

Les énergies renouvelables :

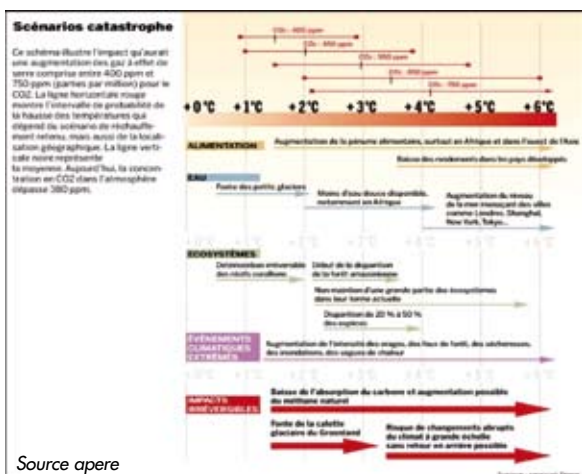
comment réduire nos émissions de CO2 et notre dépendance énergétique

Notre dossier de ce mois présente une vue d'ensemble des différentes techniques d'utilisation ou de génération d'énergie renouvelable mises à la portée des PME et PMI. Ne pouvant être exhaustif, il fournit au dernier chapitre des références d'organismes et de documents qui compléteront les informations...

1. L'impact de la hausse de la consommation d'énergie dans notre société

1.1 Impact écologique

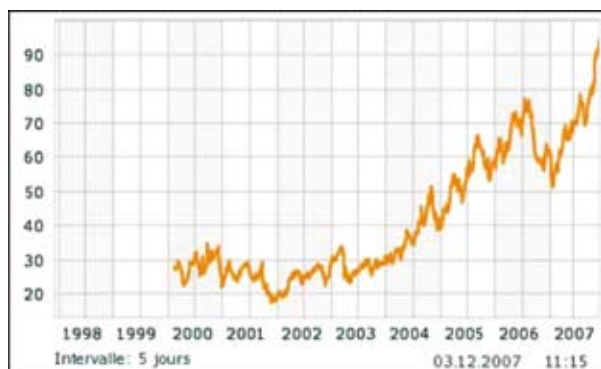
La température de l'air a augmenté en moyenne de 0,6°C au cours du XXe siècle. Cela peut sembler très faible mais pourtant, on ne notait qu'une différence de 7°C entre la période glaciaire connue par notre planète il y a 20.000 ans et 7.000 ans ! Les premières conséquences de ce réchauffement sont déjà visibles : diminution de 10 % de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord depuis les années 1960, recul des glaciers, élévation de 10 à 20 centimètres du niveau des océans au cours du XXe siècle, augmentation des précipitations, des inondations ou des sécheresses et dégel du pergélisol (sol gelé en permanence). Les prévisions sont alarmistes : un réchauffement de 1,4 à 5,8°C est en effet prévu d'ici à la fin du XXIe siècle. C'est la plus forte augmentation qu'aura connue la Terre depuis environ 10.000 ans (source CRNS) !



1.2 Impact financier

Au rythme auquel les énergies fossiles sont exploitées pour l'instant, elles seront rapidement épuisées : dans 200 ans pour le charbon, 60 ans, pour le gaz naturel et l'uranium et 40 ans pour le pétrole ! La hausse de consommation d'énergies fossiles et leur raréfaction s'accompagnent de **hausse incontrôlables et répétées du prix des énergies fossiles**.

En 2004, les prévisions, établies pour fin 2007, du prix maximum du baril de pétrole se situaient entre 80\$ et 88\$. En réalité, début 2008, le baril était à 100\$!



Le rapport STERN, rendu public en octobre 2006, prévoit que le Produit Intérieur Brut mondial pourrait subir une politique inchangée et d'ici la fin du siècle, une baisse comprise entre 5 et 20 %. Le prix à payer pour ce ralentissement s'élèverait à 5.500 milliards d'euros.

Nous allons devoir modifier profondément toutes et tous notre mode de vie et de consommation. Le changement climatique n'est pas une fiction !

Il s'agit d'une véritable bombe à retardement qui, si elle n'est pas désamorcée dès aujourd'hui, met en péril la survie de notre espèce.

Il est évident, vu les investissements importants en matière d'énergies renouvelables, que la première démarche de réduction d'émission de gaz à effet de serre est la réduction de consommation d'énergie !

2. Production d'électricité

2.1 Le photovoltaïque solaire

2.1.1 Principe

Les panneaux photovoltaïques fonctionnent sur le principe de l'effet photovoltaïque découvert par Becquerel en 1839. Cet effet produit une tension aux bornes d'un semi-conducteur exposé à la lumière. Le courant produit est continu, contrairement au courant alternatif du réseau.

