Conférence : « La PYROGAZEIFICATION »

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Partie 1 : qu'est ce que la Pyrogazéification ?

Partie 2 : exemples de démonstrateurs & de projets

Adrien HALLER · 1er
President groupe Charwood Energy, ALCWE

THIERRY MARAMBAT
Chef de projets chez GazoTech

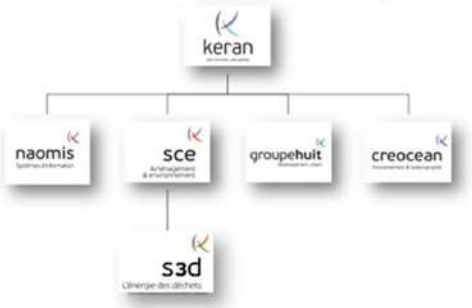
Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Martin Devyver
Secrétaire général - ADELE

Partie 3 : étude biomasse sur ZIBAC Loire Estuaire

frederic Hanse
Responsable de projet chez GRDF

S3d Ingénierie en Bref



- Bureau d'études indépendant spécialisé dans la production de gaz renouvelables et carburants alternatifs à partir de déchets et biomasses.
- Créée en 2007
- 28 personnes basées à Nantes, Lyon, Toulouse, Paris, Bogota (Colombie) et Barcelone (Espagne)
- Filiale du groupe KERAN (800 employés) via SCE

METHANISATION

Déchets fermentescibles

GAZEIFICATION & PYROLYSE

Matériaux ligneux & CSR

CARBURANTS ALTERNATIFS

GNV, Hydrogène, Huiles et graisses

PERFORMANCE

Sobriété & Efficacité Energies, déchets, eau, matière

STRATEGIE

Schémas directeur, Etudes prospectives & International

S3d Ingénierie en Bref

S3d et SCE travaillent conjointement lors des phases de **conception** et **réalisation des travaux**

Etude de potentiel

Etude cartographique

Identification des zones favorables

Typologie de projets

Mobilisation

Etude de faisabilité & AMO

Dimensionnement technico-économique

Etude d'implantation

Etude logistique

Assistance raccordement et vente énergie

Choix fournisseurs process (ACT Process)

Avant-projet (AVP)

Démarches administratives et réglementaires

Contractualisation des échanges matières

Conception travaux (MOE)

Projet définitif justifié (PRO)

Montage des pièces de la consultation puis consultation impartiale (ACT Infra)

Analyse des offres, négociation et préparation du dossier marché (ACT Infra)

Réalisation des travaux (MOE)

Visa des études d'exécution (VISA)

Ordonnancement, Pilotage, Coordination des intervenants (OPC)

Suivi des travaux (DET)

Réception des ouvrages et des équipements (AOR)

Assistance à la mise en service

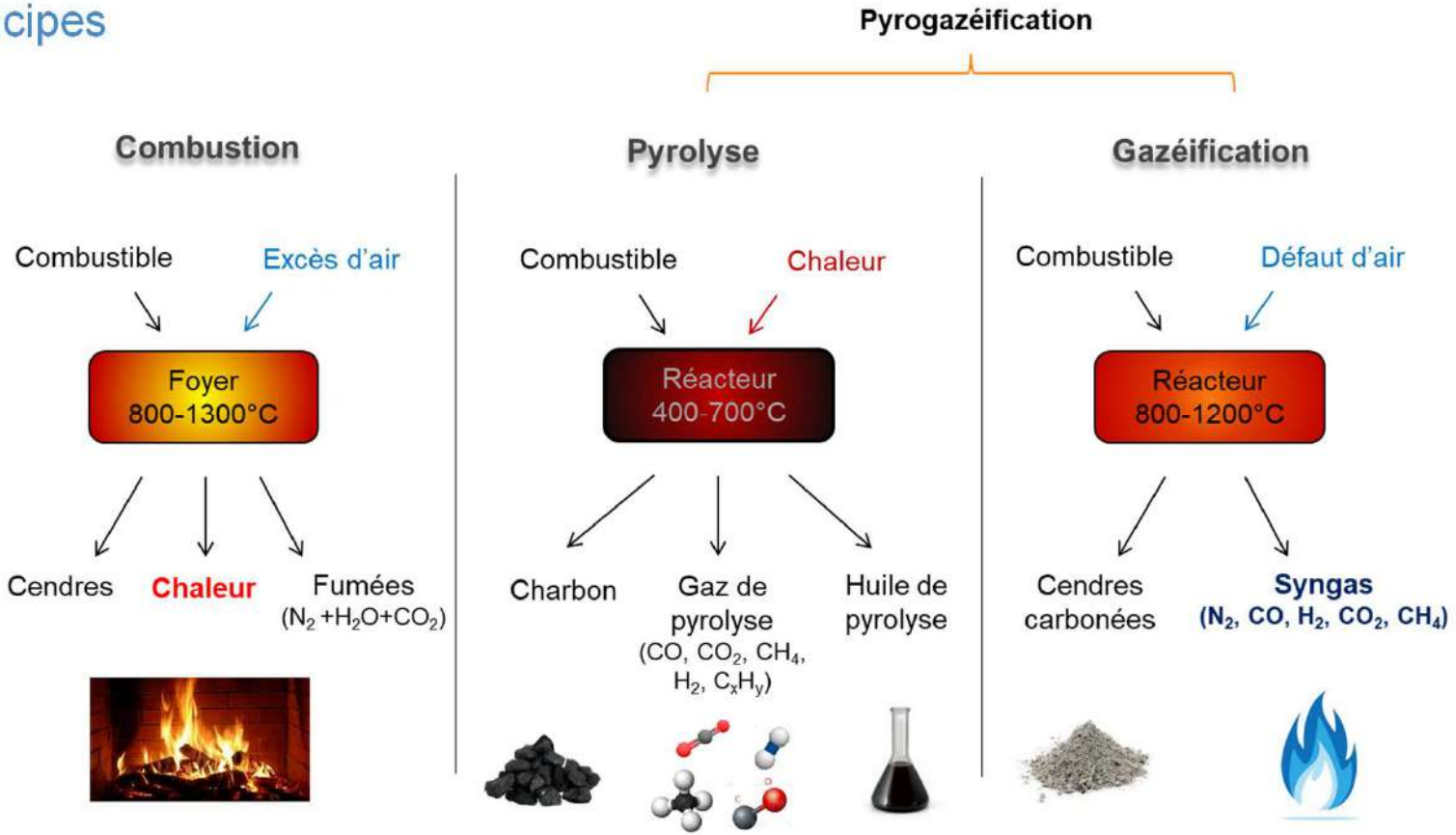
Montée en charge

Suivi et optimisation des performances

Suivi de la garantie de parfait achèvement

Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les principes



Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les intrants

Bois forestier

Résidus agricoles

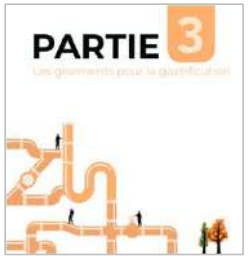
Bois déchet

CSR

Préparation du combustible :

- Granulométrie calibrée et homogène
- Humidité faible (< 15 %)
- Composition homogène
- Peu d’indésirables

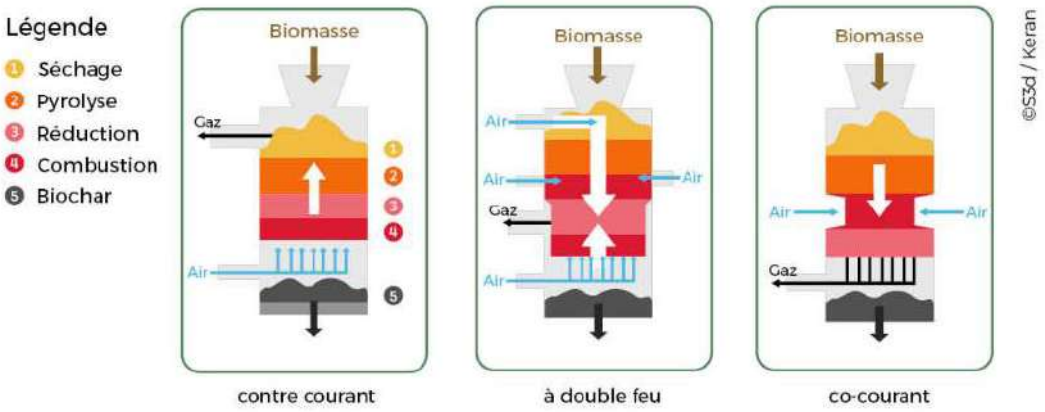
Pour plus de détails
➔ Notre fiche dédiée sur le sujet



