

N°67

BELGIQUE / BELGIË
RD
LIEGE X
P601197

RÉACTIF

Le point énergie de la Wallonie pour les professionnels et décideurs

Trimestriel : mars, avril et mai 2011

Passif et basse énergie dans les bâtiments industriels et tertiaires



Retour : DG04-SPW - Avenue Prince de Liège, 7 - B-5100 - JAMBES (NAMUR) - Photo : Investisud



Wallonie



Service public
de Wallonie



économisons
l'énergie

CAHIER GÉNÉRAL

Edito | p. 2

**THEMA : PASSIF ET BASSE
ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS
INDUSTRIELS ET TERTIAIRES**

Le bâtiment tertiaire passif
en quelques mots | p. 3-4

Investsud
ouvre la voie | p. 5

À pas comptés
vers le zéro énergie | p. 6

Entre logique de performance
et logique de responsabilité | p. 7

L'école passive
de Louvain-La-Neuve
premier bilan | p. 8-9

Agenda | p. 16

CAHIER TECHNIQUE

Le Bois-Énergie :
maître achat | p. 10-12

État des lieux de la
biométhanisation en Wallonie | p. 13-14

Le développement éolien en 2010 | p. 14

Produire vapeur, eau chaude et
électricité avec la même machine :
c'est possible grâce à la
cogénération ! | p. 15

RÉACTIF

Publication réalisée par
le Service public de Wallonie,
Direction générale opérationnelle
Aménagement du territoire,
Logement, Patrimoine et Énergie.
Avenue Prince de Liège, 7 - B-5100 Jambes



Comité de rédaction :

Cathy Delaunois, Manuel De Nicolò, Céline Léonard,
Valérie Martin, Carl Maschietto.

Ont collaboré à ce numéro :

Monique Glineur, Patricia Denis, Marny Di Pietrantonio,
Jean Cech, Guillaume Abeloos, Jacques Claessens,
Francis Flahaux, Christophe Haveaux, Philippe Hermand,
Delphine Robinet, Dimitri Eggermont

Mise en page :

Caudalie Communication

Abonnements :

- Via le site : <http://energie.wallonie.be>
- Par courriel : valerie.martin@spw.wallonie.be
- Par courrier postal, demande d'abonnement :
Service Public de Wallonie
DGO4 - Département de l'Énergie et du Bâtiment durable
7, avenue Prince de Liège - 5100 JAMBES

Imprimé sur papier 100% recyclé

Toute reproduction, même partielle, est autorisée et
encouragée, sous réserve de la mention précise :
"Réactif n°... - Service public de Wallonie - mois -
année - auteur(s)"

Editeur responsable :

Ghislain GERON - Service public de Wallonie
Avenue Prince de Liège 7 - B-5100 Jambes

Edito

Des bâtiments tertiaires et industriels passifs et basse énergie

On assiste actuellement à une flambée des coûts de l'énergie. À lui seul, le gasoil de chauffage a augmenté de 43% en un an. Le gaz et l'électricité suivent la même trajectoire à la hausse. Un surcoût pour les ménages comme pour les chefs d'entreprise, contraints de revoir leurs prévisions budgétaires, à l'heure où la Wallonie tente de sortir la tête hors de l'eau.

Conscients de la nécessité de réduire leur consommation énergétique autant que leur empreinte écologique, certains patrons des secteurs tertiaire et industriel n'ont pas attendu cette nouvelle crise de l'énergie pour s'inscrire dans une démarche de construction ou de rénovation durable. Ils ont opté pour des normes de consommation plus basses : basse énergie, très basse énergie ou passif. Pour les concepteurs de ces bâtiments de demain, le défi est immense. Mais l'objectif est rencontré si on en croit les expériences des pionniers dans le secteur. Vous le découvrirez au fil des pages, nos témoins se réjouissent de leur investissement puisque, pour eux, confort de travail rime désormais avec économies d'énergie.

Les bâtiments tertiaires certifiés passifs et les halls industriels "basse énergie" se comptent encore sur les doigts d'une main aujourd'hui. Mais leur nombre devrait exploser dans les prochaines années, dopé par la crise de l'énergie et les incitants publics.

Ghislain Geron

Directeur général a.i.

DGO4 - Département de l'Énergie et du Bâtiment durable



© HMS Baustysteme



Les degrés-jours

Station d'Uccle - Dj 15/15

* écart par rapport à la normale

Novembre 10 266,3 / * 2,3

Décembre 10 492,7 / * 126,9

Janvier 11 336,1 / * -54,5

Le bâtiment tertiaire passif en quelques mots...

Arrêtons-nous un moment, prenons le temps quelques minutes pour faire le point... Nous cherchons tous à investir dans le concret, à réaliser nos rêves, à nous projeter loin, bien loin. Le passif... Certains disent qu'il faut de la conviction et de la détermination, d'autres vous diront que c'est de la folie et d'autres encore que ce n'est que le début d'une belle et grande aventure...

