

**WEBINAIRES ATEE – 8 ET 14 DÉCEMBRE 2020**



# **LA PYROGAZÉIFICATION :** **UNE FILIÈRE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**

**PARTIE I - MARDI 8 DÉCEMBRE DE 9H30 À 12H**

**La pyrogazéification : perspectives et enjeux d'industrialisation pour la filière**

**PARTIE II - LUNDI 14 DÉCEMBRE DE 14H À 17H**

**Retours d'expériences : présentations d'installations en France et à l'étranger**

# PROGRAMME

LA PYROGAZÉIFICATION : PERSPECTIVES ET ENJEUX D'INDUSTRIALISATION POUR LA FILIÈRE

---

**La filière pyrogazéification : introduction, potentiels et enjeux d'industrialisation** - Madeleine ALPHEN, ATEE

## BIOMASSE, DECHETS : LES BESOINS DES ACTEURS DES TERRITOIRES

**Disponibilité de la biomasse forestière : le témoignage d'un élu local** - Nicolas LAFON, COMCOM Landes d'Armagnac

**Valorisation des DEA : où en est-on ? Quelles opportunités pour la filière pyrogazéification ?** - Cyril ROUX, Eco-Mobilier

**Le recyclage chimique des plastiques par pyrolyse et gazéification** - Thomas ETIEN, CITEO

## LES TECHNOLOGIES DE PYROGAZEIFICATION

**Principales technologies de pyrogazéification** - Serge RAVEL, CEA LITEN

## LA FILIERE INJECTION DE METHANE DE SYNTHESE

**La pyrogazéification pour injection dans les réseaux : valoriser les déchets résiduels d'un territoire en énergie accessible partout grâce aux réseaux de gaz** | Bertrand SIMON et Sandy SENECHAL, GRTgaz

## PITCHS PROJETS

**CRE 5 - 2 projets de gazéification de biomasse en France** - Adrien HALLER, ENERGY&+

**Le projet R-HYNOCA : démonstrateur industriel pour la production d'hydrogène à partir de biomasse locale** - Christian BESTIEN, Haffner Energy

# 1/ Le Club Pyrogazéification de l'ATEE

---

# Le Club Pyrogazéification

## HISTORIQUE

- **Création du Club Pyrogazéification pour fédérer la filière en 2014**
- **Rassemble les principaux acteurs de la filière sur l'ensemble de sa chaîne de valeur** (gestionnaires d'intrants, industriels, « clients finaux », équipementiers, bureaux d'études, laboratoires, gestionnaires de réseaux de gaz, etc.) – **à ce jour > 60 sociétés adhérentes**
- **Octobre 2019 : intégration du Club à l'ATEE**

## MISSIONS

- **Structurer et animer une plateforme d'échanges collaborative**
- **Porter la voix des acteurs auprès des pouvoirs publics et faire le relais des attentes des PP**
- **Communiquer, informer et maintenir une veille technique et réglementaire**

## ORGANISATION

Le Club s'organise autour de différents **groupes de travail** :

- *CODIR Structuration et animation de l'écosystème* représentatif de la filière
- *GT REX et Bonnes Pratiques*
- *GT Injection de Gaz de Synthèse*

Le Club propose à ses adhérents des **échanges réguliers** selon le format suivant :

- 2 réunions plénières par an en présentiel
- 1 point mensuel en conférence téléphonique
- Réunions régulières des GTs pour les membres concernés

# LES ADHERENTS DU CLUB PYROGAZEIFICATION

→ Une plateforme d'échanges qui rassemble les acteurs sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la filière.