2.1.2 Technologies

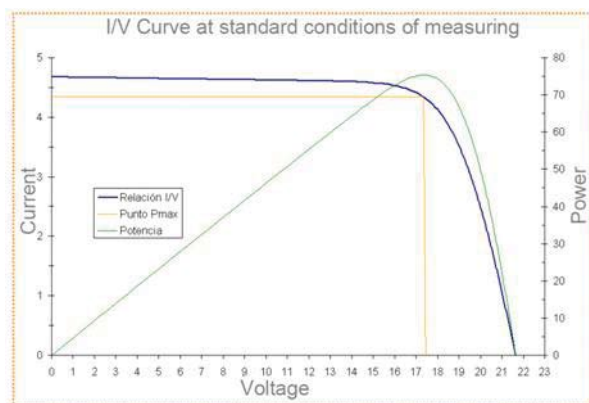
Le matériau le plus utilisé actuellement pour la production de modules photovoltaïques est le silicium. Celui-ci peut se trouver sous différentes formes. Soit sous forme de cellules (le plus courant) composées de silicium monocristallin ou polycristallin, soit sous forme de couche mince (par exemple silicium amorphe), le silicium étant déposé directement sur une surface. D'autres matériaux sont également utilisés pour la production de modules « CIS » (Diséléniure de cuivre et d'indium) et « CdTe » (Tellurure de Cadmium). Le tableau ci-dessous montre une comparaison des rendements (rapport entre l'énergie électrique produite par l'énergie solaire reçue) des différentes technologies.

Type	Module (en labo)	Module (commercial)	Niveau de développement
1ère génération			
Silicium monocristallin	22,70%	12-20%	Production industrielle
Silicium polycristallin	16,20%	11-15%	Production industrielle
2e génération			
Silicium amorphe	10,40%	5-9%	Production industrielle
Silicium cristallin en couche mince	9,40%	7%	Production industrielle
CIS	13,50%	9-11 %	Production industrielle
CdTe		6-9%	Prêt pour la production

source :www.ef4.be, 2008

Les modules photovoltaïques sont sensibles à la température (diminution de ~ 0,5 % de la puissance par degré pour les cellules en silicium) et à l'ombrage (ndlr : si une ombre couvre une cellule d'un panneau, la puissance produite tombe quasiment à zéro). Les modules CIS sont moins sensibles à ces deux phénomènes.

Les cellules de silicium sont caractérisées par une courbe propre. Sur cette courbe se trouve le point de puissance maximale délivrable (MPP) par la cellule.



Puissance = tension * intensité [www.isofoton.es,2008]

Un suiveur solaire sur un ou deux axes peut être utilisé. Il permet aux panneaux de suivre la course du soleil dans le ciel et donc d'augmenter l'énergie produite de l'ordre de 30 % (pour un suiveur à 1 axe).

Les panneaux produisent du courant continu, donc ils doivent être raccordés au réseau. Il est nécessaire de rendre ce courant alternatif et synchronisé au réseau. Pour ce faire, un onduleur est utilisé. Celui-ci doit être correctement dimensionné par rapport à l'installation, du point de vue de la puissance, de la tension et du courant. Les onduleurs sont équipés d'un système permettant de trouver le point de puissance maximale (MPP) d'une installation.

Les installations solaires photovoltaïques se dimensionnent par rapport à la surface ensoleillée disponible et au profil de consommation en électricité (puissance maximale demandée, régularité de la demande,...). La situation idéale est celle où toute l'électricité produite est autoconsommée. En effet, la revente d'électricité sur le réseau rapporte moins que l'économie de consommation électrique qui est réalisée grâce à l'installation photovoltaïque.

2.1.3 Implantation sur bâtiment

Différents montages peuvent être envisagés pour s'adapter aux bâtiments. Il est possible de :

- fixer ou intégrer sur une toiture inclinée
- poser, fixer ou intégrer sur une toiture plate
- fixer ou intégrer dans une façade ;
- en auvent pare-soleil
- sur suiveur

Il faut tenir compte de la ventilation lors de l'intégration des panneaux photovoltaïques car, comme précisé ci-dessus, la puissance produite diminue avec la température.

2.1.4 Contraintes urbanistiques

En Région wallonne, la situation est la suivante [CWATUP art 262-265, 2005] :

- Pour un panneau intégré ou posé sur la toiture d'un bâtiment : pas de permis

- Pour un panneau débordant de la toiture d'un bâtiment : permis sans intervention de l'architecte
- Pour un panneau implanté de manière autonome : permis

Il est toutefois fortement recommandé de s'adresser au service urbanisme de sa commune et/ou à la DGATLP (<http://mrw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/default.asp>)

2.1.5 Avantages et inconvénients du photovoltaïque

Avantages

- Intégration au bâtiment aisée
- Peu de formalités urbanistiques
- Très peu de frais de fonctionnement
- Pas de problème de ressource
- Bien accepté par la population
- Effet marketing

