane et de e-méthane** (méthane de synthèse produit par électrolyse et méthanation) pour verdir les usages de 4 500 habitants. Véritable prouesse technologique, cette infrastructure ouvre la voie à une plus grande diffusion de sources d'énergie décarbonées, ancrées dans un système d'économie circulaire qui permet de revaloriser des déchets, tout en offrant à terme un gain économique à la collectivité sur le traitement de ses boues. Elle met également en lumière **un écosystème d'acteurs industriels nationaux**, tels que cités ci-dessus, partenaires du projet, qui mutualisent leurs expertises pour faire de la France un pays pionnier en matière de transition énergétique et écologique.

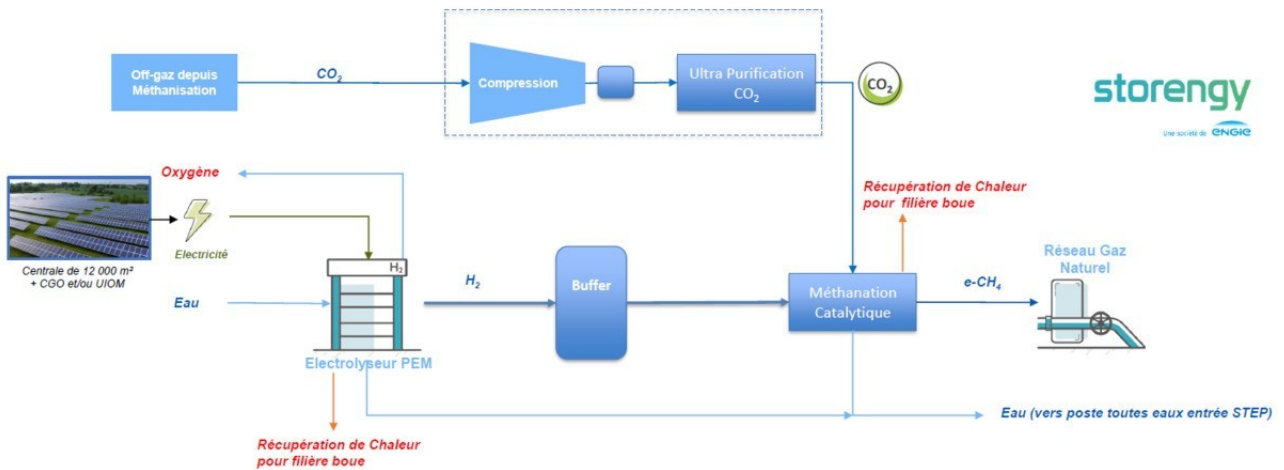
Une unité de production d'énergie et de recyclage des déchets optimisée

En mêlant méthanisation, méthanation et électrolyse, cette infrastructure **intègre des synergies entre les procédés pour optimiser la production d'énergie en minimisant les pertes matières et énergies fatales (CO2, nutriments, chaleur...).**



— Diagramme 1 : la production de matières à la STEU de Lescar

Tout d'abord, la méthanisation permet de produire du biogaz à partir de la digestion anaérobie des boues usées issues du traitement des eaux usées. Ce biogaz contient du biométhane (60%) directement injecté sur le réseau après épuration, et du CO₂ biogénique (40%) généralement rejeté dans l'atmosphère. C'est à cette étape que les acteurs ont souhaité innover. **En récupérant ce CO₂ et en le combinant à de l'hydrogène H₂ - obtenu par électrolyse de l'eau - il est possible de produire davantage de méthane (qualifié de méthane de synthèse ou d'e-méthane) : c'est la méthanation.** Les briques d'électrolyse et de méthanation sont directement adossées à l'unité de méthanation prévue sur le site, ce qui offre une complémentarité intéressante : injection de l'oxygène - coproduit par électrolyse - dans les bassins d'oxygénation de la station d'épuration et utilisation de la chaleur fatale de la méthanation vers la méthanisation et le séchage des boues. Au sein de ce projet, d'autres boucles vertueuses entre les procédés, les matières et les produits sont créées (voir diagramme ci-dessus), mettant en place une économie circulaire du traitement des déchets et de la production d'énergie verte. Signe du volontarisme de la communauté d'agglomération en matière de transition, le financement du procédé de production de e-méthane est rendu possible grâce aux économies réalisées par la collectivité sur le traitement de ses boues, liées à la mise en place de l'unité de méthanation.



