



La Pyrogazéification pour injection dans les réseaux de gaz

Valoriser les résidus solides du territoire en énergie accessible partout grâce aux réseaux

La Pyrogazéification pour injection dans les réseaux de gaz

Said KHELOUFI



Directeur de projet Pyrogazéification

✉ said.kheloufi@grtgaz.com

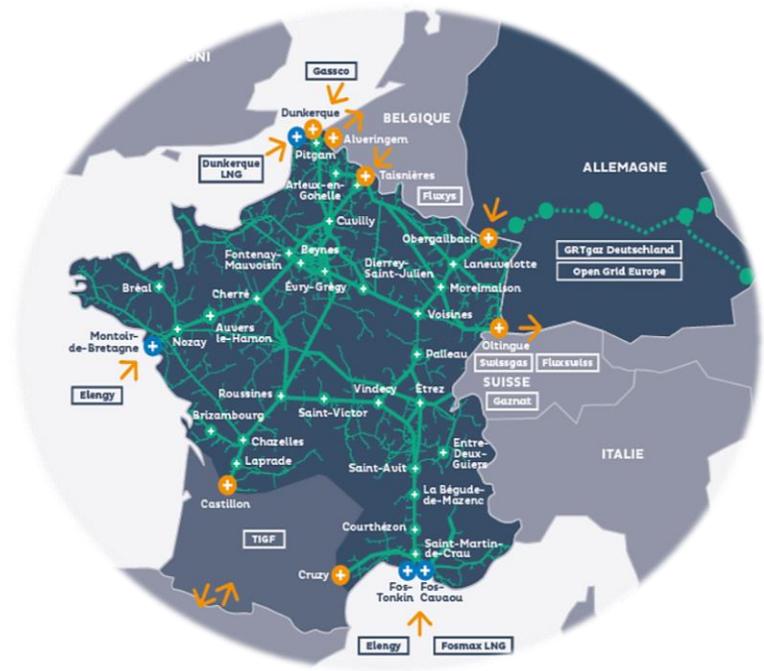
Clotilde VILLERMAUX



Cheffe de projet - Pyrogazéification

✉ clotilde.villermaux@grtgaz.com

GRTgaz, un acteur engagé dans la transition énergétique



-  Réseau de transport en France
-  Réseau de transport en Allemagne
-  Stations de compression en France
-  Stations de compression en Allemagne
-  Flux de gaz
-  Interconnexions avec des réseaux adjacents
-  Terminaux méthanier et TSO adjacents

Le transport en France



33 680 km
de réseau

641 TWh / an
de gaz transporté

GRTgaz et la transition énergétique



155 clients expéditeurs
716 clients industriels
19 gestionnaires de réseaux de distribution raccordés
46 clients producteurs de biométhane

GRTgaz et la transition énergétique



Méthanisation
Pyrogazéification
Gazéification hydrothermale
Hydrogène

Des objectifs de valorisation des déchets

Aujourd'hui les résidus qui ne sont pas recyclés sont brûlés, enfouis ou exportés



Depuis le 1er janvier 2021, la **porte de la Chine** est **fermée** à tous les déchets solides. La France qui y exportait par exemple ~200 kt de plastiques doit aujourd'hui trouver de nouvelles voies de valorisation

50%

La **réduction de la mise en décharge** à l'horizon **2025** (Loi de Transition Énergétique pour la croissance verte, août 2015)

> 70%

La **part minimum de déchets** ne pouvant faire l'objet de valorisation matière devant trouver une valorisation énergétique en 2025 (Loi AGECE, sept. 2021)



Les acteurs du traitement des déchets recherchent de nouvelles voies de valorisation, en complément au recyclage

écomobilier

Lancement de l'AAP : « Nouveaux exutoires pour le mobilier usagé » afin de trouver de nouvelles voies de valorisation aux déchets de bois



« Les quantités de déchets résiduels à traiter, qu'ils soient ménagers ou d'origine industrielle et commerciale, restent très conséquentes alors que les capacités de traitement diminueront mécaniquement à l'avenir sous l'effet de la réglementation ».*

La Pyrogazéification répond aux enjeux de valorisation des déchets / résidus de biomasse

La France s'est dotée d'objectifs de neutralité carbone

● La France s'est dotée d'objectifs ambitieux dans le cadre de la transition énergétique et en ligne avec la dynamique européenne

10%

La **part de gaz renouvelable** dans la consommation totale de gaz en **2030** fixée par la LTECV (août 2015)