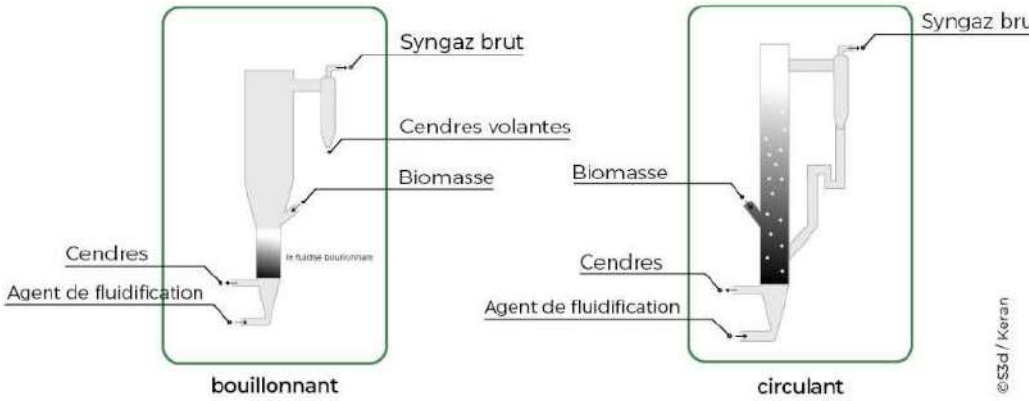
Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les technologies

Les réacteurs à lit fixe



Les réacteurs à lit fluidisé



Une 50aine de technologies identifiées dans le monde

Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les technologies : lits fixes

ASET

Regawatt

Spanner

Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les technologies : lits fluidisés

KEW

BURKHARDT

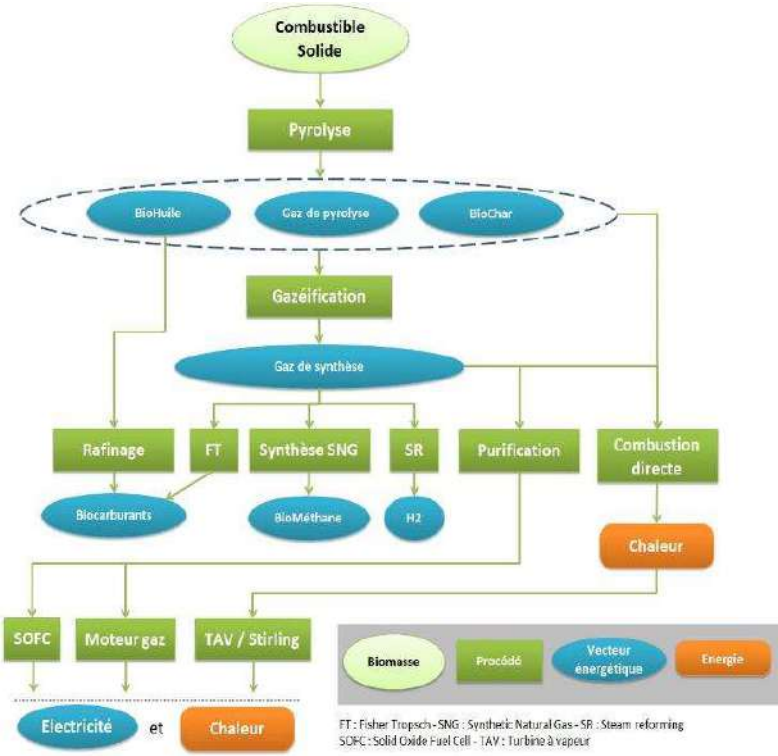
EQTEC

Gaya (Engie)

ABSL

Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Une diversité d’applications
  - **Chaleur industrielle** pour décarboner l’industrie
  - **Electricité**
  - **Biométhane** pour verdir les consommations de gaz des industriels et des particuliers
  - **Hydrogène** pour des usages mobilités et/ou industriels
  - **Biocarburants** pour décarboner la mobilité



Qu’est-ce que la pyrogazéification ?

- Les clés de succès
  - **Une conception** des projets bien pensée et **adaptée** à la capacité, aux intrants et aux applications ciblées
  - Une **réponse** à un double **besoin** :
    - ✓ Traitement des déchets
    - ✓ Production d’énergie décarbonée
  - **Un modèle économique viable**
    - Des mécanismes qui se mettent en place (BPA / CPB / Garanties d’Origine / etc.)
    - Un marché du CH_4, de l’H_2 et des SAF en plein essor
    - Un marché du CO_2 décarboné sur le point d’exploser

Capacité de l’unité

Intrants

Valorisation ciblée

Conférence : « La PYROGAZEIFICATION »

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Partie 1 : qu'est ce que la Pyrogazéification ?

Partie 2 : exemples de démonstrateurs & de projets

Adrien HALLER · 1er
President groupe Charwood Energy, ALCWE

THIERRY MARAMBAT
Chef de projets chez GazoTech

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Martin Devyver
Secrétaire général - ADELE

Partie 3 : étude biomasse sur ZIBAC Loire Estuaire

frederic Hanse
Responsable de projet chez GRDF

CHARWOOD ENERGY

Décarboner la production d'énergie par la biomasse

TECHNOLOGIE DE PYROGAZÉIFICATION

Adrien Haller, PDG & fondateur

Adrien HALLER · 1er
President groupe Charwood Energy, ALCWE

methatlantique

UNE OFFRE TRANSVERSALE

POUR COMPTE DE TIERS

Essais de biocombustibles, formations, travaux d'innovation et R&D en vue de développement de solutions et de projets de pyrogazéification

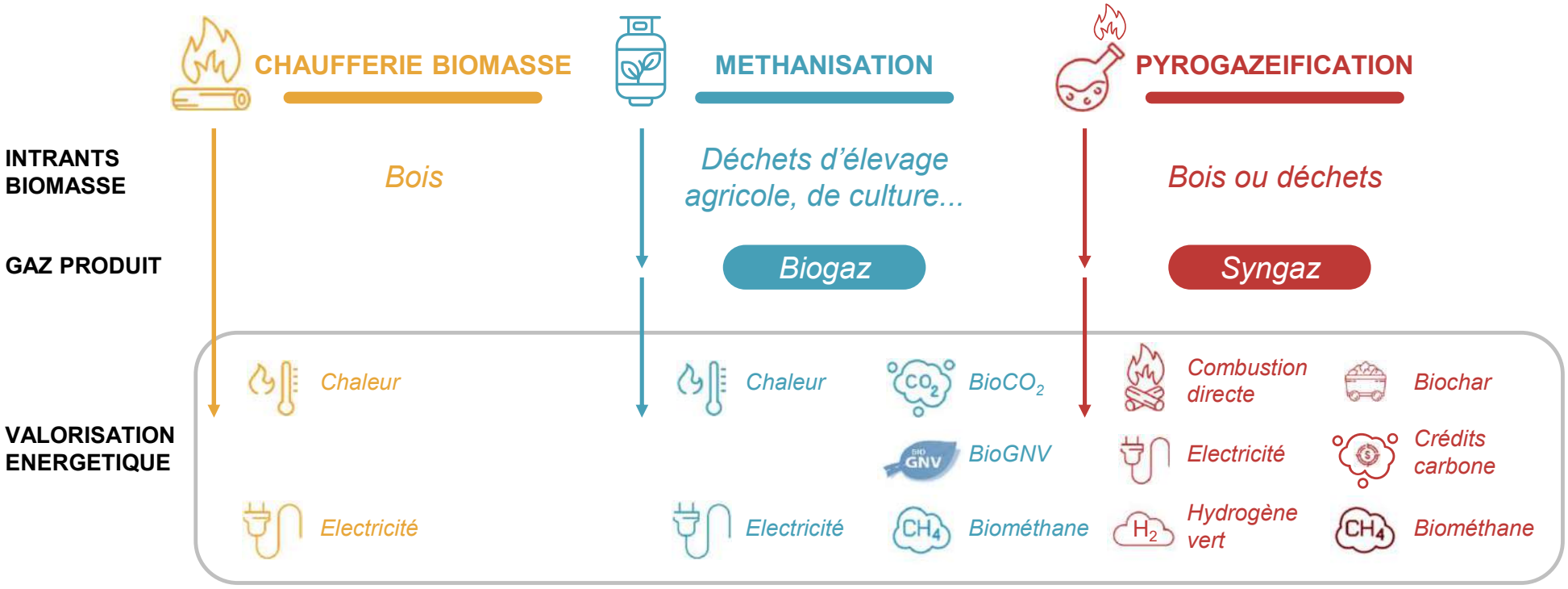
POUR COMPTE DE TIERS

Conception, installation et construction, exploitation et maintenance de solutions sur mesure de valorisation énergétique de biomasse