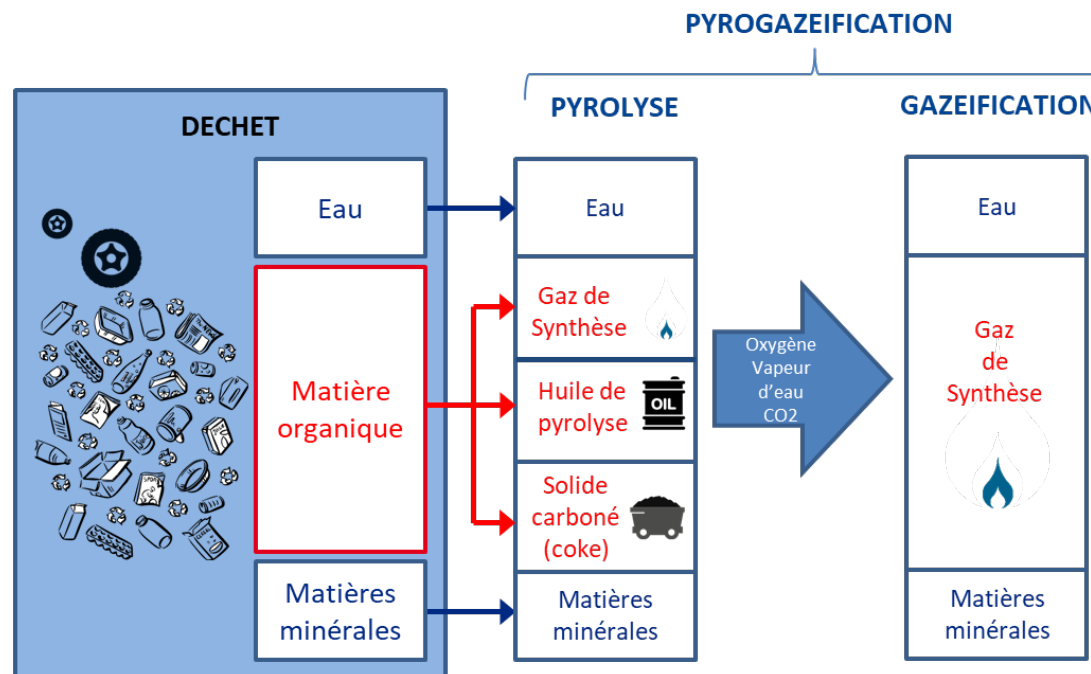
## 2/ La filière pyrogazéification

---

# La pyrogazéification : qu'est-ce que c'est ? (1/2)

La **PYROLYSE** est un traitement thermique de matières carbonées sèches, en absence d'oxygène, produisant une phase gazeuse (« gaz de synthèse » ou « syngaz »), liquide (huile) et solide (char).

La **GAZÉIFICATION** est une pyrolyse suivie d'un processus de transformation des phases non gazeuses en gaz de synthèse par ajout d'une petite quantité d'air, d'oxygène, de CO<sub>2</sub> ou de vapeur d'eau.



# La pyrogazéification : qu'est-ce que c'est ? (2/2)

## QUELS INTRANTS ?

**Bois non déchet** : bois forestier, d'industrie, connexes de scieries

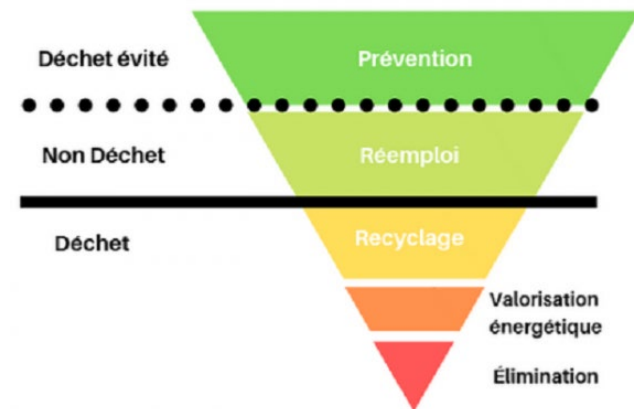
**Bois déchet** : bois/emballage en fin de vie, palettes, traverses

**Déchets verts** : branches, tailles, fraction ligneuse

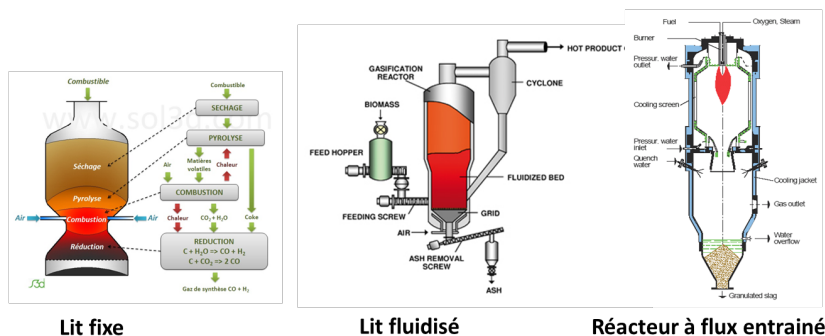
**Résidus de cultures** : pailles, cannes, sarments de vigne, marc de raisin