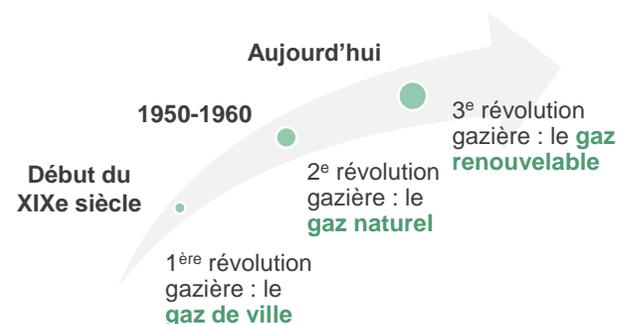
100%

L'objectif de **neutralité carbone** inscrit dans la loi Energie-Climat à **2050** (novembre 2019)

● Le gaz a déjà enclenché sa 3^e révolution gazière

x2

La **part de la méthanisation** dans le mix énergétique double tous les ans



● La France dispose d'un potentiel suffisant pour décarboner le mix gazier

90 TWh_{PCS}

La **trajectoire de production de méthane issu de pyrogazéification** à l'horizon 2050, qui prend en compte les enjeux respectifs des vecteurs chaleur, gaz et carburants liquides*

La Pyrogazéification apporte une solution à la **décarbonation du mix gazier**

Une solution de traitement des résidus peu ou mal valorisés

Biomasse



Déchets

Issus de biomasse

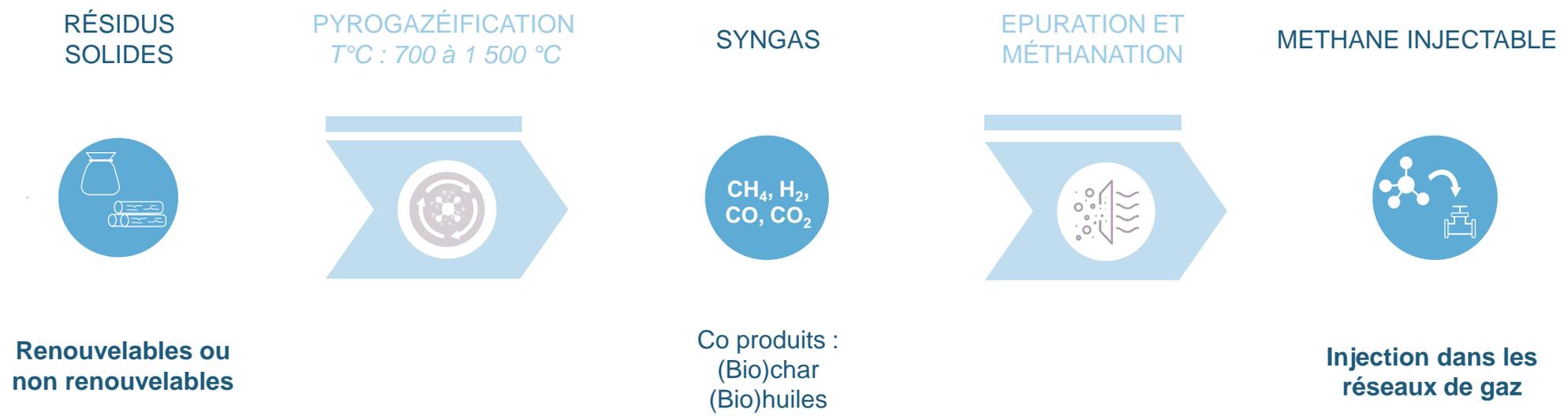


Non renouvelables



23 Familles de résidus (renouvelables ou non) adressables par pyrogazéification

La pyrogazéification pour injection permet de valoriser des résidus en gaz injectable dans les réseaux



 Des **technologies matures** existent sur chaque **brique de la chaîne**

L'enjeu technique est de trouver le **meilleur couplage de technologies** pour **optimiser la production de méthane**

Une filière qui a démontré la faisabilité technique de la production de biométhane

Performance des projets

- **Démonstration de la faisabilité technique des projets de pyrogazéification pour injection :**
 - GoBiGas en Suède, à taille industrielle
 - Güssing en Autriche
 - Gaya en France
- Démonstration de la **production de biométhane issu de pyrogazéification**
- Composition du biométhane produit **compatible avec l'injection** dans les réseaux de gaz européens

Performance technique

- Rendements énergétiques de **70 à 80 %**
- Rendements $\text{biomasse} \rightarrow \text{biométhane}$ obtenus de 63% (sans prise en compte de la chaleur)
- **Optimisation des performances techniques** des unités, notamment la qualité du gaz produit