Inconvénients

- Investissement élevé
- Temps de retour relativement élevé pour les entreprises
- Système de prime complexe

Exemple de réalisation

- **Localisation du projet** : Alan & Co, Verviers
- **Contact** : M. Van Langenacker, ISSOL (www.issol.eu)
- **Données générales du système** :
 Mise en service : septembre 2007
 Puissance : 42 kWc
 Superficie : 340 m²
 Marque des modules : ISSOL Cenit 150-160 Wc
 Marque des onduleurs : SMA
- **Installateur** : Eurotechnical Center SPRL



Source : www.ef4.be, 2008

2.2 « Petit éolien »

2.2.1 Principe

Le principe de l'éolien est l'utilisation du vent pour faire tourner un rotor qui entraîne un alternateur. Celui-ci peut être à aimant permanent, dans le cas d'une éolienne autonome ou asynchrone, ce qui nécessite alors une connexion au réseau. Dans ce dernier cas, le courant produit est ajusté aux propriétés du réseau avant d'être réinjecté sur celui-ci. Il existe deux grandes catégories d'éoliennes : les éoliennes à axe horizontal, similaire aux grandes éoliennes et les éoliennes à axe vertical, par exemple de types Savonius ou Darrieus.

Les éoliennes se dimensionnent par rapport à la surface disponible, aux contraintes urbanistiques, aux caractéristiques de l'écoulement du vent et au profil de consommation en électricité (puissance maximale

demandée, régularité de la demande,...). La situation idéale est celle où toute l'électricité produite est autoconsommée. En effet, la revente d'électricité sur le réseau rapporte moins que l'économie de consommation électrique qui est réalisée grâce à l'éolienne.

2.2.2 Implantation

L'implantation d'une éolienne est bien sûr primordiale. On distingue l'implantation au niveau macro, c'est-à-dire les régions potentielles et l'implantation au niveau micro (placement de l'éolienne par rapport aux bâtiments, aux arbres,...). L'implantation au niveau micro est importante pour les petites éoliennes car en général, elles se trouvent à proximité d'obstacles pouvant perturber le flux d'air et diminuer de ce fait la production d'électricité. Par exemple, les endroits à éviter sont, par rapport aux vents dominants, l'arrière et le côté des bâtiments. Par contre, on peut positionner l'éolienne devant ou sur le bâtiment à une hauteur à définir en fonction des cas. Dans tous les cas, l'éolienne doit être placée le plus haut possible, le vent augmentant avec la hauteur.

2.2.3 Contraintes urbanistiques

Les éoliennes d'une puissance inférieure à 100 kW nécessitent un permis d'urbanisme mais pas l'intervention du fonctionnaire délégué ou d'un architecte à condition notamment que l'éolienne soit située à une distance du terrain voisin supérieure à la hauteur de l'éolienne et qu'elle ne fasse pas partie d'un réseau de production. Pour plus d'infos, contactez la DGATLP (<http://mrw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/default.asp>) et/ou le service urbanisme de votre commune. [source : www.espace-environnement.be, 2008]

2.2.4 Avantages et inconvénients du « petit éolien »

Avantages :

- Investissement modéré
- Effet marketing

Inconvénients :

- Nécessité d'une place importante
- Contrainte de permis
- Coût d'acquisition des données de vent d'un site relativement important
- Problème potentiel d'acceptation par la population

Exemple de réalisation + plan de montage

• Localisation du projet :

Perwez

• Contact :

TML (www.turbowinds.com), Mr Tryhoen

• Données générales du système :

Type : TML-25-12 (25kW, 12m de diamètre de rotor)
Hauteur nacelle : 18m
Alternateur à aimant permanent à prise directe
Poids nacelle : 1,4 t

• Installateur :

Turbowinds



3. Production de chaleur

3.1 Solaire thermique

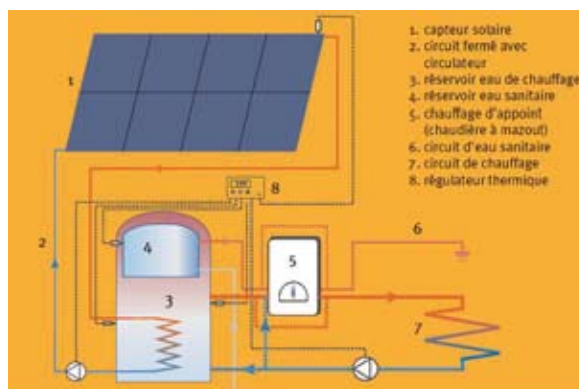
3.1.1 Principe

Les panneaux solaires thermiques fonctionnent par captation de l'énergie solaire sous forme de chaleur à l'aide d'un capteur parcouru par un liquide caloporteur. Cette chaleur sert ensuite à chauffer l'eau sanitaire, un bâtiment, une piscine,....