**Déchets non dangereux** : DEA, CSR, plastiques, boues de STEP

**Biomasse animale** : déjections avicoles, farines animales



← Taille des particules (de 500 microns à la plaquette forestière)



→ Taille et CAPEX croissant

## QUELLES TECHNOLOGIES ?

Une **multitude de procédés technologiques** selon :  
nature et caractéristiques des intrants, capacité,  
mode de valorisation, CAPEX, etc.

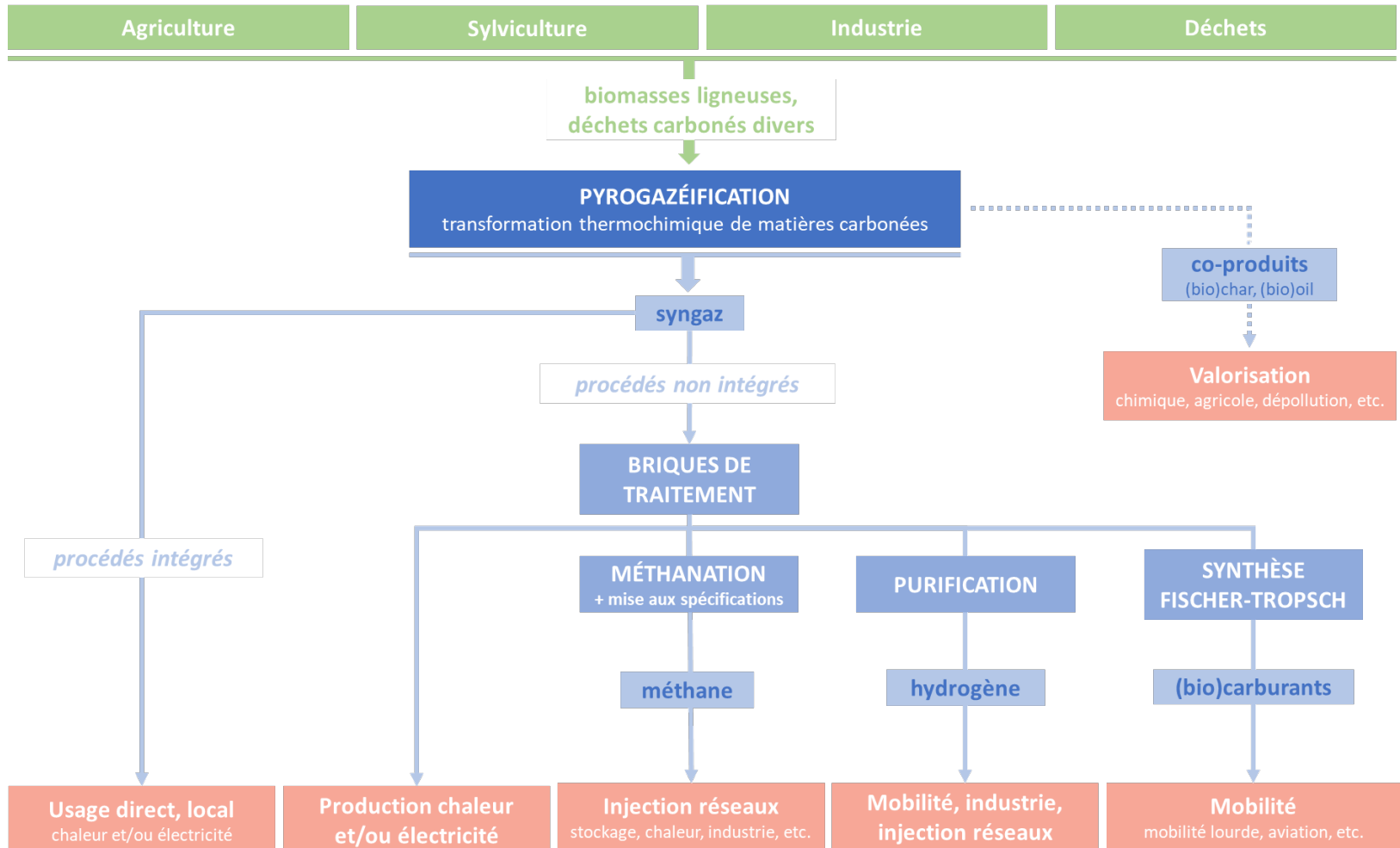
## QUELLES APPLICATIONS ?