Performance environnementale

- **Réduction des émissions de GES : 80-85 %** (facteur défini par la directive 2009/28/CE sur les énergies renouvelables RED)
- **Réduction des volumes de fumées** (poussières, particules fines, Nox)
- **Réduction du volume de résidus ultimes**



Projet GoBiGas à Gäteborg (Suède)



Projet à Güssing (Autriche)



Projet GAYA à Saint Fons (69, France)

La pyrogazéification pour injection apporte une réponse aux enjeux des territoires



Enjeux déchets

- Valorisation d'une **large variété de matières résiduelles** jusqu'ici peu ou mal valorisées



Enjeux énergie

- Production d'une **énergie non intermittente et stockable**
- **Réseau existant** déjà largement maillé
- Un méthane de synthèse **utilisable pour de multiples usages**
- **Production locale** en substitution d'une énergie fossile importée

Enjeux socio-économiques

- Projets s'inscrivant dans une logique **d'économie circulaire**
- **Projets à taille des territoires** avec des unités valorisant en moyenne 5 et 100 kt/an de résidus
- **Création d'emplois** à tout niveau de qualification et **non délocalisables**
- **Filière compétitive** au regard d'un soutien adapté



Enjeux environnementaux et sanitaires

- **Diminution des émissions de GES**
- **Réduction des fumées, particules fines et poussières**



GRTgaz œuvre pour l'industrialisation de la filière

S'engage au sein des instances représentatives de la filière française

- Anime le **GT Injection de gaz de synthèse** (plus de 50 acteurs)
- Est membre du **Conseil d'administration du Club Pyrogazéification** (ATEE, > 80 membres)
- Co-pilote le **GT Innovation du CSF NSE***

Sensibilise aux enjeux de la pyrogazéification pour injection

- **Recense les initiatives sur le territoire**
- **Recueille les retours d'expériences des** projets en France et à l'étranger
- Organise des conférences et participe à des salons sur les gaz renouvelables

Etudie les caractéristiques de la pyrogazéification pour injection

- **Pilote et finance des études** pour identifier les enjeux clés de la filière (techniques, environnementaux, économiques)
- Développe des techniques d'analyse et réalise des campagnes de mesures de **qualité du gaz**
- A noué des **partenariats** visant à tester la composition du gaz produit à partir de différents couplages

Contribue à la mise en place d'un cadre pour industrialiser la filière

- Elabore des propositions aux pouvoirs publics pour l'établissement d'un **cadre législatif et réglementaire national**
- **Mène des actions communes avec les acteurs publics** en concertation avec les membres de la filière ou au nom de GRTgaz

Accompagne les territoires et les porteurs de projets

- **Répond aux sollicitations des collectivités et des porteurs de projet**
- Développe et partage son **expertise**
- Œuvre pour **raccorder** les premiers projets



**Nouveaux Systèmes
Énergétiques**
Comité stratégique de filière



**Concrètement, où en est la
filière ?**

Quels sont les projets ?

**Quelle perspective de
production de gaz à venir ?**

Appel à manifestation d'intérêt (AMI)



**Nouveaux Systèmes
Énergétiques**
Comité stratégique de filière

Du 28 février au 29 avril 2022



1. **Recenser** les projets de pyrogazéification pour injection
2. Établir **un état des lieux** de la filière
3. **Mettre à disposition** des représentants de l'État une **vision consolidée de la filière** dans la **perspective de la mise en place du dispositif de contrats d'expérimentation** de biogaz produit par des technologies innovantes *
4. **Accompagner les porteurs de projets** dans la **structuration des éléments du dossier** qui leur seront demandés lors des **futurs appels à projets envisagés** et sur les **conditions d'accès au réseau** et les **spécifications qualité gaz**

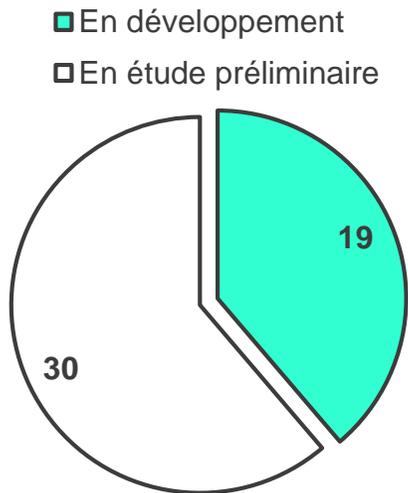
* *calibrage du cahier des charges des AAP et notification auprès de la Commission Européenne*

