



XYLOWATT sa

www.xyLOWATT.com

**Présentation du procédé XYLOWATT et analyse de la rentabilité
sur les principaux marchés européens**

COLLOQUE atee - CIBE du 18 et 19 septembre 2007

info@xyLOWATT.com

XYLOWATT sa

XYLOWATT, la société



- **XYLOWATT** a été créée en 2001 et est une spin off de l'Université catholique de Louvain spécialisée dans la conception, la construction et la gestion de **centrales de cogénération** fonctionnant par **gazéification** de bois et d'autres biomasses (résidus agricoles, déjection animale, sous-produits ou déchets à forte teneur en carbone...).
- **XYLOWATT** a développé une technologie spécifique utilisant le principe de la gazéification « **downdraft** ou à co-courant » et permettant de produire un gaz propre, dépourvu de goudron résiduel.
- Les applications sont nombreuses: cogénération classique, unités de production de gaz de synthèse (syngas) pour des applications industrielles et production décentralisée d'électricité dans les pays émergents.
- **XYLOWATT** est actuellement constitué d'une équipe de 25 personnes entièrement consacrée à la construction et à la gestion des centrales de cogénération par gazéification de bois.

info@xyLOWATT.com

XYLOWATT sa

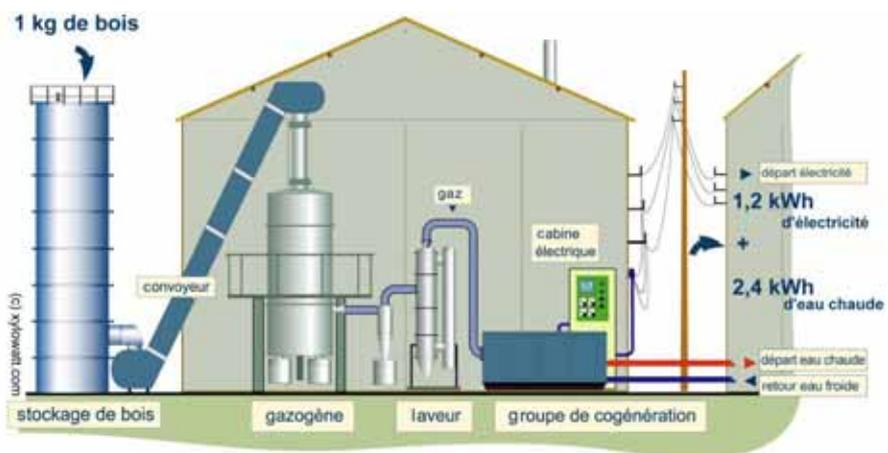


1. Le procédé XYLOWATT

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

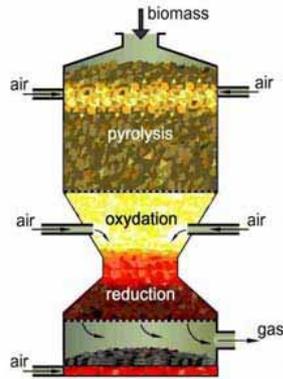
Centrales de cogénération par gazéification de bois



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Le gazogène à co-courant



Biomasse

le bois est au départ composé de
52% C + 6% H + 41% O + 1% cendres

Pyrolyse (procédé NOTAR)

La zone de pyrolyse est séparée du reste du réacteur. Dans celle-ci, le bois se décompose en matières volatiles CH_nO_m et en charbon de bois C

Combustion

Les matières volatiles (gaz de pyrolyse) sont brûlées à hauteur des tuyères d'injection d'air dans la zone d'oxydation (production de CO_2 et H_2O).