- **Production de chaleur et d'électricité** : locale, non intermittente, renouvelable/de récupération, remplacement de combustibles fossiles
- **Production de composés énergétiques** : méthane, hydrogène, (bio)carburants, huiles, (bio)char, etc.



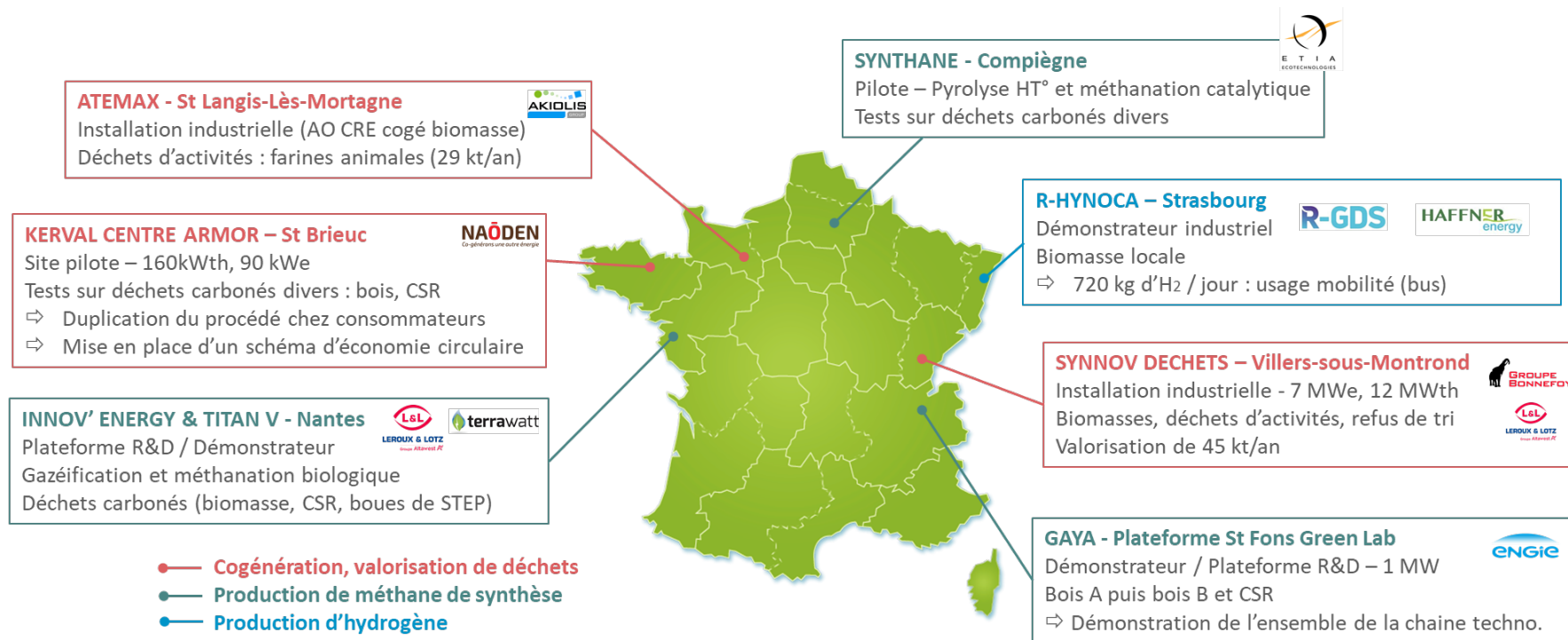
# Diverses voies de valorisation

## Ecosystème de la filière pyrogazéification



# Quelques installations et projets en France

Un intérêt croissant et de nombreux projets émergents selon différentes typologies