49 projets déposés : une forte mobilisation

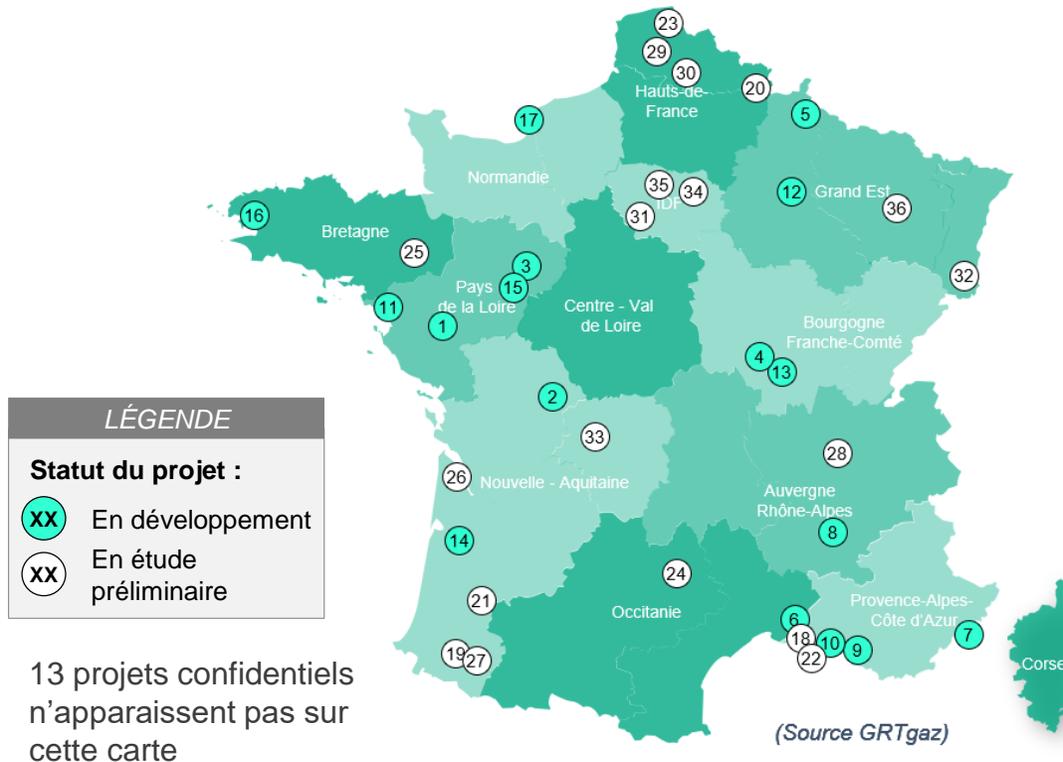
49 projets ont déposé un dossier dans le cadre de cet AMI sur l'ensemble du territoire national. Parmi ceux-ci, 19 sont au stade de développement



49 projets participants



11/13 régions représentées



La puissance totale des projets recensés est évaluée à 4,1 TWh_{PCS}/an

Les informations transmises par les porteurs de projets montrent le potentiel de la filière et sa capacité à participer à l'atteinte des objectifs d'incorporation de gaz verts dans le mix français

Projets en développement : 19 projets

 664 000 tonnes

 22 200 Nm³/h

 1,8 TWh_{PCS}/an

 Plusieurs co-produits valorisés :
CO₂, chaleur, biochar

Projets en phase préliminaire ayant transmis l'ensemble des informations : 10 projets

 166 000 tonnes

 6 540 Nm³/h

 0,5 TWh_{PCS}/an

 Plusieurs co-produits valorisés :
CO₂, chaleur, biochar

Estimation du potentiel de l'ensemble des projets ayant répondu à l'AMI : 49 projets*

 1 300 000 tonnes

 51 000 Nm³/h

 4,1 TWh_{PCS}/an

 Plusieurs co-produits valorisés :
CO₂, chaleur, biochar

Les projets en développement font appel à des technologies variées de pyrogazéification (lit fixe co-courant sous oxygène, lit fluidisé, etc.)