— Diagramme 2 : focus sur la méthanation

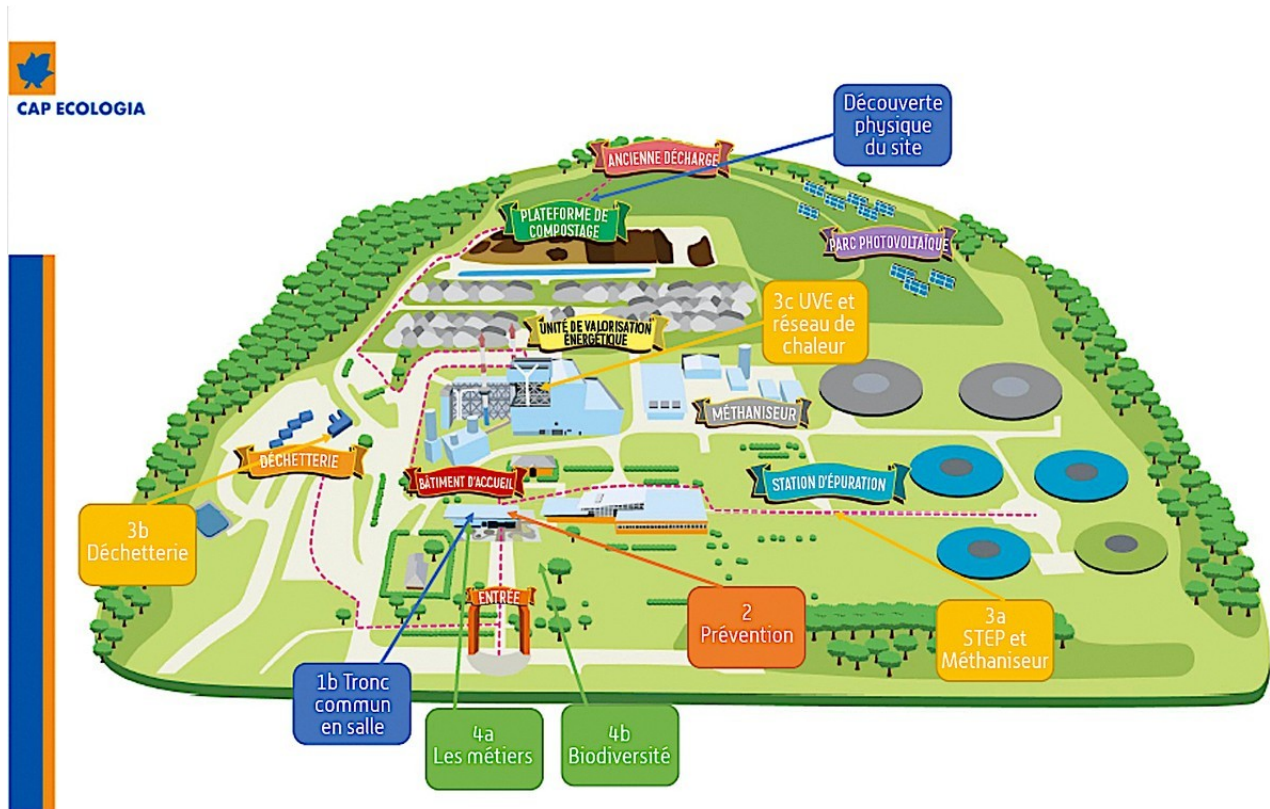
Une solution aux multiples retombées positives

A l'origine de ce projet : le manque de soutenabilité de l'ancienne usine de dépollution des eaux usées qui occupait le site, à redimensionner pour anticiper les évolutions futures d'assainissement de l'agglomération et dans un contexte de renouvellement des contrats d'exploitation. L'occasion d'y implanter une solution plus efficace était donc toute trouvée.

Un choix motivé

Afin de trouver une autre alternative pour valoriser les boues d'épuration, la communauté d'agglomération a réalisé diverses études de faisabilité comparant différents débouchés. La méthanisation est apparue comme la solution la plus propice pour deux raisons principales. Tout d'abord, **les autres installations implantées sur le site Cap Ecologia valorisent également des déchets urbains** (présence d'une incinération des ordures ménagères) et offrent donc des sources potentielles de synergies. Ensuite, la méthanisation permettra dans le futur de **réaliser des gains financiers**, liés à la vente du biométhane et les coûts évités grâce à la réduction des volumes de boues, qui peuvent être réinvestis dans d'autres objectifs du Plan Action Climat.