POUR COMPTE PROPRE

Production et vente d'énergie issue de centrales de pyrogazéification détenues en propre

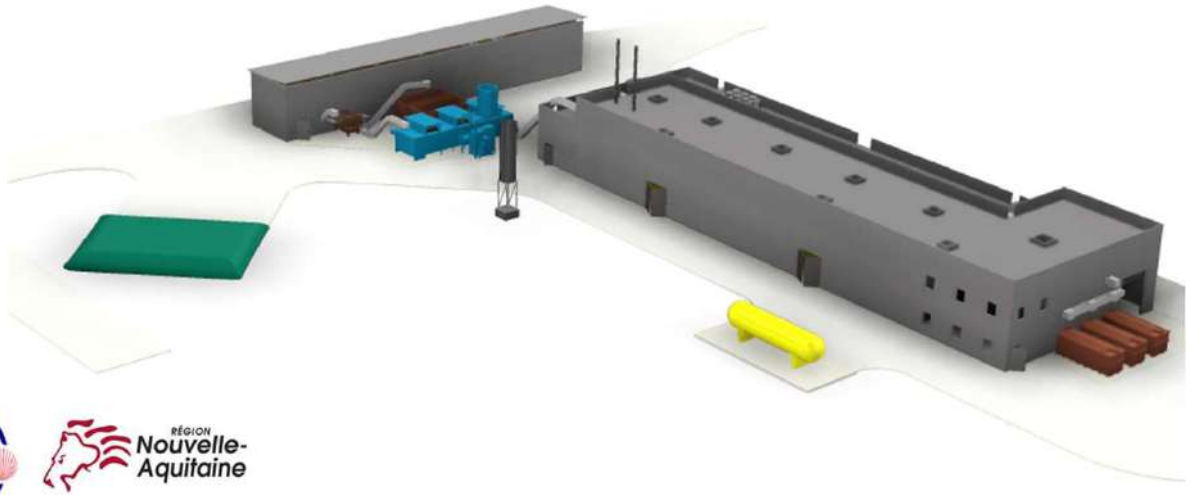
LES ACTIVITÉS DU GROUPE



1ER CONTRAT PPA SYNGAZ EN FRANCE

Création d'une SPV fournissant le syngaz

- **Nombre de réacteurs : 16**
- **Puissance installée : 3,5 MW**
- **Quantité annuelle de syngaz : 30 000 MWh**
- **Quantité annuelle CO2 évitée : 6000 t CO2eq**
- **Durée du contrat : 21 ans**



Projet subventionné par l'ADEME et la région Nouvelle Aquitaine

CHARWOOD INNOVATION, LE CENTRE DE R&D
DÉDIÉ À LA PYROGAZÉIFICATION

NOS OBJECTIFS

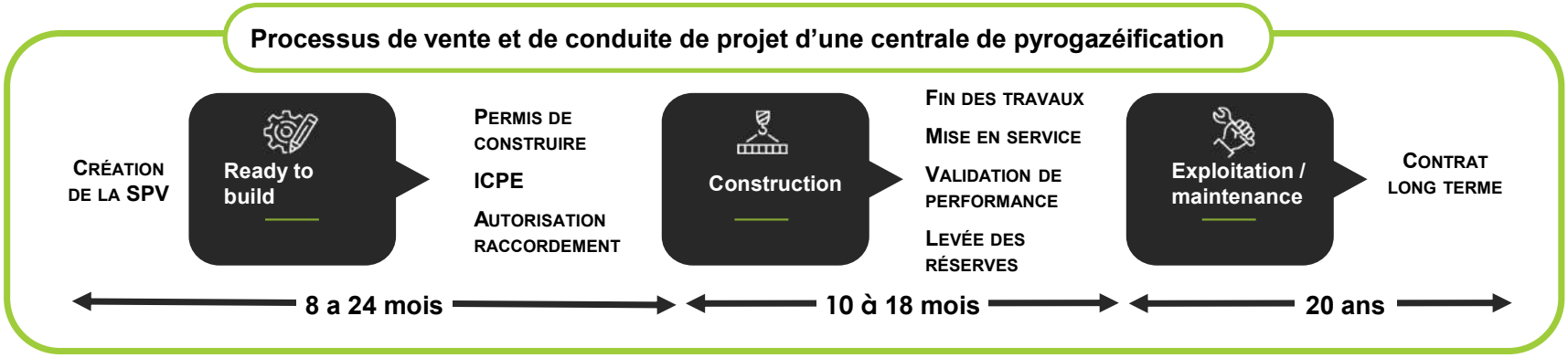
- Démontrer le fonctionnement de la pyrogazéification sur le territoire français
- Diversifier les usages de la technologie
- Explorer le potentiel de nouveaux gisements de biocombustibles locaux

NOS OFFRES

- Une offre d'essais de biocombustibles
- Une offre de formations (portes ouvertes, montage projet, technique)

DÉPLOIEMENT DE PROJETS

- **Freins à l'atteinte des objectifs du mix gazier :**
  - Les contre-références historiques de la filière pyrogazéification
  - Un cadre règlementaire à travailler pour faciliter la multiplication des projets
  - Un marché d'offtaker pour du biométhane de synthèse à développer



GazoTech

Production de biométhane de synthèse et de biocharbon à partir de biomasses résiduelles

Une solution française pour décarboner les territoires et les industries

THIERRY MARAMBAT
Chef de projets chez GazoTech

methatlantique

I

PROJET POUR LA PRODUCTION DE BIOMÉTHANE ET DE BIOCHARBON

Le marché du biométhane, un secteur promis à une forte croissance

GazoTech se positionne comme un acteur majeur de l'énergie renouvelable grâce à la technologie de pyrogazéification.

20 TWh/an
en 2035 pour l'injection

La production de biométhane, via la pyrogazéification, pour **injection** est estimée à **6 TWh en 2030 et 20 TWh en 2035**. Ces projections, confirmées par l'AMI GRTGaz de 2022, s'appuient sur l'identification de **49 projets, pour une production de 4.1 TWh par an**.

26 %
futurs navires équipés pour du BioGNL

La **liquéfaction du biométhane** pour la production de **bioGNL** constitue un marché en développement. Le bioGNL est déjà disponible dans **70 ports** et connait une **expansion rapide en Europe**. Actuellement, 26 % des commandes de nouveaux navires incluent des équipements adaptés aux carburants alternatifs.

130-150 €/MWh
prix de vente du biométhane estimé

Les mécanismes de certification de production de biogaz (CPB) introduisent une **pénalité de 100€** aux fournisseurs par certificat manquant et permettent ainsi aux producteurs d'offrir un prix du gaz de 130-150 €/MWh – **compétitif avec le prix du gaz naturel**.

3t CO_2 stockées
par tonne de biocharbon

Le process de GazoTech permettra la production de biocharbon, capable de capturer **3 tonnes de CO_2 par tonne produite**. De plus le biochar améliore significativement la qualité des sols grâce à ses propriétés agronomiques.

Les atouts de la pyrogazéification

- Une **énergie non intermittente compatible** avec les installations existantes
- Une solution pour **valoriser des déchets non traités** aujourd'hui et souvent enfouis
- Un gaz propre qui **réduit l'empreinte carbone**
- La création d'une **économie circulaire** créant des **emplois** et **renforçant la souveraineté énergétique**

Source: GazoTech, Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? (ADEME, janvier 2018)

methatlantique

Enjeux territoriaux

Avec ses projets de biométhane injectable via pyrogazéification, GazoTech apporte des solutions aux défis régionaux

Enjeux déchets

- Valorisation d'une **large variété de matières résiduelles** jusqu'ici peu ou mal valorisées
- **Valorisation des résidus locaux** au service d'une **énergie accessible sur le territoire**
- Solution locale de traitement de déchets sur place qui **limite leur transport** physique

Enjeux sociaux-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 qualifications et **non délocalisables**
- **Filière compétitive au regard d'un soutien adapté**

Enjeux énergie

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

Enjeux environnementaux et sanitaires

- **Diminution des émissions de GES**
- **Réduction** – pouvant aller jusqu'à la suppression – des **fumées, particules fines et poussières**

methatlantique

III LE RECOURS À UNE TECHNOLOGIE DE POINTE

La production de gaz vert par la pyrogazéification et méthanation

GazoTech se positionne comme un producteur d'énergie via pyrogazéification avec deux débouchés, l'injection de méthane dans le réseau ou la substitution du gaz naturel pour consommation directe

Intrants issus de la biomasse → **Centrales de gazéification** → **Purification / transformation du syngas** → **Vecteurs d'énergies pour des utilisations multiples** → **Puit de carbone**

Intrants valorisables par la pyrogazéification: bois-déchet, paille, déchets organiques, résidus agricoles, etc.