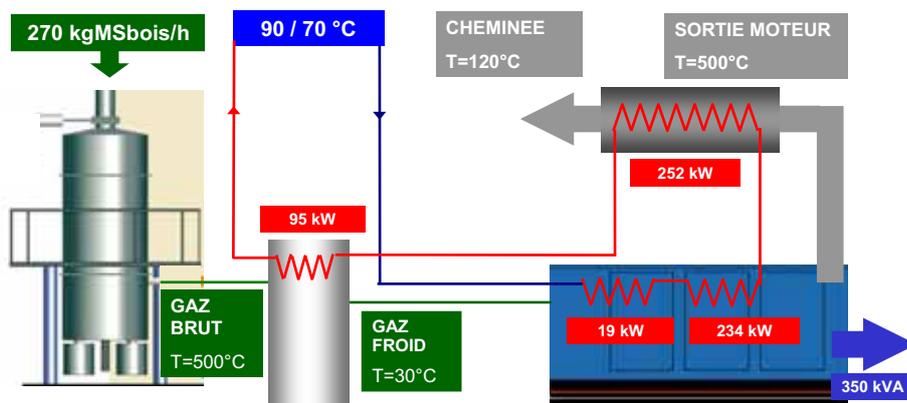
Réduction

Le charbon de bois incandescent, attire l'oxygène contenue dans les fumées de combustion, libérant l'hydrogène et le monoxyde de carbone
 $CO_2 + C = 2 CO$ et $H_2O + C = H_2 + CO$

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Récupération de la chaleur



© xylowatt.com

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Les combustibles et le gaz produit



Les combustibles

Origine: toutes essences de bois broyé, éventuellement mélangées à d'autres biomasses (déjection animale, résidus agricoles, boues d'épuration), technologie bien adaptée au bois recyclé (haute température, cendres, unité de lavage/conditionnement).

Granulométrie : comprise entre 5 mm et 100 mm

Humidité : si teneur supérieure à 20% un séchage préalable est préférable.

Le gaz produit

CO (25%), H₂ (14%), CH₄ (2%), CO₂ (10%), N₂ (49%)
PCI = 5.5 MJ/m³N

Du fait du procédé **NOTAR** développé par XYLOWATT, la teneur en goudron à la sortie du réacteur est inférieure à **50 mg/m³N**.



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

EXEMPLES DE COMBUSTIBLE



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Installation de séchage et de stockage



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Convoyeur à bois



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa



2. Intérêt de la technologie de la gazéification

Avantages technologiques



1. Puissances disponibles (de 0,3 à 9 MWe)

- xW300 → 300 kWe et 600 kWth
- xW1500 → 1500 kWe et 3000 kWth

2. Rendements élevés

- Rendement total → 75%
- Rendement électrique net → 25%
- Rendement thermique → 50%

3. Souplesse de l'installation

- Démarrage en 15 minutes
- Régulation instantanée de la puissance
- Possibilité de passer de 100% gaz naturel à 100% gaz de bois
- Automatisation complète et télésurveillance

4. Caractéristiques combustibles

- Grandes gammes de granulométrie
- Pas de limite en matière d'humidité

Avantages environnementaux



1. Énergie renouvelable

- Valorisation de ressource non exploitée
- Possibilité de valoriser des biomasses considérées comme déchets

2. Réduction des émissions à effet de serre

- Neutre vis-à-vis de la production de CO₂
- Absence de méthane dans les gaz d'échappement

3. Capacité du procédé au traitement des combustibles contaminés

- Les gaz de pyrolyse sont brûlés à une température de 1200°C dans la zone de combustion.
- Fixation d'une partie importante des polluants (métaux lourds) dans le lit de cendres du réacteur.
- Épuration finale dans la tour de refroidissement (condensation des polluants résiduels).



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa



3. Les marchés

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Les marchés



1. La cogénération dans les pays occidentaux

→ Développement du marché du fait des incitants mis en place et de l'augmentation du coût de l'énergie

2. La production de syngas pour l'industrie

→ Les industries lourdes (sidérurgie, chaudronnerie, verrerie) sont amenées à diversifier leurs sources d'approvisionnement énergétique et à utiliser des énergies renouvelables pour le respect des objectifs de Kyoto.

3. La production décentralisée d'électricité

→ La production d'électricité utilisant la technologie de la gazéification de biomasse est bien adaptée pour les pays émergents ou en voie de développement (utilisation de ressources locales, suppression des coûts de transport d'électricité ou de fuel pour groupe électrogène, soutien au travers des crédits de carbone).



4. La rentabilité de la cogénération par gazéification de bois sur le marché européen

Les principes d'encouragement à la production d'énergie renouvelable



Directive [2001/77/CE](#) relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable.

Deux systèmes d'encouragement mis en place dans les différents pays membres de l'Union:

• **Feed – in – Tariffs** → Prix de rachat garanti de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables.