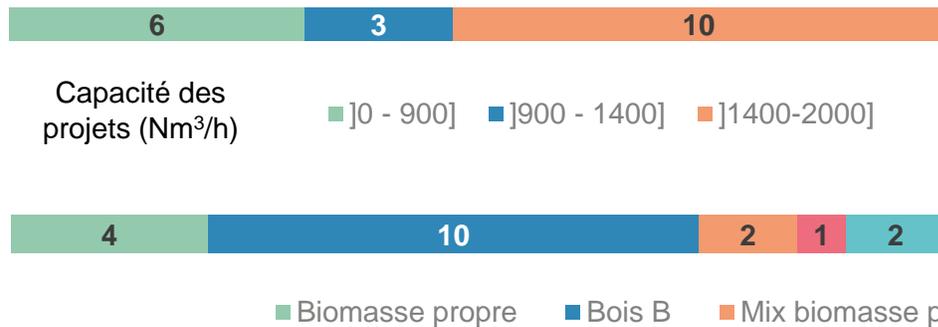
* Estimation reposant sur les données transmises par les porteurs de projet

Le bois B et la biomasse propre sont très majoritaires

Les informations transmises par les porteurs de projets donnent un aperçu de la variété de tailles de projets et d'intrants utilisés

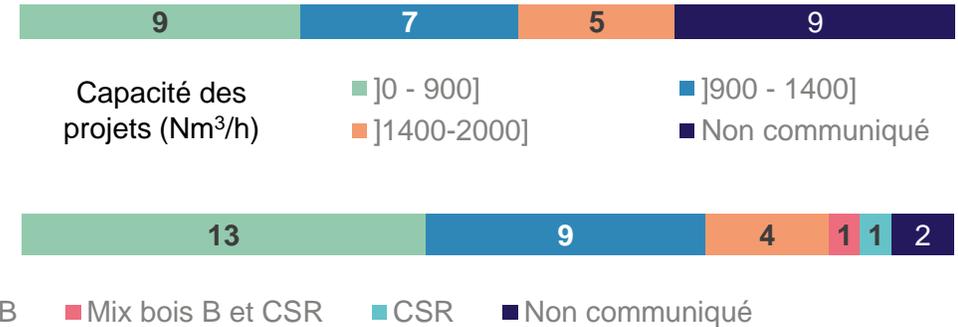
Projets en développement

Nombre de projets en phase de développement par capacité et par type d'intrants

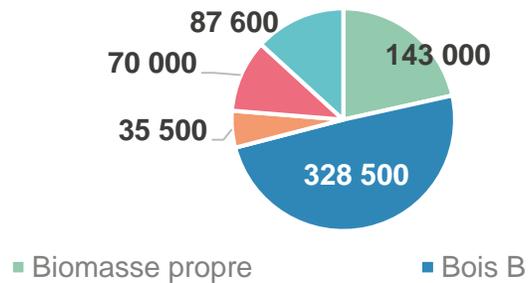


Projets en phase préliminaire

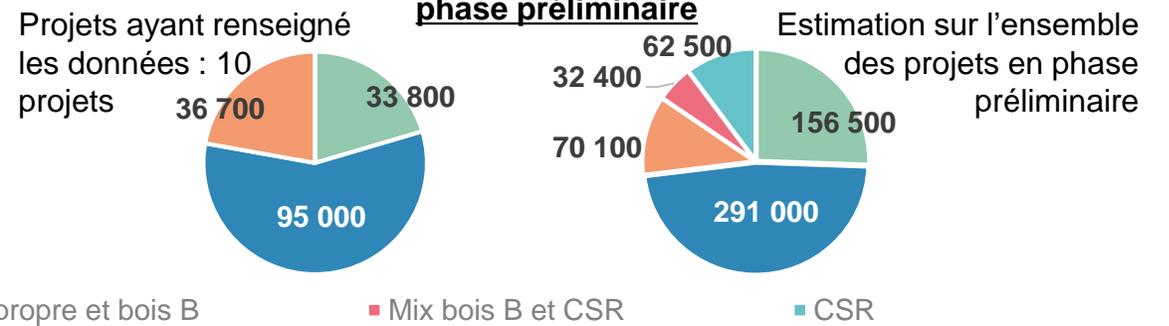
Nombre de projets en phase préliminaire par capacité et par type d'intrants



Tonnage des différents types d'intrants utilisés par les projets en phase de développement



Tonnage des différents types d'intrants utilisés par les projets en phase préliminaire



La suite

Étapes franchies

- Première communication/restitution effectuée en juin
- Premier bilan d'étape envoyée à la DGEC en juin 2022

Prochaines étapes

- Projets en phase préliminaire : envoi d'une synthèse incluant des analyses techniques réalisées
- Projets en phase de développement : envoi des « business plans », d'une synthèse détaillée incluant les analyses techniques et économiques réalisées
- Envoi à la DGEC des éléments de réflexion sur les conditions de succès de la filière