3.1.2 Technologie

Il existe **deux grands types de capteurs solaires thermiques : les capteurs plans et les capteurs à tubes sous vide**. Les avantages des capteurs à tubes sous vide sont : une meilleure isolation du fluide caloporteur, une plus grande production par mètre carré ainsi que des températures de fonctionnement plus élevées. Par contre, ils sont plus chers et les matériaux subissent plus de contraintes thermiques.

Le solaire thermique est utilisé en préchauffage (typiquement pour 20 à 50 %) de l'eau destinée à l'eau chaude sanitaire ou au chauffage. Des ballons d'eau chaude sont utilisés pour stocker et restituer la chaleur produite. Pour une meilleure utilisation de la chaleur produite par les capteurs, un chauffage basse température par le sol peut être utilisé. Les capteurs solaires peuvent également être utilisés pour (pré)chauffer l'eau des piscines.



Exemple d'installation solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire et le préchauffage de l'eau du chauffage central [source : APERE, mars 2006]

La surface optimale de capteur solaire thermique est déterminée par la surface ensoleillée disponible et par un optimum économique qui est fonction du profil de consommation en chaleur, de la quantité de gaz ou de mazout économisée et de l'investissement. Des caractéristiques techniques spécifiques au bâtiment peuvent également entrer en ligne de compte (distance entre capteur et ballon, surface disponible pour les ballons,...).

3.1.3 Montage sur bâtiment

Le montage sur le bâtiment peut se faire sur toiture plate ou sur toiture inclinée, intégré ou non à la toiture. Les panneaux peuvent également se fixer sur un mur ou être placés au sol.

3.1.4 Contraintes urbanistiques

En Région wallonne, la situation est la suivante [CWATUP art 262-265, 2005] :

- Pour un panneau intégré ou posé sur la toiture d'un bâtiment : pas de permis
- Pour un panneau débordant de la toiture d'un bâtiment : permis sans intervention de l'architecte
- Pour un panneau implanté de manière autonome : permis

Il est toutefois fortement recommandé de s'adresser au service urbanisme de sa commune et/ou à la DGATLP. (<http://mrw.wallonie.be/dgatlp/dgatlp/default.asp>)

3.1.5 Avantages et inconvénients du solaire thermique

Avantages :

- Intégration aisée au bâtiment
- Peu de formalités urbanistiques
- Très peu de frais de fonctionnement
- Pas de problème de ressource
- Bien accepté par la population
- Effet marketing

Inconvénients :

- Temps de retour relativement élevé pour les entreprises
- Système de prime complexe

Exemple de réalisation + plan de montage

- **Description de la réalisation** : production d'eau chaude sanitaire pour une résidence de 300 appartements
- **Localisation du projet** : résidence « la Sauvenière » à Woluwe-St-Lambert
- **Données générales du système**
250 m² de capteurs plan de marque Ecosol 2.32
Volume d'accumulateur solaire (ballons) : 8.000 litres
Mise en service : octobre 2007
- **Installateur** : Novastar, ESE solar (www.es-solar.com)



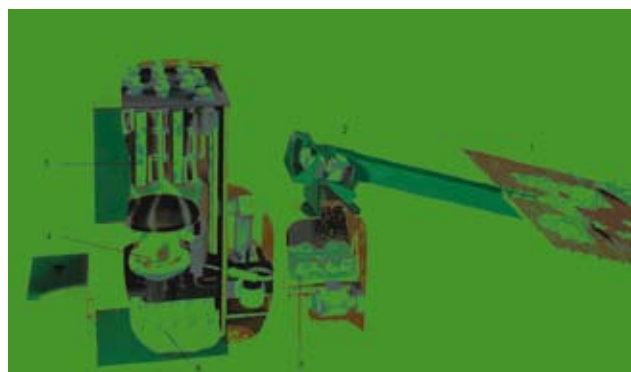
3.2 Chaudière biomasse

3.2.1 Principe

Le principe de fonctionnement d'une chaudière biomasse est l'utilisation d'un combustible (généralement du bois) pour la production de chaleur. Cette chaleur peut éventuellement être convertie ensuite en électricité. Le combustible se trouve, pour les petites et moyennes puissances, généralement sous forme de pellets (ou granulés) ou de plaquettes (broyat de bois).

3.2.2 Technologie

Les technologies pour les petites et moyennes puissances utilisent le plus souvent des vis sans fin pour amener automatiquement le combustible dans un foyer qui va chauffer l'eau contenue dans la chaudière. Les cendres sont évacuées soit dans un cendrier, soit via un système automatique de récolte des cendres. Un ou plusieurs ballons tampons de quelques centaines à quelques milliers de litres sont utilisés pour stocker l'eau chaude produite. Ceux-ci permettent à la chaudière un fonctionnement par périodes plus longues car ces chaudières sont moins souples que des chaudières à mazout ou au gaz. Le schéma montre un exemple de plan de chaudière à plaquettes.



