



**UNE PLATE-FORME INNOVANTE POUR LA PRODUCTION D'ENERGIE  
RENOUVELABLE**

# PYROBIO : PLATE-FORME INNOVANTE POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE

EAU POLLUEE



DECHETS



AIR POWER



ULTRAFILTRATION



PYROBIO

Résidus de déchets  
Gaz de synthèse

Electricité  
Vapeur



## TECHNOLOGIE / PYROBIO (1/4)

Le principe de la pyrolyse est la décomposition endothermique de composés organiques à l'abri de l'oxygène.

### PRODUIT FINAL DE LA REACTION

- Gaz de synthèse  Vapeur  
Chaud et/ou froid
-  Electricité
-  Air comprimé
- Coke (comparable à du charbon de bois)

### DEUX TYPES DE PYROLYSE

- « **pyrolyse lente** » (décomposition endothermique à basse température 450°C – 500 °C) : ce type de pyrolyse produit une grande quantité de coke au détriment du gaz.
- « **pyrolyse rapide** » (décomposition endothermique à haute température 600°C – 900°C) : le produit principal formé est un gaz combustible chargé en hydrocarbures lourds. Le mélange gazeux doit être cracké thermiquement pour produire un gaz exempt de goudron et directement utilisable en chambre de combustion ou, après épuration en moteur à gaz.

Ce type de pyrolyse favorise la création de gaz au détriment du coke.

**Par une parfaite maîtrise de la température, du flux de chaleur et du temps de réaction, le système PYROBIO permet de réaliser dans des conditions optimales toutes les possibilités de la pyrolyse et de la pyrogazéification.**

## TECHNOLOGIE / PYROBIO (2/4)

### RESUME DES BREVETS :

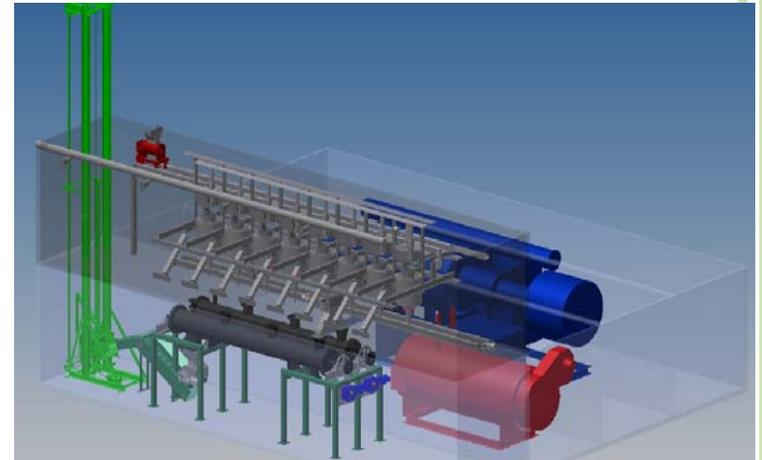
- Pyrobio : brevet français n° 0309592, international n° PCTWO 2005/018841
- Chauffage des billes : brevet français n° 1060943, international n° PCTFR 2011/053044

La caractéristique principale du Pyrobio est le transfert ultrarapide de la chaleur au cœur de la matière permettant ainsi de favoriser la production d'un gaz combustible au détriment d'un coke.

L'unité Pyrobio, adaptable en terme de volume de traitement (de 250 kg à plusieurs tonnes / heure) et de taille (disponible en containers), permet de traiter tous les déchets à base de matières organiques.

L'ajustement des paramètres totalement automatisé et informatisé (débit des billes, température des billes...).

**FINAXO propose une offre globale incluant la préparation de la matière, la pyrogazéification et la production d'énergie.**



## TECHNOLOGIE / PYROBIO (3/4)

### LES MATIERES CONCERNEES :

- Déchets de l'industrie pétrolière et gazière,
- Co produits d'abattoirs et farines animales,
- Lisiers, fientes, plumes,
- Boues de station d'épuration, urbaines et industrielles,
- Plastiques, résidus de broyages automobiles,
- Bois et matières végétales , matières viticoles,
- Pneus,
- Déchets hospitaliers,
- Plus généralement, toutes les matières de l'industrie et des ménages contenant en tout ou partie des matières organiques.