Syngas $CO+H_2$

Syngas polishing → **Méthanation** → **Séparation** → **Biométhane de synthèse**

Filtration → **Bruleur** → **Production de chaleur en substitution de combustibles fossiles (sans méthanation)**

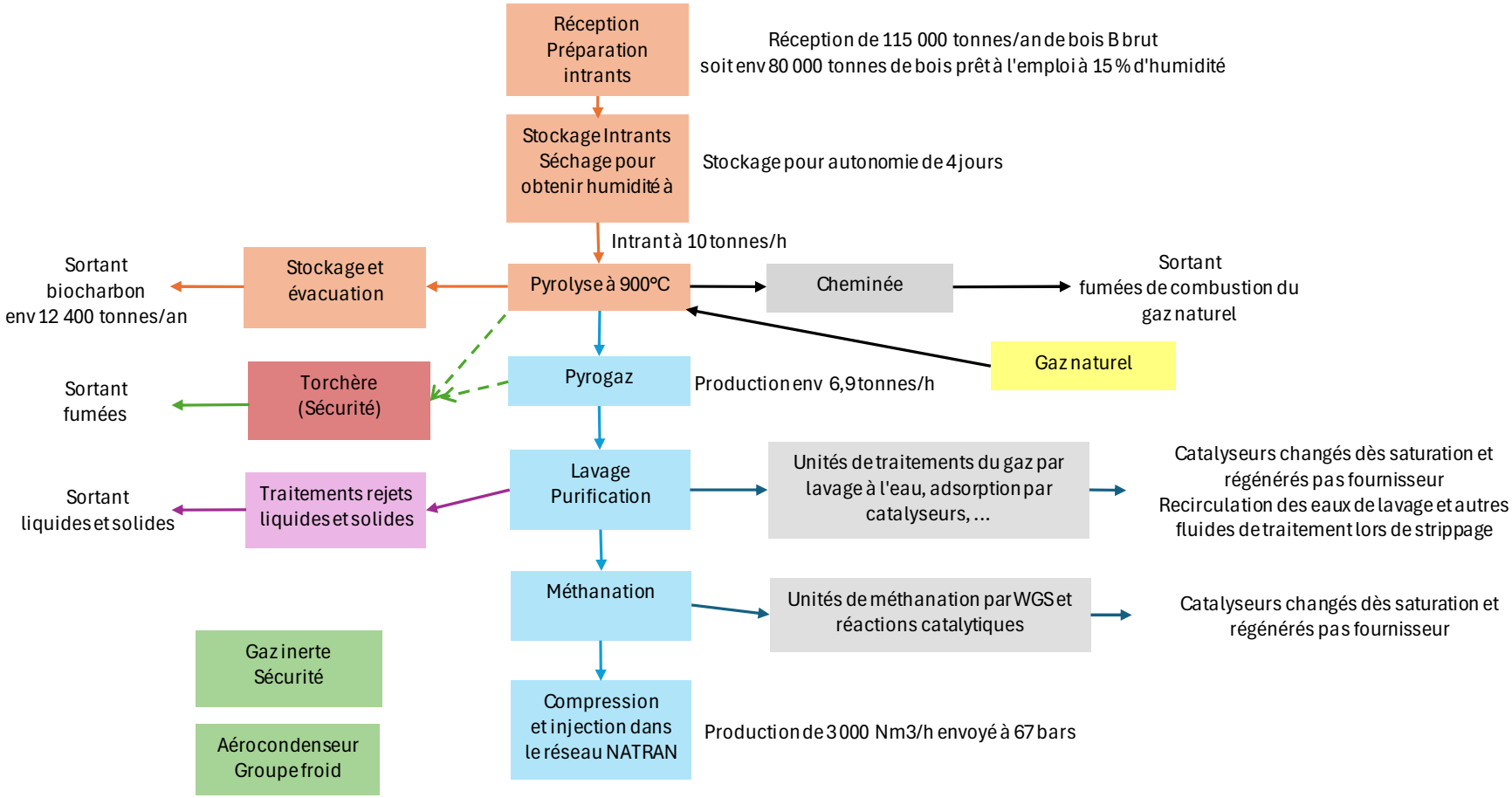
Biocharbon

Le processus de pyrogazéification aboutit ainsi à la production d'un gaz de synthèse (syngas) et d'un coproduit solide, le biochar, qui est un charbon à usage agricole pour l'amendement du sol ou pouvant être utilisé en sidérurgie pour verdir la production d'acier.
Le syngas est composé de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, d'hydrogène « vert » et de méthane. La conversion du syngas, quand il n'est pas directement auto-consommé en substitution du gaz naturel peut produire du gaz renouvelables (méthane) et être injecté dans le réseau.

methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

Le Processus



Technologie CharTech et projets en France

GazoTech a signé un partenariat avec Char Technologies, entreprise canadienne reconnue pour la conception de systèmes de pyrolyse haute température

Une technologie reconnue

- Créée en 2011 et introduit en bourse en 2016 au Canada , CharTech a développé une technologie de pyrolyse à haute température pour la production de gaz renouvelable et de biochar.
- La société a développé un partenariat avec **ArcelorMittal** qui souhaite récupérer le biocharbon pour décarboner sa production.
- ArcelorMittal est aussi devenu le premier actionnaire de la société avec plus de 10% du capital.

Source: chartechnologies.com; Factset

Deux projets en construction

Location : Thorold, Ontario, Canada
Status : En construction
Actionnariat du projet : CHAR Tech Owned
Partenaires : ArcelorMittal
Production estimée : 500,000 GJ/an GNR & 10,000 tonnes/an de biocharbon
Intrant : Plaquette forestière

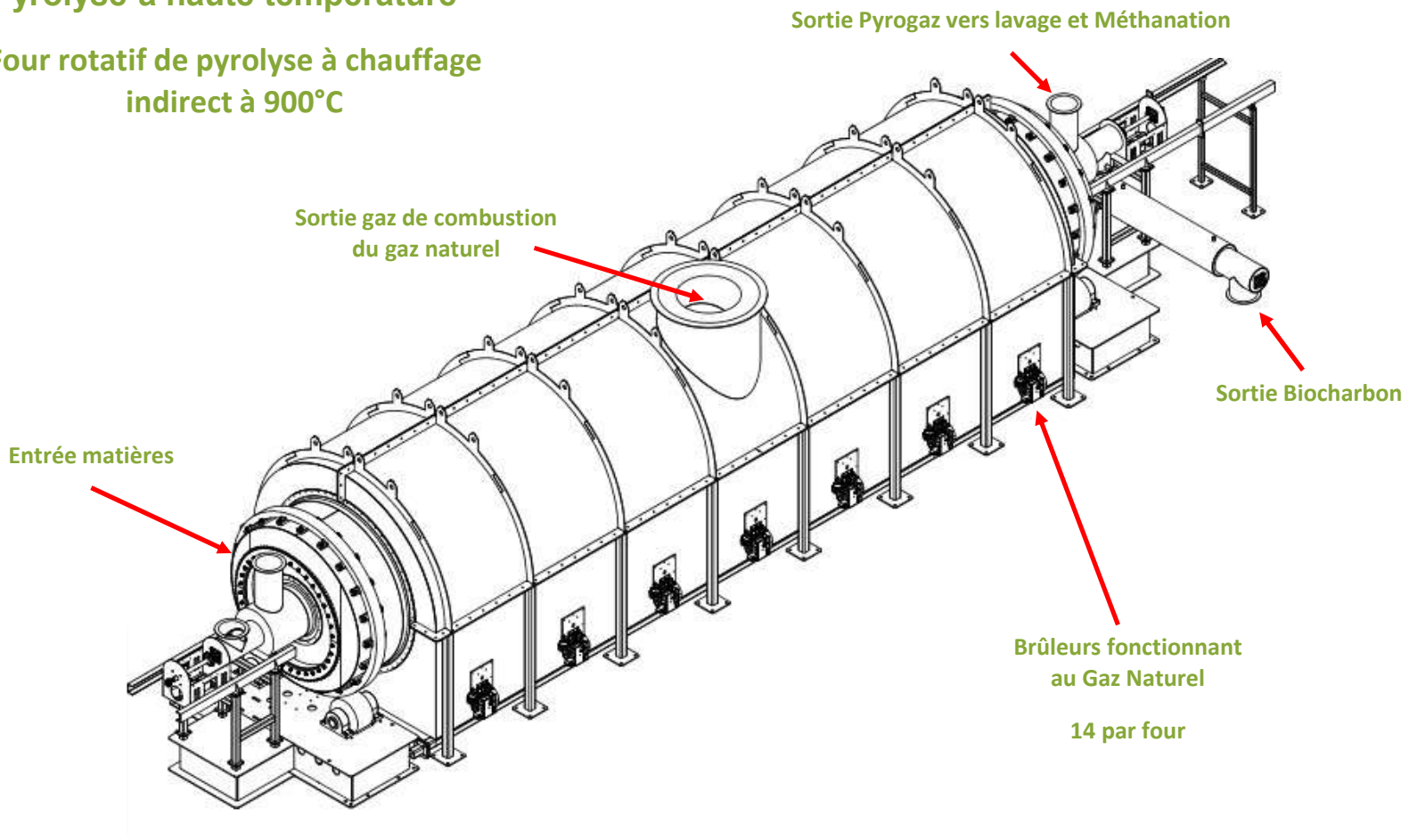
Location : Baltimore, Maryland, USA
Status : En construction
Actionnariat du projet : Synagro
Production estimée : 500,000 GJ/an GNR & 10,000 tonnes/an de biocharbon
Intrant : traitement des eaux usées

methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

La Pyrolyse à haute température

Four rotatif de pyrolyse à chauffage indirect à 900°C



methatlantique

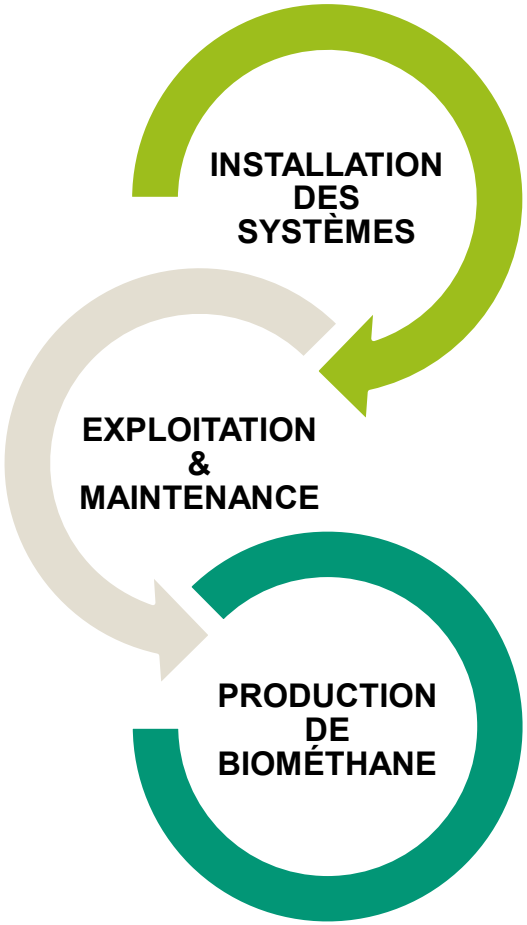
La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

La Méthanation

Chaque projet sera équipé de deux systèmes similaires à celui présenté ici (Prétraitement et Méthanation)

methatlantique

Les expertises de GazoTech en pyrogazéification



Un savoir-faire clé pour répondre aux défis industriels

- **INGÉNIERIE** : Conception de solutions sur mesure pour répondre à des besoins énergétiques spécifiques
- **CONSTRUCTION** : Réalisation des infrastructures avec des matériaux durables et de qualité
- **INSTALLATION** : Mise en place des équipements en respectant les normes de sécurité
- **MISE EN SERVICE** : Test et validation des systèmes pour garantir leur bon fonctionnement

- **EXPLOITATION** : Gestion quotidienne des systèmes pour une performance optimale
- **MAINTENANCE** : Entretien préventif et correctif pour assurer la longévité des installations
- **PIÈCES DÉTACHÉES** : Fourniture rapide de pièces pour minimiser les temps d'arrêt

- **SÉCURISATION DU FONCIER** : Gestion des terrains nécessaires à la production
- **SÉCURISATION DE LA VENTE DE PRODUITS ET DES GISEMENTS** : Garantie des accords pour la vente du biométhane et de la disponibilité des matières premières
- **STRUCTURATION JURIDIQUE** : Mise en place des cadres légaux pour les projets
- **STRUCTURATION FINANCIÈRE** : Montage financier solide pour garantir la rentabilité des projets

methatlantique

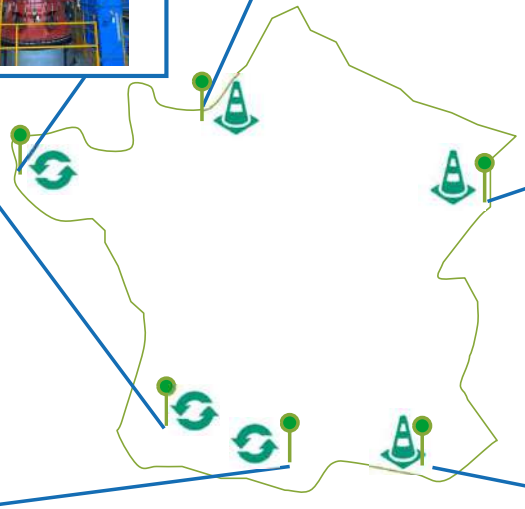
2 réalisations actives en France et plusieurs en développement

Serriste Maraicher Eloi Industrie
Taille : 2,5 MWth
Mise en service Q4 2022
Capacité : 850kg/h de bois A et B
Technologie : ASET
EPC : GazoTech

TERTU TH2 BIOÉTHANOL
Taille : 21kT de bioéthanol / an
Mise en service Q4 2027
Capacité 12 000 kg/h de déchets de bois
Technologie : ASET
EPC : En cours

Fonderie d'aluminium Stellantis
Taille : 7000 kWth - 3000 t/an de bio-huile
Mise en service Q4 2025
Capacité 1700 kg/h de déchets de bois
Technologie : RegaWatt
EPC : GazoTech

Unité de démonstration pour Eiffage Energies
Taille : 10 kWe
Mise en service Q2 2021
Technologie : ASET



Distillerie La Cavale
Taille : 1,2 MWth
Mise en service Q4 2022
Capacité : 400 kg/h de marc de raisins
Technologie : ASET
EPC : Eiffage Energie Systèmes

Bio-Méthane Provence
Taille : 22 MW Biométhane injectable
Mise en service Q4 2028
Capacité 7 000 kg/h de déchets de bois
Technologie : Char Technologies + Kanadevia
EPC : Kanadevia

En développement

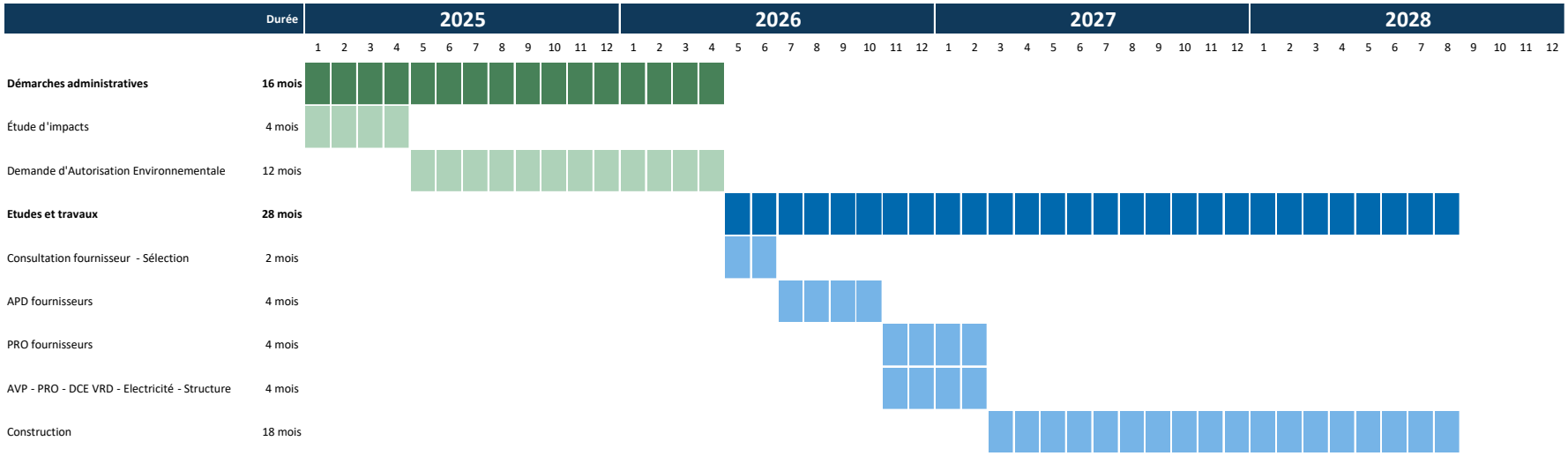
Fonctionnement

methatlantique

IV CONCEPT GAZOTECH REPRODUCTIBLE

Calendrier prévisionnel pour un site « type »