Chaudière à plaquettes [www.kwb-france.fr, 2007]

1 : Stockage plaquettes - 2 : Vis d'extraction - 3 : Vis d'alimentation - 4 : Brûleur - 5 : Echangeur de chaleur fumée/eau - 6 : Extraction des cendres

La puissance de la chaudière est déterminée par le besoin en chaleur de pointe. D'autres paramètres du profil de consommation en chaleur peuvent également rentrer en ligne de compte (régularité de la demande,...). Il faut également avoir une place suffisante pour le stockage du combustible, la chaudière et les ballons tampons. De plus, le lieu de stockage doit être accessible aux camions.

3.2.3 Avantages et inconvénients d'une chaudière biomasse

Avantages :

- Investissement réduit par rapport aux autres énergies renouvelables
- Un seul système de production de chaleur
- Ressources généralement locales

Inconvénients :

- Variation du prix de la ressource
- Ressources pas toujours disponibles
- Place importante, notamment pour le stockage
- Elimination des cendres

Exemple de réalisation + plan de montage

- **Description de la réalisation** : chauffage d'une piscine privée
- **Localisation du projet** : Au fil de l'eau, Couthuin
- **Données générales du système** :
Puissance installée : 220 kW
Stockage bois : 30 m³
Volume d'accumulateur (ballons) : 3.600 litres
Marque de la chaudière: Koeb

• Combustible

Type : plaquettes de bois
 Provenance : Ciney
 Humidité : 30 %
 Installateur : TISIO (www.tisio.be)

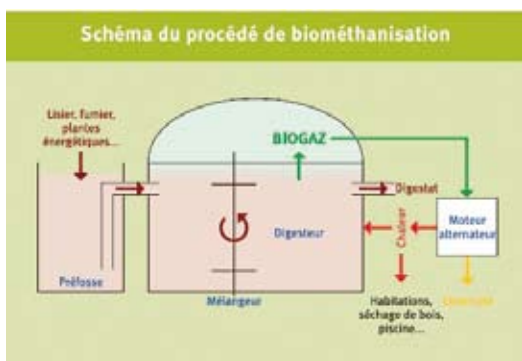


3.3 Biométhanisation

3.3.1 Principe

La biométhanisation consiste à produire du gaz à partir d'éléments organiques comme des déchets agricoles (fumier, lisier) ou des déchets d'industries agro-alimentaires. Les déchets fermentent à l'abri de l'air (anaérobie) dans des digesteurs et produisent du biogaz. Ce dernier contient une quantité de méthane variable en fonction des matières que l'on fait fermenter.

Pour autant qu'elles soient suffisamment humides, presque toutes les biomasses conviennent pour la biométhanisation. Ainsi, il est possible de produire du biogaz à partir de déchets ménagers, dans les décharges, de boues de stations d'épuration et même à partir des effluents des industries agro-alimentaires.



3.3.2 Technologie

Les différents stades de la gazéification sont les suivants :

- Etape 1 HYDROLYSE ET ACIDOGENÈSE :** transformation de la matière organique complète en composés plus simples (matières solubilisées)
- Etape 2 ACÉTOGENÈSE :** les produits sont convertis en acétates et hydrogène
- Etape 3 MÉTHANOGENÈSE :** Les produits sont gazéifiés (production de méthane CH₄ et de gaz carbonique CO₂ à partir de l'acide acétique + production de substrat digéré : DIGESTAT

Le méthane sert de carburant pour la cogénération ou de combustible pour une chaudière. Les digestats servent d'engrais.

3.3.3 Avantages et inconvénients de la biométhanisation

Avantages :

- Solution économique de traitement des déchets organiques avec possibilité de valorisation agricole
- Diversification et valorisation agricole
- Augmentation des rentrées financières
- Diminution des nuisances olfactives
- Utilisation des digestats comme amendement : azote minéralisé plus assimilable par les plantes
- Economie d'engrais
- Augmentation de la traçabilité et du contrôle des compositions des matières entrantes et sortantes
- Meilleur respect des normes d'épandage et de l'environnement.

Inconvénients :

- Coût d'investissement élevé
- Coût de fonctionnement non négligeable
- Nécessité d'un besoin en chaleur constant

Exemple de réalisation + plan de montage



Séduits par les nombreuses unités de biométhanisation installées au Grand Duché de Luxembourg et en Allemagne, les frères Kessler ont manifesté leur souhait de diversifier les revenus de leur exploitation agricole en devenant également cultivateurs d'énergie. Relais de cet engouement, l'asbl « Au pays de l'Attert » a initié le projet de biométhanisation à la ferme du Faascht.