## PERFORMANCES ECONOMIQUES

POUR UNE INSTALLATION DE 5MW	PYROBIO			AUTRES	
	GRANULATS DE PNEUS USAGES	DECHETS BROYES DE BOIS	BROYE DE REFUS OU REBUS DE TRI MENAGER	PHOTOVOLTAIQUE	EOLIEN
Production Electrique horaire	5 mW	5 mW	5 mW	5 mW	5 mW
Pouvoir calorifique inferieur (PCI) Matière	7	4,8	4,4		
% humidité	2%	45%	23%		
Surface necessaire	8 513	11 260	10 450	40 000	253 125
Rendement / t	2,3 MW	1,0 MW	1,2 MW	1,0 MW	1,0 MW
Taille Pyrobio	2,2 T / h	5,0 T / h	4,2 T / h		
# heures de productivité	8 000,0 H/A	8 000,0 H/A	8 000,0 H/A	1 280,0 H/A	2 200,0 H/A
Production électrique annuelle	40 000 MWh/A	40 000 MWh/A	40 000 MWh/A	6 400 MWh/A	11 000 MWh/A
Prix Pyrobio / T	4 239 130 €	9 250 000 €	7 708 333 €		
Coût équipement électrique	6 750 000 €	6 000 000 €	6 000 000 €	10 250 000 €	4 625 000 €
Autres équipements	1 300 000 €	300 000 €	300 000 €	1 050 000 €	850 000 €
Divers (dont ingenierie)	864 196 €	1 092 649 €	984 676 €	794 338 €	401 893 €
Coût équipements	13 153 327 €	16 642 649 €	14 993 009 €	12 094 338 €	5 876 893 €
Prix / MW	2 630 665 €	3 328 530 €	2 998 602 €	2 418 868 €	1 175 379 €
Prix / Kwh	0,33 €	0,42 €	0,37 €	1,89 €	0,53 €
Charges d'exploitation	1 224 106 €	2 232 465 €	1 923 955 €	362 830 €	470 151 €
Amortissement	1 096 111 €	1 386 887 €	1 249 417 €	604 717 €	293 845 €
Frais financiers	591 900 €	748 919 €	674 685 €	544 245 €	264 460 €
<b>Prix de revient / KWh pour installation 5MW (avant subvention)</b>	<b>0,073 €</b>	<b>0,109 €</b>	<b>0,096 €</b>	<b>0,236 €</b>	<b>0,093 €</b>

Nota: la préparation matière est incluse dans les frais d'exploitation, le coût serait un peu plus faible si la matière première était traitée en autonomie

## PROJETS EN COURS

### PROJET 1 : PRAGUE (REPUBLIQUE TCHEQUE)

Installation de 2 Pyrobios traitant 15 000 t de pneus, plastiques et déchets industriels par an. Ce projet de 2,7 MW situé à 5 minutes de l'aéroport international de Prague produira de l'électricité qui sera revendue à TAURON (Producteur d'électricité local).

### PROJET 2 : SOISSONS (FRANCE)

Installation d'un Pyrobio permettant de traiter une partie des déchets de la ville de Soissons et adaptation du moteur à air comprimé sur les bus de l'agglomération Soissonnaise. L'énergie restituée sera transformée en air comprimé afin d'alimenter les bus de la ville. Ce projet fait partie du développement du moteur air comprimé en partenariat avec l'ADEME et L'Institut Français du Pétrole.

### PROJET 3 : LEGNICA (POLOGNE)

Installation de 16 Pyrobios permettant de traiter 130 000 t de déchets municipaux et industriels par an . Ce projet de 15 MW est situé dans l'Ouest de la Pologne, à 100 km de la frontière allemande. Un partenariat est en cours avec la ville de Legnica pour les intrants, ainsi que TAURON pour l'exploitation et l'achat de l'électricité.

### PROJET 4 : FELUY (BELGIQUE)

Installation de 6 Pyrobios permettant de traiter 50 000 tonnes de pneus par an sur le site de Feluy en Belgique. Ce projet de 14 MW produira de la vapeur revendue à Petronas (voisin du site) et le surplus disponible produira une électricité revendue sur le réseau.

### **PROJET 5 : AGROGEST (ITALY)**

Installation d'un Pyrobio permettant de traiter 4 000 t de déchets de bois et d'olives par an.

Ce projet de base de 600 KW basé dans le sud de l'Italie produira de l'électricité et de la chaleur pour les serres d'Agrogest.

### **PROJET 6 : BEDFORD (CANADA)**

Installation de 7 Pyrobios permettant de traiter 80 000 tonnes de déchets industriels et municipaux.

Ce projet de 10 MW situé à 35 km de la frontière des Etats-Unis, sera créé en collaboration avec la ville de Bedford et l'association des producteurs d'énergie renouvelable du Québec (AQPER).

L'énergie produite sera vendue à HYDRO QUEBEC.

### **PROJET 7 : OVARO (ITALY)**

Installation d'un Pyrobio permettant de traiter des déchets de l'industrie papetière .

Ce projet, réalisé en partenariat avec Cascades Inc, produira de la vapeur à injecter dans leur chaudière existante.

## PARTENAIRES TECHNIQUES



**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

Développement du Moteur à air comprimé et du stockage de l'énergie.



Traitement des boues industrielles et urbaines



Traitement des lixiviats et des bois pollués