# Où en est-on ?

Perspectives d'industrialisation et attentes des acteurs de la filières

## QUELS POTENTIELS ?

**Une approche décentralisée** qui part des besoins des territoires

**Un nouvel exutoire pour la valorisation des déchets** dans le respect de la hiérarchie de traitement

**Une solution de décarbonation** des industries énero-intensives, chaleur, électricité, réseaux, mobilité, etc.

**Un outil d'indépendance énergétique** : potentiel de 75 à 150 TWh de méthane de synthèse injectable

## OÙ EN EST-ON ?

**Un intérêt croissant des acteurs des territoires** : une solution adaptable aux divers enjeux locaux

**Des niveaux de maturité industrielle ou proche** en fonction des intrants et des exutoires visés

**Un savoir-faire français et de nombreux projets émergents** :

- Des projets adaptés aux échelles et besoins en territoires
- Des démonstrateurs pour la production de méthane de synthèse, d'hydrogène et de (bio)carburants

## QUELLES ATTENTES DES ACTEURS ?

**Une réglementation adaptée** à l'échelle et à la vie des projets

**Un soutien assumé de la part des pouvoirs publics** (AAP, aides au fonctionnement, etc.)

## QUELLES ATTENTES DES POUVOIRS PUBLICS ?

**Démonstration de la maturité de ces technologies**, de leurs performances (environnementales, énergétiques, modèles économiques), données d'exploitations, etc.

# Propositions – Axes de réflexion

Comment impulser le déploiement à grande échelle de la pyrogazéification ?

**1 - Mettre en place un cadre législatif et réglementaire adapté à la pyrogazéification et retenir un principe de neutralité technologique permettant son intégration rapide au sein des filières gaz verts.**

*définition technologiquement neutre du biométhane, de l'H<sub>2</sub> renouvelable et bas-carbone, introduction dans le code de l'énergie des notions de gaz renouvelables et de gaz bas-carbone, etc.*

**2 - Mettre en place une réglementation technique adaptée aux échelles locales et aux expérimentations.**

*adapter la nomenclature ICPE et les prescriptions générales associées aux échelles visées et aux expérimentations, respecter un principe de non-discrimination a priori des dispositifs innovants, etc.*

**3 - Soutenir la valorisation de ressources biogéniques et de déchets, notamment en cogénération, via des procédés de pyrogazéification.**

*relancer un AO CRE cogénération biomasse, mettre en place un complément de rémunération pour la part électrique produite par pyrogazéification de biomasse ou de déchets (CSR), etc.*

**4 - Permettre le lancement d'appels à projets portés par les Pouvoirs Publics pour soutenir les premières unités industrielles de production de gaz de synthèse injectable dans les réseaux.**

*poursuivre la déclinaison réglementaire des contrats d'expérimentation pour soutenir la production innovante de gaz renouvelable via un complément de rémunération sur le gaz injecté dans les réseaux*

**5 - Valoriser les externalités positives de la filière pyrogazéification.**

*nouvelle voie de valorisation de déchets voués à l'enfouissement ou à l'incinération, élément structurant de la relance de l'industrie et relocalisation des activités, valorisation des co-produits (biochar, CO<sub>2</sub>), etc.*



Plan de relance ATEE - Gaz verts  
Fiche mesure Pyrogazéification

# Merci de votre attention

---

Madeleine Alphen - Déléguée Générale du Club Pyrogazéification  
[m.alphen@atee.fr](mailto:m.alphen@atee.fr) - *Suivez-nous sur Twitter @club\_pyro*

## Annexe : Les intrants éligibles en pyrogazéification

### INTRANTS POTENTIELS DES PROCÉDÉS DE PYROGAZÉIFICATION

**Bois non déchet : Bois forestier, bois d'industrie, produits connexes de scieries, arboriculture**

**Bois déchet non dangereux : Bois d'emballage en fin de vie : Palettes, caquettes non souillées, bois de fin de vie (éligible à SSD)**

**Bois déchet dangereux : Traverses et poteaux de bois : Traverses de chemins de fer, poteaux téléphoniques et électriques**