Le choix d'inclure un procédé innovant de méthanation s'inscrit dans l'ambition de la collectivité de faire un pas de plus dans la décarbonation du gaz consommé localement. Aujourd'hui, c'est une technologie déficitaire en comparaison à l'alternative fossile, du fait des besoins en électricité pour la production du méthane de synthèse. Néanmoins, avec le développement technique de la filière, qui permet à la fois de valoriser de l'électricité renouvelable non-stockable et d'optimiser l'usage de la biomasse en recyclant le CO₂, les besoins de compensations sur le prix de vente du gaz ou d'aides à l'investissement pourraient être réduits à terme.



— Vue du site Cap Ecologia

Impacts environnementaux de la méthanisation et de la méthanation

Au-delà de ces motivations, la méthanisation a été sélectionnée pour ses impacts environnementaux, sa participation à **une transition vers des sources d'énergie propres en circuit court** et donc sa contribution aux objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2040 de la collectivité. En effet, grâce à la méthanisation, les boues usées - matière non réemployable ou réutilisable en général - sont valorisées pour créer du biogaz. Cette nouvelle technologie réduit de 30 à 40% le volume de boues d'épuration, tout en **consommant trois à quatre fois moins d'énergie qu'un sécheur thermique conventionnel**. De plus, elle permet de "recycler" la totalité du bio-CO₂ issu de la production de biogaz, et ainsi de décarboner l'installation. Le biogaz est séparé en 2 composantes revalorisables : le biométhane, un combustible renouvelable à la qualité suffisante pour être injecté par GRDF sur le réseau, et le bio-CO₂, un CO₂ qui provient de la biomasse. Ce dernier peut donc être utilisé en substitution de CO₂ provenant de la décomposition de combustibles fossiles, constituant ainsi **un double gain**. Enfin, l'hydrogène utilisé est produit *in situ* par de l'électricité solaire : 12 000 m² de panneaux photovoltaïques sont installés sur le site. C'est dans ce sens que la nouvelle unité de méthanisation de Pau Lescar instaure un cycle de production d'énergie en économie circulaire.

L'impact en chiffres :

- Valorisation de 100% du CO₂ issu de méthanisation ;
- Décarbonation du traitement des eaux usées et de la production de gaz ;
- -2 300 tonnes de CO₂ par an par rapport au site passé grâce à la méthanation ;
- Bilan complet de -550 tonnes de CO₂ par an pour l'usine, qui est donc un puit carbone ;
- Valorisation de 10 ressources et énergies produites localement.

Retombées secondaires

Derrière ce projet, on retrouve également des bénéfices secondaires. Il constitue **une source d'emploi local**, précisément à travers la création de 3 emplois directs pérennes pour l'exploitation, 12 emplois indirects pour la ferme aquaponique et de nombreux emplois liés la construction pendant 2 ans. Par ailleurs, la collectivité a souhaité soutenir des entreprises françaises du secteur, qui participent à l'instauration d'**une indépendance énergétique aux niveaux national et local**.

Un site d'expérimentation

A son origine, le projet était confronté à plusieurs contraintes : foncières, financières, temporelles et liées au cadre réglementaire. **De ces incertitudes, et grâce aux politiques de R&D des acteurs impliqués dans le projet, a découlé une opportunité de réfléchir, de tester et d'innover.**

L'étude de faisabilité lancée par la collectivité en 2019, a permis de donner un ordre de grandeur et d'estimer les motivations des acteurs. La communauté d'agglomération a ensuite candidaté au Bac à sable réglementaire de la Commission de régulation de l'énergie (CRE). Le bac à sable CRE - un dispositif réglementaire dérogatoire introduit par la loi énergie-climat de 2019 - autorise **des dérogations aux conditions d'utilisation et d'accès aux réseaux de gaz, jusque-là réservé uniquement aux projets de production de biométhane**. Ce dispositif offre donc un cadre sécurisant pour expérimenter et s'assurer de la faisabilité du projet de la collectivité.

En parallèle, GRDF a lancé fin 2020 **un appel à projets power-to-methane pour se positionner comme catalyseur du développement de la filière e-méthane**. La STEU de Lescar a été sélectionnée parmi les 3 lauréats, notamment grâce à son fort potentiel de répliquabilité. Ainsi, **le projet bénéficie de l'accompagnement du distributeur sur plusieurs dimensions**. Au-delà de l'accompagnement humain du projet, GRDF contribue financièrement à différentes études et analyses en lien avec son activité de distributeur. Une analyse poussée de la qualité du gaz sera menée pour s'assurer de l'absence de risques liés à de potentiels nouveaux composants. Une analyse du cycle de vie est également prévue afin de fournir un retour d'expérience complet du projet. Enfin, GRDF s'investit dans l'adaptation des postes qui permettent l'injection du méthane de synthèse et qui intègrent en particulier une mesure continue de l'hydrogène résiduel présent dans le gaz injecté.