Les pays qui ont choisi ce système sont l'Allemagne, la France, l'Espagne, ce système représente 75% des pays européens.

• **Certificat vert** → Lié à des obligations de quotas de production. Cette solution est retenue par des pays comme la Grande Bretagne, la Belgique, l'Italie, la Suède...

Le prix de rachat n'est pas garanti et est lié au marché.

Chaque pays européen a imposé des règles et des conditions spécifiques à chaque système.

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Les données clés sur les principaux marchés européens



	Grande Bretagne	Belgique (Région Wallonne)	Allemagne	France	Italie
Système d'encouragement	Certificat vert	Certificat vert	Feed-in-tariffs	Feed-in-tariffs	Certificat vert
Prix de vente par MWe renouvelable (1)	190 € par MWe (2)	195 € par MWe	190€ par MWe	138 € par MWe (3)	195 € par MWe
Obligation de valorisation de la chaleur	Non	Oui	Non	Non	Non
Type de combustible possible	Bois naturel ou biomasse recyclée	Bois naturel ou biomasse recyclée	Bois naturel	Bois naturel	Bois naturel

(1) Pour le système des certificats verts, le prix d'achat par MWe produit intègre la vente des certificats et la revente de l'électricité sur le réseau.

(2) En 2007, le gouvernement a doublé le nombre de Rocs octroyé par MWe.

(3) Prix intégrant le tarif envisagé dans la nouvelle réglementation

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

La rentabilité des projets de cogénération par gazéification de bois



1. Cas étudiés

- 2 modules xW300, puissance de 600 kWe et 1200 kWth
- 2 modules xW300r, puissance identique mais possibilité d'utiliser du bois recyclé
- 2 modules xW1500, puissance de 3,0 MWe et de 6,0 MWth

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

La rentabilité des projets de cogénération par gazéification de bois



2. Données variables retenues pour chaque projet

	2 modules xW300	2 modules xW300r	2 modules XW1500
Investissement par kWe installé	4000 €	4500 €	3000 €
Taux de subvention sur investissement	0%	0%	0%
% investissement annexe (1)	20%	20%	20%
Coût d'achat de la biomasse par tonne de MS	70 €/tonne de MS	25 €/tonne de MS	70 €/tonne de MS
Prix de vente de la chaleur	20 €/MWh	20 €/MWh	20 €/MWh

(1) Les investissements annexes représentent le bâtiment, l'installation de stockage/séchage de la biomasse, les frais de connexion au réseau de chaleur et électrique.

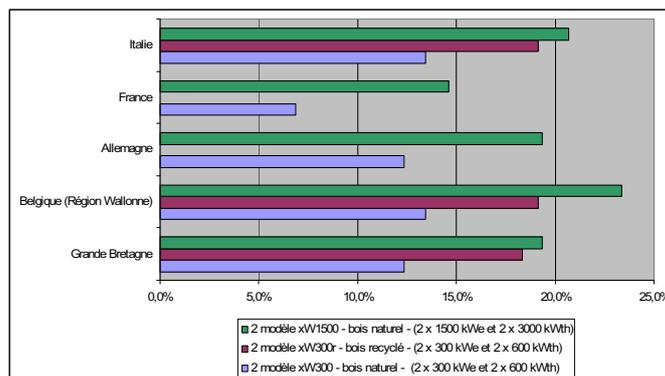
info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

La rentabilité des projets de cogénération par gazéification de bois



3. Taux de rentabilité interne



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

La rentabilités des projets de cogénération par gazéification de bois



4. Conclusion

- L'ensemble des projets ont des taux de rentabilité satisfaisant, excepté pour la France du fait du système d'encouragement à la production d'énergie électrique renouvelable.
- Les projets utilisant du bois recyclé ont un TRI supérieur à 15%, cependant certains pays n'intègre pas cette possibilité dans leur réglementation.
- Les projets avec de plus grande puissance, utilisant le modèle xW1500 ont un TRI élevé, même avec un prix de rachat de l'électricité faible (cas de la France).

info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Usine de montage



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa

Livraison aisée



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa



XYLOWATT sa

30, rue Thomas Bonehill
B - 6030 Charleroi
+32 71 606 800 tél
+32 71 471 214 fax

www.xylowatt.com
info@xylowatt.com



info@xylowatt.com

XYLOWATT sa