Données techniques :

2 digesteurs de 750 m³ + 1 cuve de stockage final
 2 modules de cogénération de la marque Schnell : Puissance : 2 x 80 kWélectrique et 2 x 216 kWthermique
Production électrique annuelle de 1 GWh dont 10 % sont utilisés au sein de l'exploitation agricole



Production de chaleur dont 300 MWh thermique sont valorisés annuellement au sein de l'exploitation

- Rendement électrique : $\approx 36\%$
- Rendement thermique : $\approx 48\%$
- Temps de séjour des matières organiques : 30 à 70 jours, processus continu
- Teneur en méthane du biogaz : $\approx 50-55\%$

Environnement

- Économie en CO₂ : plus de 410 tonnes par an
- Réduction des odeurs liées aux effluents d'élevage
- Quantité d'azote du digestat presque inaltérée par rapport aux matières organiques entrantes

Économie

- Investissement total : 800.000 €
- Intervention publique : Union européenne, Région wallonne et Province de Luxembourg
- Environ 900 Certificats Verts obtenus par an

4. Cogénération

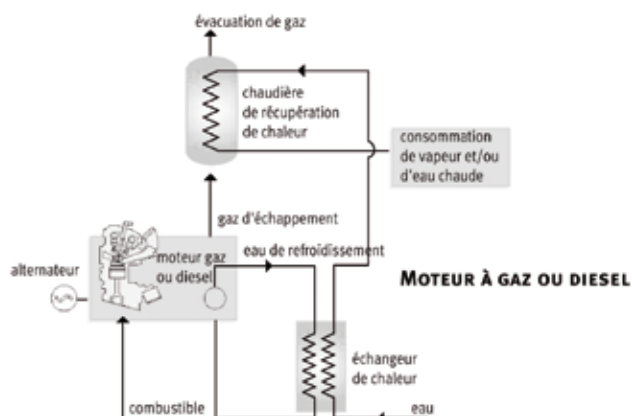
4.1 Principe

Utilisation de moteurs à combustion interne ou de turbines pour la production de chaleur et d'électricité combinées. Le combustible utilisé peut être renouvelable (biogaz, huile végétale, graisse)

4.2 Technologie

Il existe deux grandes familles de technologies : les moteurs à combustion interne pour les petites à moyennes puissances (de quelques kW_{élec} à quelques MW_{élec}) et les turbines pour les moyennes à grosses puissances (quelques centaines de kW_{élec} à quelques dizaines de MW_{élec}).

Pour les moteurs à combustion interne, l'électricité provient d'un alternateur couplé au moteur. La chaleur, quant à elle, est issue du circuit de refroidissement du moteur ainsi que d'une récupération de chaleur sur les gaz d'échappement. Dans les moteurs à combustion interne, une distinction est faite entre les moteurs gaz pouvant fonctionner au biogaz provenant d'une centrale de biométhanisation ou d'une décharge et les moteurs diesel fonctionnant au mazout, aux huiles végétales ou aux graisses animales.



les chaudières à vapeur combinées à une turbine à contrepression. La deuxième alternative permet d'utiliser par exemple le bois comme source de combustible.

Une cogénération se dimensionne par rapport aux besoins en chaleur. Le but est d'avoir une unité qui tourne le plus longtemps possible au cours de l'année afin de pouvoir rentabiliser au maximum l'investissement. Pour ce faire, les besoins en chaleur sont déterminés et la cogénération dimensionnée pour répondre à un pourcentage des besoins en chaleur (par exemple 20 %) qui lui permet de tourner pendant une durée importante (par ex : 6.000 h). La cogénération est couplée à un ou des ballons d'eau chaude assurant ainsi une durée de fonctionnement plus longue sur l'année. En effet, ces ballons permettent dans une certaine mesure de « gommer » les pics et les creux de demande en chaleur.

4.3 Avantages et inconvénients de la cogénération

Avantages :

- Rendement élevé
- Puissance élevée
- Technologie compacte
- Pas de problème urbanistique

Inconvénients :

- Coût d'investissement élevé
- Coût de fonctionnement non négligeable
- Nécessité d'un besoin en chaleur constant
- Risque de disparition du besoin en chaleur
- En relation avec le prix du combustible

Exemple de réalisation + plan de montage

- **Description de la réalisation :** production de chaleur et d'électricité par moteur à combustion interne à l'huile de colza
- **Localisation du projet :** Ottignies Louvain-la-Neuve
- **Données générales du système :**
 Installation : 3 moteurs de 30 kW_{élec} (soit 90 kW_{élec})
 Puissance thermique : 150 kW_{th}
 Marque du moteur : Kubota 3300T
- **Combustible :** huile de colza répondant à la DIN 51605
- **Installateur :** Cogengreen (www.cogengreen.com)

Ottignies : la première cogénération à huile de colza « en réseau »


Situation :