Une solution à répliquer

Les récents scénarios prospectifs de l'Ademe et de l'institut NégaWatt publiés fin 2021 prévoient une forte progression de la production de biométhane et de méthane de synthèse pour atteindre les objectifs climat à l'horizon 2050. **Près de 500 000 tonnes d'équivalent CO2 pourraient ainsi être évitées chaque année par rapport au gaz fossile**, en valorisant en gaz verts le gisement des boues d'épuration par méthanisation et méthanation. Il y a donc un réel intérêt à répliquer cette solution dans une optique de transition énergétique et écologique.

Plusieurs éléments font des STEU **des sites privilégiés pour l'implantation d'unités de méthanisation et de méthanation** :

- La forte homogénéité des boues, relative aux autres types de sources de CO2, et la faible quantité d'O2 qui garantissent un faible coût de traitement du CO2 biogénique produit ;
- La quasi-totalité des co-produits (chaleur, oxygène et eau) sont présents sur le site. Leur accès comme leur valorisation sont donc facilités ;
- Leur implantation géographique leur permet d'être raccordées facilement aux réseaux de distribution.

Etat d'avancement

En-cours

Fiabilité des Données

Auto-déclaration

Type de Financement

Partenariat Public/Privé

Entreprise/Infrastructure

<https://perspectives-grdf.fr/2021/06/11/la-station-depuration-de-pau-laureate-de-lappel-a-projet-de-grdf/>

Developpement Durable

Attractivité :

L'initiative étant lancée par la collectivité, les besoins de la zone et de ses habitants sont donc au coeur du projet. Les entreprises ont ensuite apporté leurs expertises pour mener au mieux l'opération. Beaucoup d'échanges ont été menés, au niveau des études, des tarifs, etc.

Pour pousser l'impact sur les populations locales encore plus loin, un circuit pédagogique a été créé pour sensibiliser le grand public et les groupes scolaires aux enjeux de la transition énergétique.

Bien Être :

Pour minimiser les effets sur le bien-être des habitants de la ville et des usagers du site, plusieurs technologies ont été mises en place pour contrôler la pollution créée par le traitement des déchets. Par exemple, les odeurs nauséabondes sont traitées.

Le projet a également fait l'objet d'une intégration paysagère, grâce à la participation du cabinet Camborde Architectes. Ainsi, sont implantés des arbres, une microforêt et une prairie fleurie.

Préservation/Amélioration de l'Environnement :

L'intégration paysagère a permis la création d'un parc, avec diverses mesures permettant de protéger la biodiversité, notamment grâce aux espaces et espèces choisies, et à la création d'un corridor vert.

Résilience :

En offrant une source d'énergie créée à partir de ressources locales et présentes en abondance, cette infrastructure participe à la résilience du territoire. En effet, elle met en place une forme d'indépendance énergétique grâce au circuit court et à la diversification des sources d'énergie.

Utilisation responsable des ressources :

Cette unité est un véritable exemple de l'apport possible de l'économie circulaire au secteur de l'énergie. En effet, 10 ressources et énergies produites localement sont valorisées dans le processus, ce qui minimise l'exploitation de nouvelles ressources.

Grâce aux différents processus - méthanisation, méthanation, parc photovoltaïque (...) - la production est pensée en termes de boucles vertueuses en circuit court : pour chaque "fin de circuit", un moyen de réinséré, réemployé, réutilisé a été trouvé. Les pertes sont alors transformées en apports. Cela se traduit également

par l'installation de panneaux photovoltaïques qui font que le site est en autoconsommation.

Et ce n'est pas tout, d'autres pistes de "recyclage" des métières sont encore en étude, comme la production d'un engrais azoté à partir de sulfate d'ammonium !

Témoignages / Retour d'expérience

Gouvernance

La Communauté d'Agglomération Pau Béarn Pyrénées (CAPBP)

Type : Collectivité Locale

Suez

Type : Privé

La Communauté d'Agglomération Pau Béarn Pyrénées, qui regroupe 31 communes depuis 2017 et est présidée par François Bayrou (maire de Pau) a initié ce projet dans le cadre de sa politique environnementale ambitieuse et volontariste. Pour le mener à bien, elle a réuni un écosystème d'acteurs institutionnels et industriels français. Le succès de ce projet est donc en partie dû à la collaboration de ces acteurs, qui se sont tous engagés et ont dialogué à toutes les étapes. GRDF rapporte par exemple avoir beaucoup échangé avec la collectivité aux sujets des études de faisabilité et des tarifs du biogaz.