Un calendrier prudent pour un démarrage du site fin 2028



Ce calendrier prévisionnel prévoit une ouverture du site Q4 2028. Un calendrier accéléré est envisageable.

methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

Exemple de projet sera implanté sur un terrain d'environ 3 hectares

methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

Eléments et chiffres clés

Production et flux du projet

Production selon PFD CHAR	Class B
Bois B brut (Tonnes/an)	115 000
Bois B préparé (Tonnes/an)	80 000
Débit entrée four (Tonnes/h)	**10,000**
Production de Syngaz (Tonnes/h)	**6,874**
Puissance Syngaz (MW)	34,34
Débit (Nm3/h)	10 174
Rendement syngaz (%)	68,74%
Syngaz annuel (Tonnes/an)	**54 992**
Production de Biométhane (Tonnes/h)	**1,986**
Production de Biométhane (GWh/an) sur PCI	**214**
Production de Biométhane (GWh/an) sur PCS	**238**
Puissance Biométhane (MW)	26,81
Débit (Nm3/h)	3 036
Rendement Biométhane (%)	19,86%
Biométhane annuel (Tonnes/an)	**15 888**
Rendement Biocharbon (%)	15,53%
Masse de biocharbon (Tonnes/an)	**12 424**

Le projet représente un CAPEX de l'ordre de 200 M€ et sera exploité par environ 30 ETP.

Composition du Syngaz avant Méthanation

Syngas	900C/20mins-humidité 15% (%)
H_2	43,15
CH_4	7,07
CO	31,44
CO_2	13,29
Ethane	0
Ethylene	2,59
Propane	0,65
Propylene	0,81
Water	1
Total Volume %	100

methatlantique

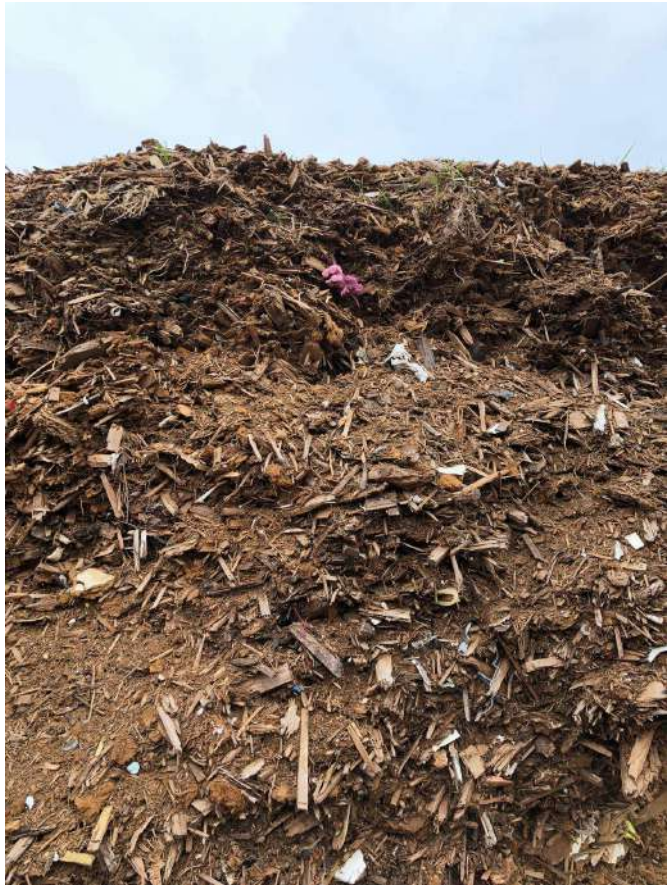
La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

Approvisionnement et Logistique

Approvisionnement : 115 000 tonnes/an de bois brut, transformées en 80 000 tonnes/an prêtes à l'emploi (granulométrie 6 à 20 mm).

Logistique : environ 20 camions par jour, 5 jours par semaine

Exemple de Bois B brut



methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

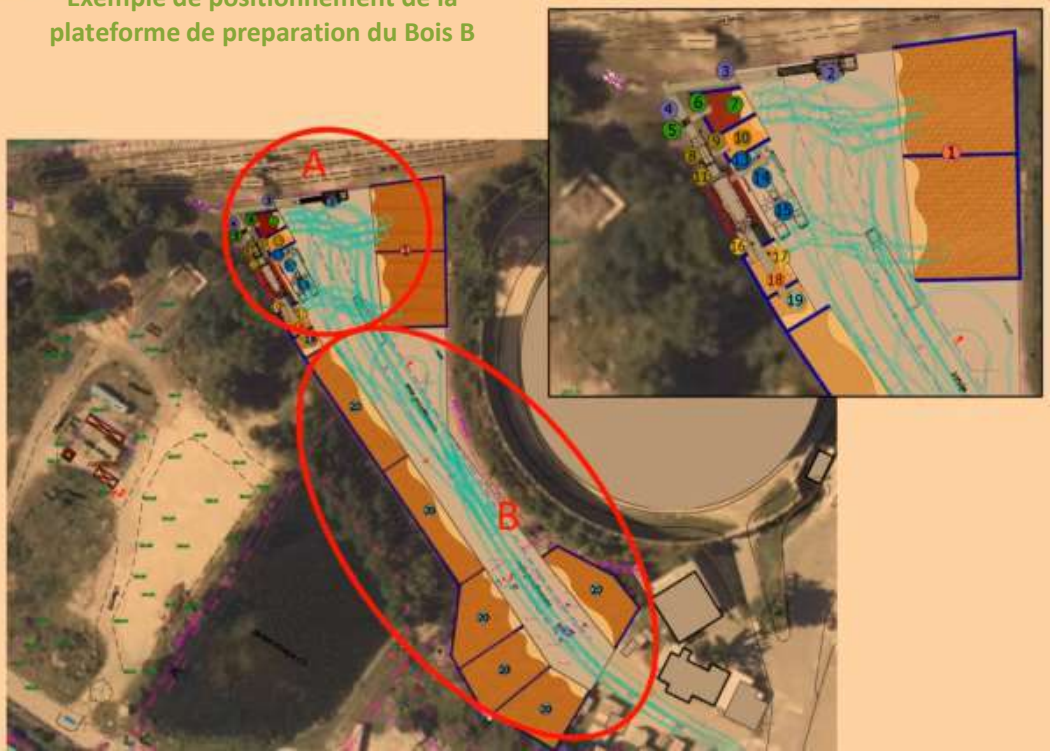
Plateforme de traitement sur site pour broyage, separation des métaux et calibrage du bois B.

