

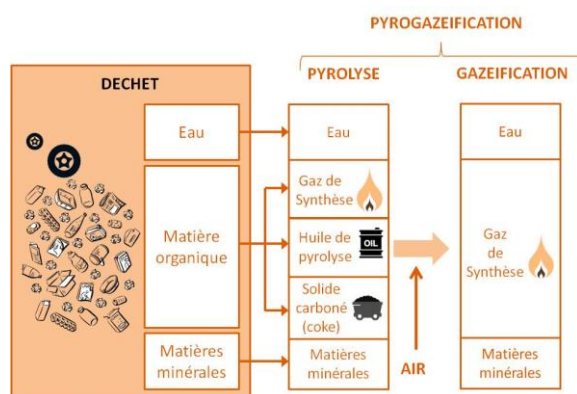


VALONEO révolutionne la pyrogazéification (Dossier technique)

Valoneo développe la technologie Pyrowatt, une solution globale et clé en mains, de valorisation énergétique locale de biomasse et de déchets organiques (boues de station d'épuration, bois pollués, Combustibles Solides de Récupération (CSR), refus de tri plastique,...), reposant sur une technologie propriétaire brevetée de pyrogazéification, développée en partenariat avec le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives). Cette technologie permet de transformer la totalité de la matière organique en un gaz propre (syngaz) substituable et compétitif avec les énergies fossiles, pour produire localement de l'énergie thermique et/ou électrique non intermittente sans subventions.

Pour valoriser la matière organique, 3 solutions sont possibles : la méthanisation pour les déchets humides, l'incinération et la **pyrogazéification** pour les déchets secs. Valoneo a fait le choix de se positionner sur cette troisième solution, en développant une véritable technologie de rupture capable d'être en adéquation à la fois avec la taille des gisements locaux de déchets non valorisés et avec les besoins énergétiques des industriels et collectivités locales.

La *pyrolyse* et la *gazéification* sont des processus thermo-chimiques bien connus et ancestraux, utilisés pour faire du charbon de bois ou éclairer des villes au 19^{ème} siècle. La *pyrolyse* consiste à traiter thermiquement la matière organique en absence d'oxygène pour donner un gaz (**syngaz**), de l'huile et du charbon (coke). Les proportions entre ces trois phases dépendent avant tout de la température, de la vitesse de chauffage et du temps de séjour. A faible température, vitesse lente de chauffage et long temps de séjour, la partie charbon est favorisée : c'est **le processus à l'origine des énergies fossiles**. A haute température (1000 degrés Celsius), vitesse rapide de chauffage et faible temps de séjour, la phase gaz est très majoritaire. La *gazéification* consiste à transformer en syngaz les phases charbon et huile produites par l'étape de pyrolyse par ajout d'une petite quantité d'air ou de vapeur d'eau, et ainsi à récupérer la totalité de l'énergie contenue dans ces deux phases. La *pyrogazéification* est une étape de pyrolyse suivie d'une étape de gazéification.



La clé d'une bonne pyrogazéification, c'est la vitesse de chauffage de la matière organique et l'homogénéité de celui-ci. Comme pour le bain Marie en cuisine, des technologies simples dites « lit fixe » chauffent la matière par le dessous ou par une double enveloppe. Ceci fonctionne bien sur de petites capacités, mais dès que le réacteur grossit, le chauffage n'est plus le même en paroi qu'au centre, et le lit de déchets a tendance à s'effondrer, rendant impossible toute gazéification. Outre des contraintes fortes sur la composition des entrants, ces technologies ne peuvent pas bénéficier des effets d'échelle suffisants pour être compétitifs avec les énergies fossiles. A l'opposé, d'autres technologies beaucoup plus complexes comme les lits fluidisés utilisent du sable comme média caloporteur pour apporter la chaleur au cœur du réacteur et avoir une très bonne pyrolyse. La complexité de ces technologies (et d'autres comme les gazéifications plasma) nécessite des capacités importantes proches de celles des incinérateurs. Enfin d'autres technologies utilisant des fours horizontaux (billes,...) ne permettent pas de faire de gazéification, laissant une partie substantielle de l'énergie dans les phases charbon et huile.



Valoneo a choisi au contraire une technologie de rupture, à la fois simple et efficace, qui permet de transformer sur mesure l'intégralité de l'énergie contenue dans les gisements locaux et homogènes de déchets triés à la source ou issus de refus de tri (de 1500 tonnes à 15 000 tonnes par an) et répondant aux besoins énergétiques les plus courants des industriels ou collectivités locales (entre 2 et 20 MWth) : ni trop petit pour être compétitif, ni trop gros pour répondre aux besoins locaux.

La technologie développée mise au point consiste à utiliser des anneaux métalliques en forme géométrique de tore (**PyroRing**), en acier réfractaire, et chauffés à des températures de 1000°C, utilisés comme **média caloporteur au cœur de la matière**.



PyroRings à froid



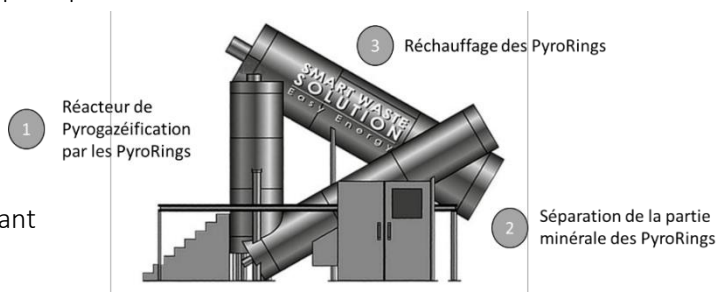
PyroRings à 1000°C

L'objectif est d'assurer :

- un transfert thermique optimal au cœur de la matière grâce au meilleur rapport surface/poids ;
- une élimination des problèmes d'agglomération, même avec un taux de cendre élevé, par un mélange plus homogène entre les **PyroRings**, les déchets et le gaz produit ;
- un traitement d'une quantité beaucoup plus importante de matière qu'en pyrolyse lente par la pyrolyse flash, reproduisant ce qu'a fait la nature en quelques secondes, avec une machine beaucoup plus compacte ;
- une gazéification efficace sans chemins préférentiels grâce à un four vertical et à la structuration du lit par les PyroRings ;
- la possibilité de monter en capacité (jusqu'à 15 000 tonnes par an par machine) car les PyroRings sont comme des éprouvettes de laboratoire, mais en milliers d'exemplaires (pas d'effondrement).

Le procédé fonctionne en circuit fermé et est constitué principalement de trois éléments :

1. Un réacteur de pyrogazéification rempli de PyroRings,
2. Un système de séparation des PyroRings et de la partie minérale
3. Un système de réchauffage des PyroRings utilisant une faible quantité du syngaz produit en auto-suffisance.



Simplicité, robustesse et fiabilité donne à la technologie Pyrowatt des atouts majeurs. En étant adaptée pour des gisements intermédiaires entre 1500 et 15 000 tonnes par an, le **Pyrowatt** répond aux attentes des producteurs de déchets dans une logique décentralisée, tout en bénéficiant d'effets d'échelle suffisants pour générer un gaz substituable et compétitif avec le gaz naturel. Les acteurs locaux (industriels, collectivités locales) peuvent se réapproprier la gestion de leurs déchets et de leurs besoins énergétiques, en évitant les coûts de mise en décharge ou en incinération et avec un meilleur rendement énergétique. En résumé, l'éco-innovation est avec le Pyrowatt au service de l'économie circulaire et de la transition énergétique.