Modèle économique :

D'une part, la communauté d'agglomération rémunère Suez, l'exploitant du site pour 176 mois à hauteur de 6,25 millions d'euros. D'autre part, le producteur paye à GRDF une redevance pour l'exploitation du poste de réseau au titre d'un contrat d'injection. Un contrat de raccordement a également été établi afin de spécifier les responsabilités des acteurs.

La STEU de Lescar offre un gain économique à la collectivité, estimé à 16 millions d'euros sur les 15 premières années d'exploitation.

Pour financer le projet, la collectivité a également bénéficié de plusieurs aides financières, notamment de l'appel à projets "Briques technologiques et démonstrateurs hydrogène" de l'ADEME et d'enveloppes de la région.

C'est le premier projet de ce type au monde, son coût en comparaison d'autres projets de biogaz plus classiques est donc élevé. Néanmoins, le surcoût n'est finalement pas aussi important que prévu, dans le contexte conjoncturel lié à la guerre en Ukraine. Ce surcoût pourrait également être minimisé en considérant l'ensemble des externalités positives générées par le projet (environnementales, sociales, économiques...).

Type : Entreprise Privée

Solution(s) Durables

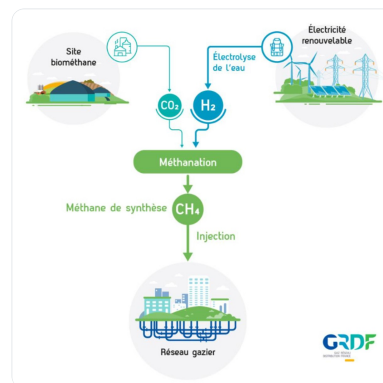
La filière "power-to-methane"

Description :

Cette filière d'innovation, appuyée par GRDF par le lancement d'un appel à projets dont la STEU de Lescar ressort parmi les 3 lauréats, consiste à combiner de l'hydrogène produit par électrolyse de l'eau et du bio-CO₂ issu de la méthanisation pour produire du méthane de synthèse. Celui-ci peut ensuite être injecté sur le réseau gazier, le but de l'appel à projets étant d'industrialiser l'injection de méthane de synthèse.

Les avantages sont multiples :

- Optimisation de la biomasse : près de deux fois plus de gaz produit pour une même quantité de biomasse utilisée ;
- Synergies chaleur et matière grâce à la combinaison de l'électrolyse et de la méthanation ;
- Intégration au réseau gazier facilitée car le gaz est conforme aux prescriptions réseau et que les infrastructures existantes peuvent être mutualisées ;
- Une solution au fort potentiel de répliquabilité ;
- La présence de nombreux acteurs français permet d'assurer une certaine indépendance et résilience des installations.



En tant que distributeur, GRDF accompagne les 3 projets lauréats dans leur développement sur plusieurs dimensions :

- Financière : 1,25 million d'euros ;
- Règlementaires : les projets soutenus bénéficient des dérogations aux conditions d'accès et à l'utilisation des réseaux dans le cadre du dispositif bac à sable réglementaire de la CRE ;
- Technique : adaptation des postes qui permettront l'injection du méthane de synthèse et qui intégreront en particulier une mesure continue de l'hydrogène résiduel présent dans le gaz injecté.

Cette solution s'inscrit dans la stratégie "gaz verts" de GRDF qui investit dans la R&D sur le sujet pour développer de nouvelles filières, plus ambitieuses, de gaz renouvelables. Pour cela, un groupe de concertation sur l'injection d'hydrogène et de méthane de synthèse a été créé fin 2019. La volonté est double : faire monter en ambition la technique, tout en promouvant un cadre réglementaire adapté et encourageant.

- EnR

<https://www.grdf.fr/institutionnel/actualite/newsroom/liste/communiqués-presse/laureats-power-to-gas>

Entreprise (s) :

Crédits photo

Maquette : Spectrum / Camborde Architectes

Photo : Eric Labryère

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

- Une filière d'innovation pour diversifier et décarboner nos sources de production d'énergie
- Un projet d'envergure porté par un partenariat public/privé
- Valorisation de 10 ressources et énergies produites localement
- Un site en autoconsommation grâce à l'installation de panneaux photovoltaïques
- De l'énergie produite localement en circuit court