Ligne de préparation

A : Réception et Process

B : stockage du produit fini en attente d'analyse (10 jours max)

Exemple de positionnement de la plateforme de preparation du Bois B



LEGENDE

1. Casier Réception (800 m² - Volume 2,5 jours maximum)
2. Broyeur lent
3. Broyeur rapide
4. Piège à long et Casier des matières longues
5. Overband et son Convoyeur Métaux vers casier
6. Casier Métaux (50 m² - Volume 3 jours maximum- 215 m3)
7. Courant de Foucaud et son Convoyeur Métaux non ferreux vers casier
8. Casier Métaux Non Ferreux (20 m² - Volume 10 jours maximum- 93 m3)
9. Crible
10. Convoyeur Sortie Crible produit fini vers Tri optique
11. Convoyeurs sortant broyeur3 vers Foucault 7, du Foucault vers Crible 9
12. Tri optique
13. Convoyeur sortie crible vers Tri optique
14. Convoyeur Fines sortie crible
15. Casier des fines
16. Convoyeur sortie crible Refus
17. Casier Refus de crible (50 m² - Volume 6 jours maximum- 250 m3)
18. Convoyeurs sortant tri optique vers casiers (Produit fini, Plastique, PVC)
19. Casier produit fini à répartir dans casier attente Laboratoire
20. Casier produit fini attente retour Laboratoire (4 casier 335 m² - 10 100 m3)
21. Casier produit fini (stockage 5,6 mois max _ 120 000m3)

A Implantation Poteau Haute tension (entrée et sortie de site)

B Ligne Haute tension enterrée

C Poteau actuel ligne Haute tension 75 kV

D Pylone ligne Haute tension 225 kV

methatlantique

La production de biométhane par pyrolyse et méthanation

Points de vigilance

Thématiques	Niveau d'enjeu	Justification
Milieux naturels	-	Projet au sein d'un site industriel, absence de zones humides sur la parcelle prévue.
Trafic	+	Augmentation du trafic lié au livraison de bois B et à l'évacuation du Biocharbon (30 PL/Jour ouvré au maximum)
Qualité de l'air	-	Uniquement rejet des gaz de combustion du gaz naturel
Archéologie/monuments historiques	-	Pas de monument historique à proximité du projet
Risques naturels	+	Zone potentiellement inondable.
Acoustique	+	Projet au sein d'un site industriel – Broyage sera sous bâtiment
Odeur	-	Stockage de biomasse sèche dans des silos
Etude de dangers	+	Pas de stockage de gaz. Étude incendie sur le silo biomasse, Calculs D9/D9A à réaliser
Déchets	-	Tous les déchets seront traités

methatlantique

DEMONSTRATEUR DU GROUPE ARCHIMBAUD

GROUPE ARCHIMBAUD

RÉGION Nouvelle-Aquitaine

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

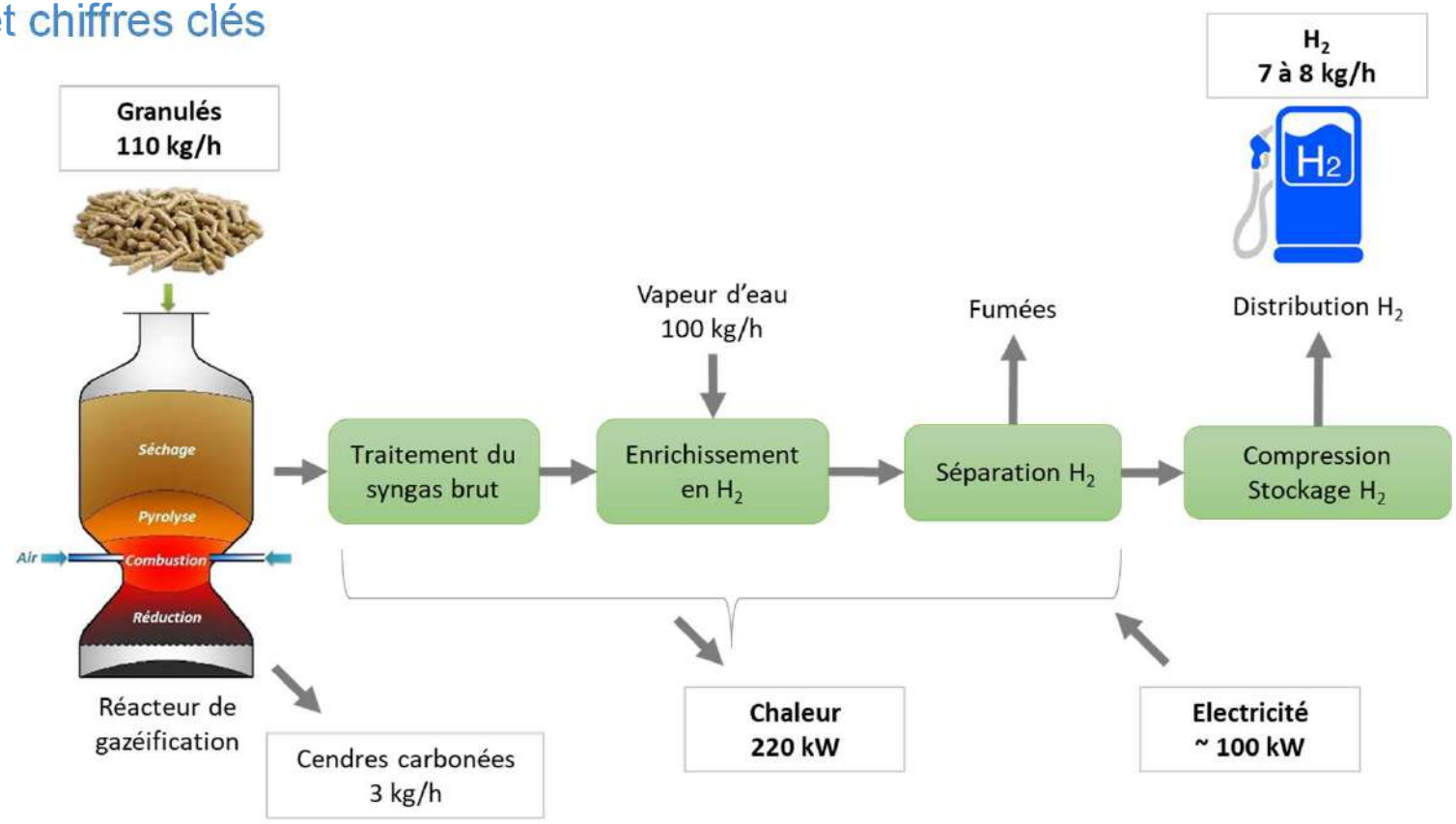
L'exemple du projet Archimbaud – Démonstrateur H_2

PROJET	Démonstrateur de production d'H_2 par pyrogazéification
Intrants	Granulés de bois
Application	Production d'H_2 pour des applications mobilités
Taille	500 kW : 110 kg/h pour 8 kg/h d'H_2
Technologie de gazéifieur	Lit fluidisé
Statut du projet	Installation mise en service en janvier 2025
Porteur de projet	Groupe Archimbaud

- **Nouveau débouché pour les granulés de bois**
- **Décarboner les transports lourds du groupe**
- **Preuve du concept**

L'exemple du projet Archimbaud – Démonstrateur H_2

- Principe et chiffres clés



L'exemple du projet Archimbaud – Démonstrateur H_2

L'exemple du projet Archimbaud – Démonstrateur H_2

- Historique du projet
  - ✓ 2018 : Etude préalable
  - ✓ 2018 - 2019 : Avant-Projet Sommaire
  - ✓ 2019 – 2022 :
    - ➢ Ingénierie de base
    - ➢ Consultations fournisseurs
    - ➢ Ingénierie de détail
  - ✓ 2023 : Travaux
  - ✓ 2024 : Mise en service
  - ✓ Janvier 2025 : Production des 1er kg d'H_2

- Retour d'expérience
  - ✓ L'intrant et la technologie de gazéification sont les facteurs de succès de ce projet.
    - ➢ Le syngas est disponible à souhait avec la qualité recherchée et stable
    - ➢ Permet de développer les briques process en aval.
  - ✓ L'apprentissage pas à pas du comportement de l'installation est essentiel pour les unités de démonstration.
  - ✓ L'H_2 produit respect le grade D (PAC) de la norme ISO 14697 en termes de concentration (>99,97%) et de teneur en CO (< 200 ppb)

L'exemple du projet Archimbaud – Démonstrateur H_2

- Feuille de route

  - ✓ **Phase 1 :** Qualification de la production d'H_2
    - ➢ Essais de performances & optimisation
    - ➢ Fiabilisation
    - ➢ Montée en compétence des équipes du groupe Archimbaud
  - ✓ **Phase 2 :** Mise en place d'une compression d'hydrogène et stockage
  - ✓ **Phase 3 :** Tests de l'H_2 en banc moteur
  - ✓ **Phase 4 :** Déploiement de véhicules H_2 sur le site
  - ✓ **Phase 5 :** Etude du potentiel de production de carburant d'aviation durable (SAF)

Conférence : « La PYROGAZEIFICATION »

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Partie 1 : qu'est-ce-que la Pyrogazéification ?