**Déchets verts : Branches et tailles, fraction ligneuse**

**Cultures pérennes : Taillis (très) courte rotation (TRC)**

#### Résidus de cultures

- Pailles et cannes : Pailles de céréales (blé, orge, riz), d'oléagineux (colza, tournesol)
- Résidus de céréales : Sons de blé, balles de riz, rafles de maïs, poussières de pailles, issues de silos, drèches de blé
- Sarments et ceps de vigne
- Grignons d'olives
- Pailles issues de la PPAM (plantes à parfum, aromatiques et médicinales)
- Marc de raisin : Marc de raisin distillé, pépins et pulpes fines

#### Déchet non dangereux (DND)

- Déchets d'éléments d'ameublement (DEA) : meubles, mousses, literie
- Combustibles Solides de Récupération (CSR)
- Pneus usagés
- Déchets plastiques agricoles : Bidons, films plastiques, filets
- Résidus de papeterie : Boues, refus de recyclage (pulpeur)
- Boues de STEP : Boues urbaines, boues d'industries non méthanisées
- Déchets de composites/fibres : Composites à matrice organique, thermoplastiques et thermodurcissables
- Digestat de méthanisation

#### Biomasse animale

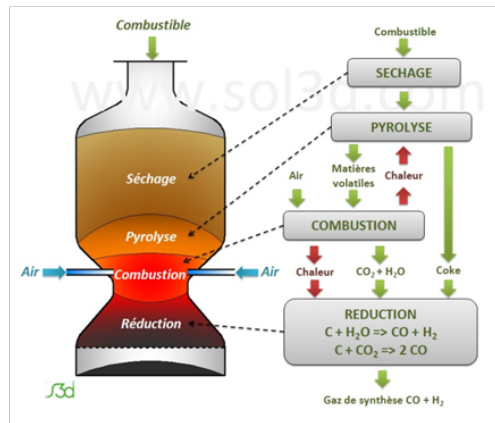
- Déjections avicoles : Fientes brutes et sur litières
- Farines animales C1 et C2 : Exclues de la chaîne alimentaire

**Déchets dangereux : Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI)**

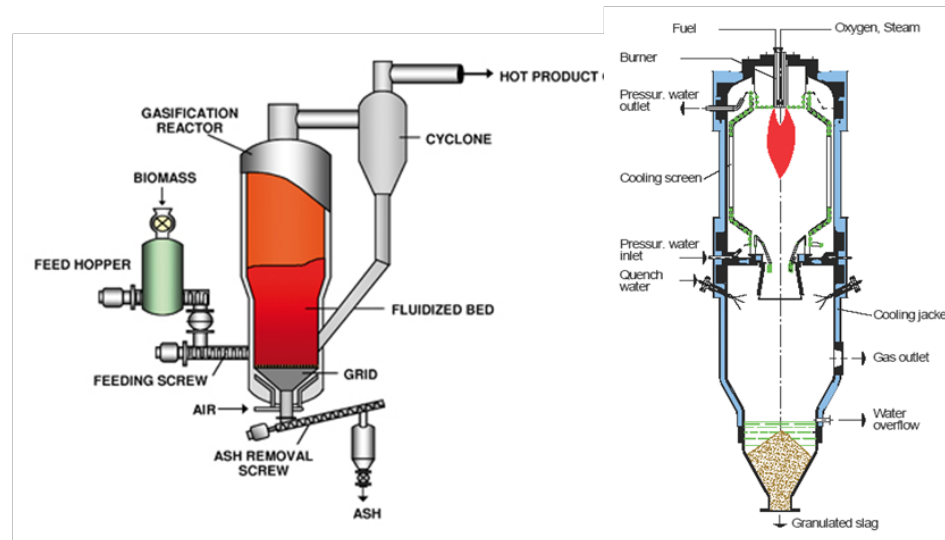
Source : Fiches intrants par S3D (Club Pyrogazéification – GT Injection de gaz de synthèse)

## Annexe : Une multitude de procédés technologiques

Taille des particules (de 500 microns à la plaquette forestière)