- 9 431 habitants pour la ville d'Ottignies
- 4 bâtiments proches (Centre Culturel, CPAS, Centre administratif et Hôtel de Ville)
- Configuration "idéale" pour un réseau de chaleur : distance courte de 100 m
- Consommation de chaleur et en électricité non négligeable
- Volonté de participer activement au Développement Durable
- Partenaire au projet Sus-cit (programme européen Interreg)

➤ **Installation d'une cogénération à huile de colza**
 3 modules de 30 kW_{élec} (32%) & 52 kW_{th} (54%)

Pour les turbines, une distinction est faite entre les turbines à gaz et

Ottignies : la première cogénération à huile de colza « en réseau »



- Investissement brut : 251 000 € – 196 000 € (78%)
- Investissement net = 55 000 €
- Productions : 527 MWh_e + 866 MWh_{th}/an
- Gain électricité & chaleur = 30 000 €/an + 26 000 €/an
- Gain certificats verts (157%) : 77 000 €/an (520 wallons Kyoto OK)
- Dépense huile colza & entretiens = 94 000 €/an + 14 000 €/an
- Gain annuel net : 25 000 €/an
- Temps de retour simple : 2 ans (10 ans hors subsides)
- Taux de rentabilité interne : 10 %/an (avec subsides)

source : ICEDD-Cogensud

5. Tableau comparatif et incitants financiers

5.1 Tableau comparatif des différentes techniques

Energie renouvelable	Gamme de puissance	Investissement hors subsides	Ordre de grandeur de temps de retour avec subsides pour entreprises
Photovoltaïque	0,1 kW _{élec} à plusieurs MW _{élec}	5.000 à 8.000 €/kW _{élec} ⁽¹⁾	7 à 9 ans ⁽¹⁾
Petit éolien	0,5 kW _{élec} à 100 kW _{élec}	2.000 à 7.900 €/kW _{élec} ⁽⁴⁾	5 à 15 ans ⁽¹⁾
Solaire thermique	0,1 kW _{th} à plusieurs MW _{th}	750 à 1.000€/m ² ⁽²⁾	8 à 10 ans ⁽²⁾
Chaudière biomasse	15 kW _{th} à plusieurs MW _{th}	300 à 650 €/kW _{th} ^{(1)(3)**}	1 à 4 ans ^{(1)*}
Cogénération par combustion interne	5 à 6.900 kW _{élec} ⁽⁵⁾	450 à 2.900 €/kW _{élec} ⁽⁵⁾	4 à 6 ans ^{(2)**}

* hors investissements annexes (génie civil,...) pour 5000 heures de fonctionnement par an
** huile de colza, 7000 heures de fonctionnement

⁽¹⁾ www.dapesco.com

⁽²⁾ bernard.huberland@m3e.be

⁽³⁾ www.irco.be

⁽⁴⁾ www.joliet-europe.com, www.turbowinds.com, www.provenenergy.co.uk

⁽⁵⁾ energymag, avril 2006

5.2 Incitants financiers

-> **Subventions pour audit de pré-faisabilité** (octroyées par la DG TRE) :

Les prestations des bureaux conseils agréés par la Région wallonne pour toute étude de faisabilité d'investissements en énergies renouvelables sont remboursées à raison de 50 % par le département énergie de la RW (DG TRE)

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / AMURE / Audit énergétique et étude de pré-faisabilité

-> **Certificats verts** (octroyés par la CWAPE) :

Les installations de production d'énergie renouvelable bénéficient de l'octroi de certificats verts par la **CWAPE** (Commission Wallonne pour

l'Energie). L'octroi de certificats verts est proportionnel à la production d'électricité de l'installation et au taux d'économie de CO₂ réalisé. Actuellement, un certificat vert est octroyé par 456 kg CO₂ non renouvelable évité par rapport à des installations classiques de référence. L'octroi dépend donc du type de production. La valeur du certificat est proche mais inférieure à la pénalité infligée aux fournisseurs d'électricité qui ne remplissent pas leur quota. Ceux-ci doivent dès lors acquérir des certificats verts. Cette pénalité est fixée à 100 € par certificat vert manquant.

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / Autres / Electricité verte - certificats verts

-> **Primes Fonds Energie** (octroyées par la DG TRE) :

Prime 18 - Installation d'une micro-cogénération de qualité ou d'une cogénération de qualité

Prime 19 - Installation de panneaux solaires photovoltaïques

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / Fonds Energie 2008-2009

-> **Primes régionales Soltherm** (pour panneaux solaires) (octroyées par la DG TRE) :

Prime pour l'installation de panneaux solaires servant au chauffage de l'eau sanitaire

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / SOLTHERM

-> **Primes d'aide à l'investissement** (octroyées par la DG EE)

Ces primes remplacent (complètement) les primes Energie dans le cas d'un investissement (de plus de 25.000€) notamment pour le développement d'énergies issues de sources d'énergies renouvelables et le développement d'installations de cogénération de qualité (montant des aides : 20 ou 40 % de l'investissement selon la taille de l'entreprise).