Partie 2 : exemples de démonstrateurs & de projets

Adrien HALLER · 1er
President groupe Charwood Energy,
ALCWE

THIERRY MARAMBAT
Chef de projets chez GazoTech

Pierre Martin-Cocher · 2e
Ingénieur Chargé de projets gazéification
chez S3d Ingénierie

Martin Devyver
Secrétaire général - ADELE

Partie 3 : étude biomasse sur ZIBAC Loire Estuaire

frederic Hanse
Responsable de projet chez GRDF

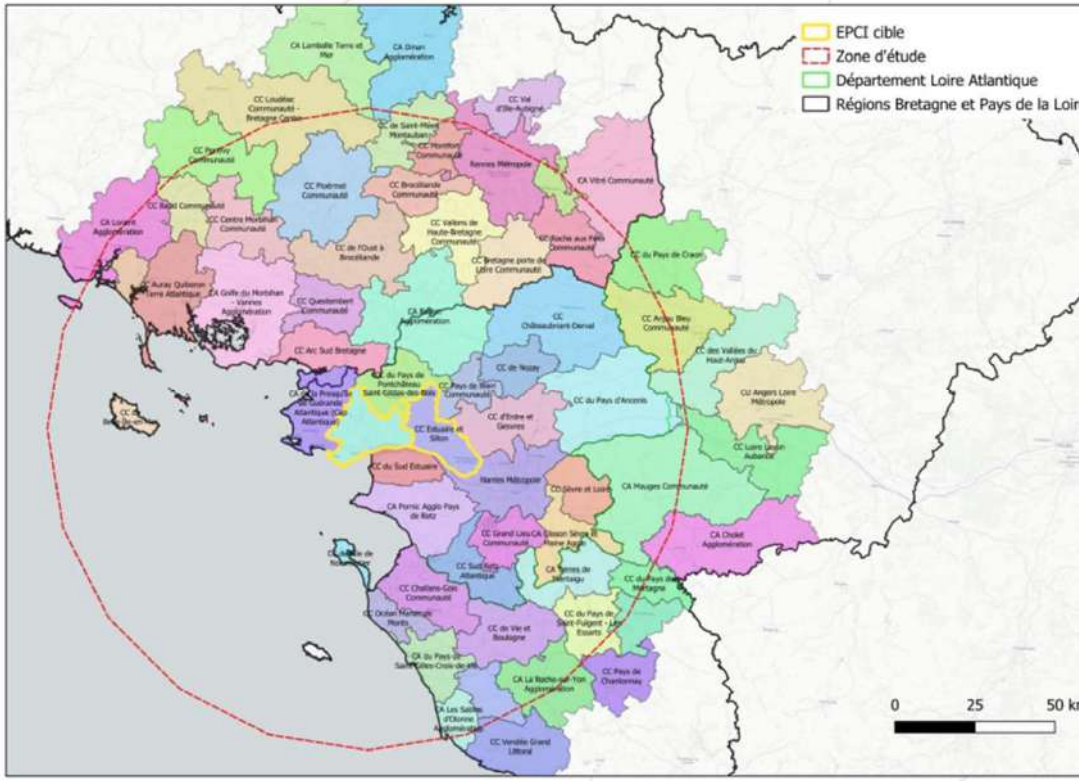
Etude Biomasse – en cours

Pilotage EDF

Déterminer les besoins et gisements mobilisables pour une valorisation énergétique

Trajectoire de décarbonation du territoire 2030, 2040, 2050 par valorisation des gisements :

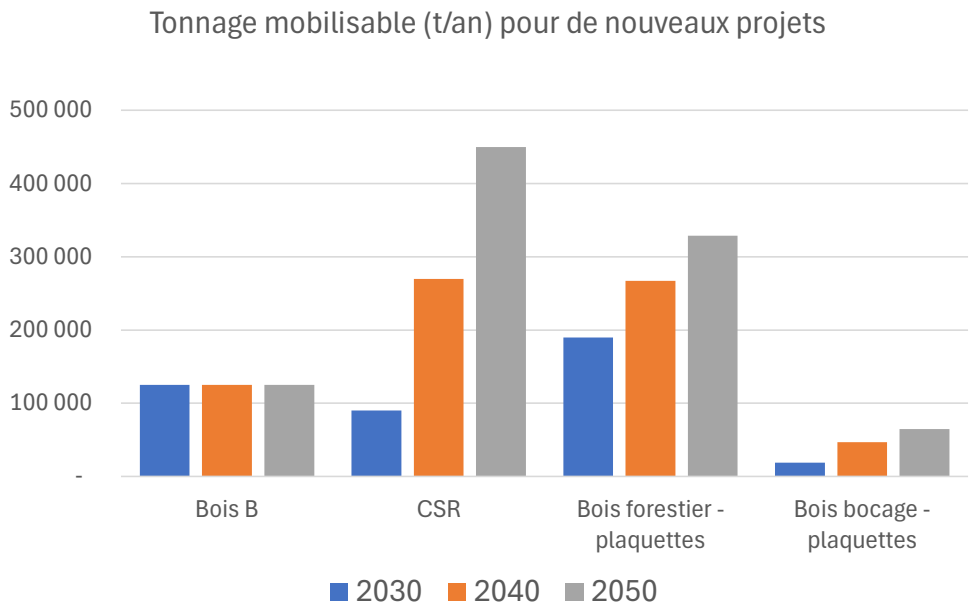
- Agricoles
- De déchets organiques des collectivités (biodéchets et assainissements)
- Des industries Agroalimentaires
- Déchets dangereux
- **Bois B**
- **CSR**
- **Bois forestier et bocager**

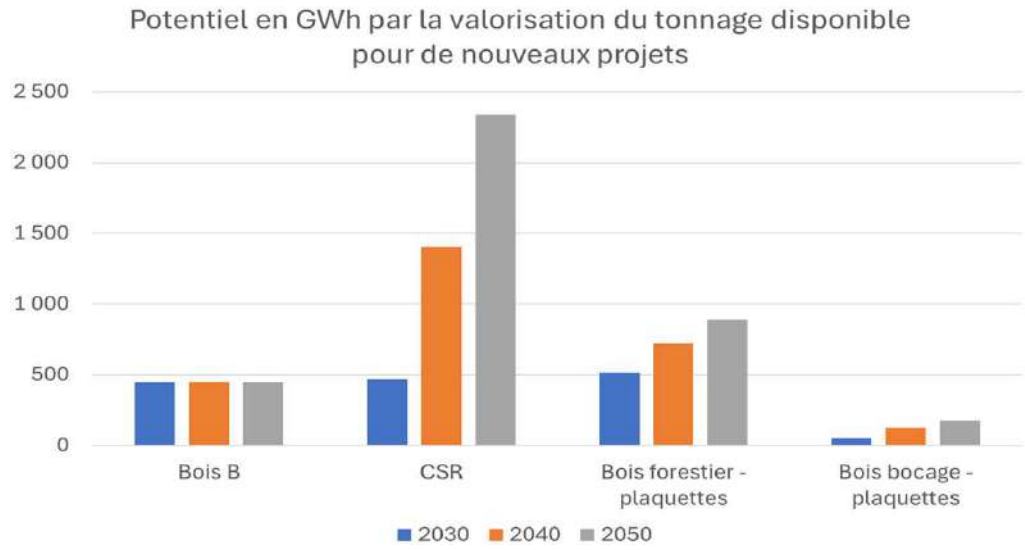


methatlantique

Etude Biomasse – en cours

Biomasse / Déchets solide





Loire Estuaire Décarbonation

Etude Pyrogazéification

En recherche de partenaires

Gestions locales des déchets et décarboner par l'ensemble des produits
Pyrogazéification : Phase Technico éco & implantation

Synergie

Mutualiser / identifier les synergies

- biochar/biocoal & industries lourdes
- chaleur & RCU
- CO2 biogénique et consommateur
- Biométhane & injection sur le réseau

Techno

- Analyse des technos sur ces synergies
- Analyse externalités/intérêts du territoire (enjeux qualité de l'air, besoin en investissements…).

Foncier

- Pré analyse pour une implantation sur chacun des 2 territoires considérés

Business

- Analyse des offtakers possibles :
- pour le gaz renouvelable produit,
- pour le rachat de chaleur,
- pour le CO2.
- Pour le biochar/Biocoal

Gestions locales des déchets, complémentarités des réseaux gaz et chaleur

Pyrogazéification : Etude de déploiement d'une unité industrielle

Etude de pré-faisabilité d'une unité

- Dimensionnement de l'installation
- Plan d'installation
- Estimation CAPEX / OPEX

Etude des conditions de développement

- Business plan
- Externalité
- SWOT
- Analyse foncière approfondi