Lit fixe

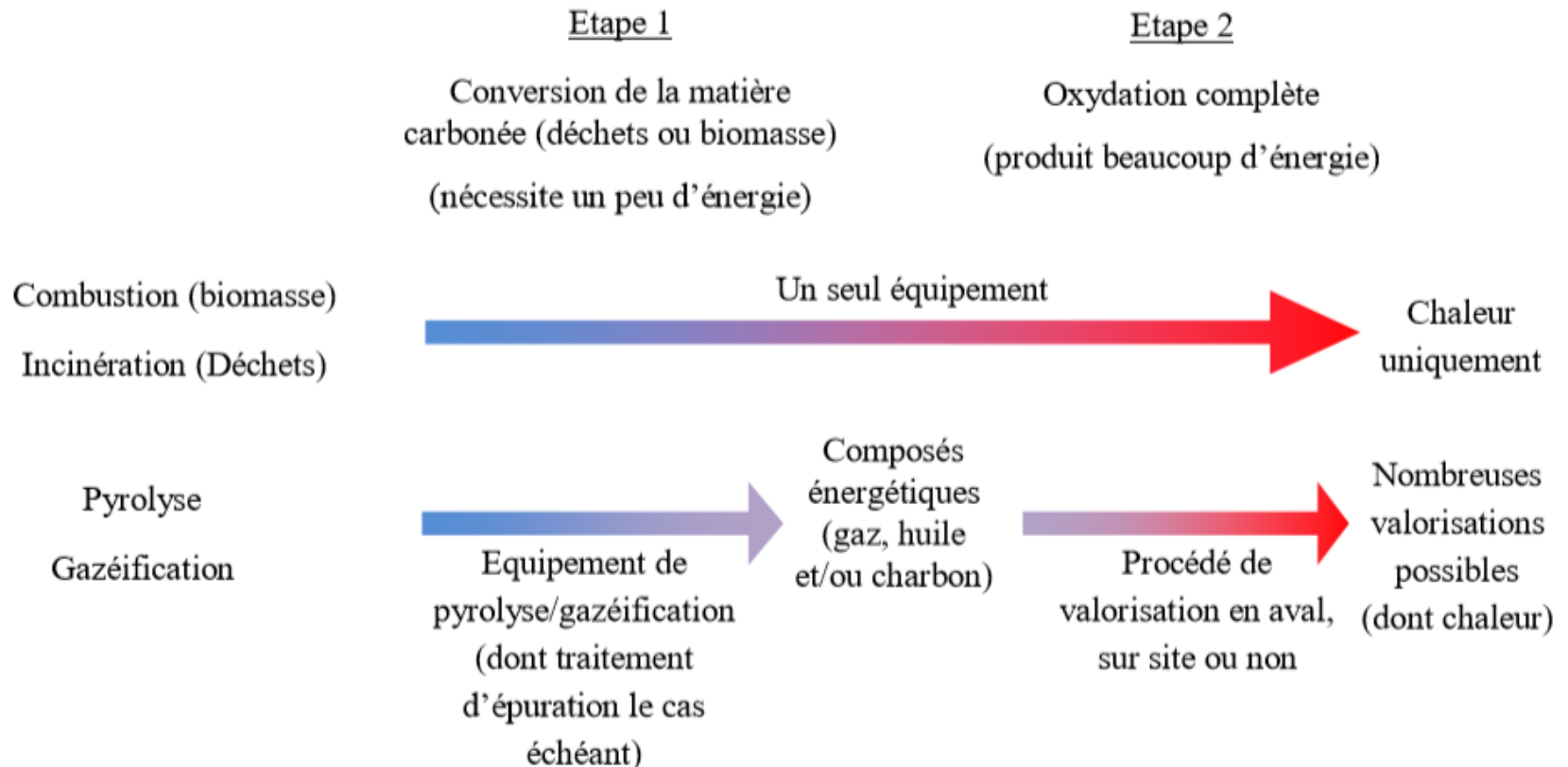


Lit fluidisé

Réacteur à flux entraîné

Taille et CAPEX croissant

## Annexe : Une valorisation en 2 étapes



Source : Pyrolyse et gazéification, une filière complémentaire pour la transition énergétique et le développement de l'économie circulaire  
 Groupe de Travail PyroGaz du CSF Eco-Industries VID (2015)