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / Lois d'expansion économique / Aide à l'investissement

-> **Déductions fiscales** (octroyées par le SPF - Ministère des Finances)

Les investissements économiseurs d'énergie qui correspondent notamment à la production d'énergie à partir des sources d'énergie renouvelables sont déductibles fiscalement (13,5 % maximum de l'investissement).

Plus d'infos : <http://energie.wallonie.be> => Aides et primes / Entreprises et indépendants / Déductions fiscales

6. Informations, facilitateurs, contacts

Informations : <http://energie.wallonie.be>

- ressources : Médiathèque / Les énergies renouvelables
- ressources : Médiathèque / Collections grand public et professionnels
- thématiques : Les énergies renouvelables
- thématiques : La cogénération
- Informations Utiles / Investissements économiseurs d'énergie
- Energies renouvelables et cogénération

Facilitateurs :

- **éolien, bois-énergie, biométhanisation, hydro-énergie, biocarburants, PV**

<http://energie.wallonie.be> -> ressources : Les Facilitateurs

- **solaire thermique** : Bernard Huberlant (**bureau d'étude 3E**)
Tél. : 02/229.15.16 - E-mail : bernard.huberlant@m3e.be
Portail : DGTRE (RW - Division de l'Énergie)

Institutions :

• **DGTRE** (Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie)

-> **Energies renouvelables** : Marie Schippers - Tél. : 081/33.56.17 - E-mail : m.schippers@mrw.wallonie.be

-> **Primes Fonds Energie** : Carole PISULA - Tél. : 081/33.56.91 - E-mail : c.pisula@mrw.wallonie.be

-> **Subventions Amure pour audit de pré faisabilité** - Carl Maschietto - Tél. : 081/33.55.96 - E-mail : c.maschietto@mrw.wallonie.be

-> **Déductions Fiscales** : Claude Eliki Nikoyo - Tél. : 081/33.55.14 - E-mail : c.eliki@mrw.wallonie.be

• **DGEE** (Direction Générale de l'Économie et de l'Emploi)

Demandes d'aides à l'investissement (utilisation durable de l'énergie) : Ingrid Thiry - Tél. : 081/33.37.60 - E-mail : i.thiry@mrw.wallonie.be - E-mail : pns@dapesco.com

Contacts : les conseillers Energie en Entreprise (Cellules Energy Pooling des CCI) :

Hainaut/ Hainaut Picardie : Philippe Smekens - GSM : 0495/14.47.85 - E-mail : ep@cch.be

Namur/Brabant Wallon : Samantha Straet - Tél. : 081/32.05.50 -

E-mail : ep@ccinamur.be

Liège : Ginette Bastin - Tél. : 04/341.91.66 - E-mail : ep@cciv.be

Luxembourg belge : Mathieu Barthelemy - Tél. : 061/29.30.65 -

E-mail : ep@ccilb.be

www.energypooling.b



Dossier réalisé par :

Pierre Nijskens

Ingénieur agronome en génie rural
Expert solutions énergies renouvelables

E-mail : pns@dapesco.com

Tél. : 010/22.52.86

GSM : 0497/93.27.86

DAPESCO :

Collecte et statistiques
de données énergétiques

Etude et mise en place
de solutions énergies renouvelables

Philippe Smekens

Ingénieur industriel en électricité

Conseiller énergie en entreprise

CCIH (cellule Energy Pooling)

E-mail : philippe.smekens@cch.be

GSM : 0495/14.47.85

Développez vos compétences en logistique et transport

2 formations de haut niveau axées sur la pratique et l'expérience de terrain

Introduction à la logistique et à la gestion de la supply chain

10 modules d'une journée (samedi, de septembre à janvier) :

Introduction, supply chain design, gestion des stocks et d'entrepôt, transports, mesure des performances, achats et approvisionnement, gestion du prix de revient, outsourcing, technologie et gestion des flux d'information, développement durable

- Formations organisées à Nivelles et à Liège
- Des intervenants expérimentés et jouissant d'une réelle expérience de terrain
- Suivi et coaching personnalisé pour chaque participant pendant et après la formation
- Certificat de formation
- Possibilité de suivre les deux formations et de programme à la carte.

Renseignements et inscription :

- www.distrilogistics.com (avec le code d'inscription 124)
- 0497/467.916

Planning, Dispatching et gestion de flotte de transport

6 modules d'une journée (samedi, de septembre à janvier) :

Fleet management, droit des transports, législation sociale, aspects techniques, aspects technologiques, calcul de prix de revient, transport multi-modal, transport de denrées périssables et marchandises dangereuses, planning de transport, gestion informatisée de flotte

DISTRIOLOGISTICS