Ici, nous tenterons de vous apporter des éléments objectifs pour vous aider à comprendre le concept passif. Que vous soyez investis de près ou de loin dans un projet...

Alors allons-y !

Le bâtiment tertiaire est dit passif s'il respecte les conditions suivantes :

- des besoins en énergie de chauffage inférieurs ou égaux à 15 kWh/m².an ;
- des besoins en énergie de refroidissement inférieurs ou égaux à 15 kWh/m².an ;
- une étanchéité à l'air inférieure ou égale à 0,6 vol/h (sous 50 Pa) ;
- des besoins en énergie primaire (EP) inférieurs ou égaux à 90 - 2,5 x Compacité ;
- le confort intérieur estival vérifié par simulation dynamique ; actuellement, il est demandé de ne pas dépasser 5 % du temps d'occupation au-delà de 25°C.

Lors d'une certification, d'une demande de primes ou pour toute autre analyse de bâtiment que l'on souhaite passif, il sera obligatoire de l'encoder dans le logiciel PHPP 2007 ou plus récent. C'est un outil d'aide à la conception qui sert également

à la certification des bâtiments ou partie des bâtiments passifs.

En parallèle au PHPP, il y a les logiciels édités par le Service public de Wallonie. Ces derniers sont mis à disposition des auditeurs, certificateurs, architectes et bureaux d'étude qui souhaitent établir un bilan énergétique standardisé des bâtiments (logiciels PEB, PAE, PACE). Ils sont à considérer comme des outils réglementaires (demande de permis d'urbanisme ou de certification permettant une comparaison entre bâtiments).

Il est important de souligner qu'à l'heure actuelle, les méthodes implémentées dans le logiciel PHPP et dans le logiciel PEB sont différentes. Les hypothèses de calcul (comme la température intérieure ou encore la valeur des apports internes) sous-jacentes à ces deux logiciels conduisent à des résultats non comparables. C'est pourquoi l'utilisation d'un logiciel adéquat en fonction de ce que l'on souhaite évaluer est primordiale.

Notons qu'actuellement une étude est menée de front par les trois Régions afin de comparer ces deux méthodes.

Et le concept "basse énergie" ?

Il est également important d'éviter les amalgames... un bâtiment passif n'est pas "une évolution" du bâtiment basse énergie ou très basse énergie. En effet, si les critères du passif sont clairement annoncés, ceux du concept basse énergie sont plus flous. On parle d'un bâtiment "basse énergie" quand ses besoins en énergie de chauffage sont compris entre 30 et 60 kWh/m².an. C'est un concept qu'on utilise beaucoup dans le cadre du résidentiel. Dans le domaine tertiaire, le concept "basse énergie" devrait être étoffé de critères ou recommandations portant sur les besoins de froid, le confort, les consommations électriques. À suivre...

Concept révolutionnaire ou aboutissement des techniques connues ?

Certains parleront de révolution, les autres d'une adaptation des connaissances. Difficile alors de vous annoncer une vérité "universelle" sur l'état de l'art et son applicabilité sur le terrain. Elle n'existe certainement pas d'ailleurs...

Toujours dans un but d'objectivité, le mieux est encore de lister les points d'attention :

Enveloppe :

- **Gestion des nœuds constructifs**

Gestion ne veut donc pas dire "suppression". Dans tout projet de construction neuve ou de rénovation, la présence des ponts thermiques est pratiquement inévitable. Il s'agit alors de les évaluer, de les comptabiliser, de les optimiser et d'assurer une mise en œuvre correcte des jonctions des différentes parois.

- **L'étanchéité à l'air**

L'étanchéité à l'air doit être étudiée afin de limiter au maximum les pertes par infiltration involontaire. Tout comme pour les ponts thermiques, des détails de raccords devront être étudiés par le bureau d'architectes.

Confort estival

- **Protections solaires efficaces.**

Dans certains projets, les protections solaires seront des éléments indispensables pour assurer un confort intérieur estival voire de mi-saison. Ces protections seront placées à l'extérieur et auront des caractéristiques différentes en fonction des orientations (protection fixe pour l'orientation sud et protections mobiles pour les orientations est ou ouest)

- **Intégration de systèmes de refroidissement passifs ou peu énergivores (freecooling, night cooling, etc.)**

Ces systèmes de refroidissement passifs sont indispensables pour limiter les besoins de froid du bâtiment. Ils permettent "d'écraser" considérablement le poids énergétique d'un système de refroidissement actif. L'expérience montre qu'un bâtiment tertiaire intègre généralement une combinaison de deux systèmes de refroidissement passifs.

- **Gestion des apports internes**

Le projet doit intégrer une réflexion globale sur les installations électriques mais également sur la bureautique. Ainsi, les puissances installées devront être étudiées pour être minimisées et assurer un niveau d'éclairage suffisant.

Le confort intérieur, essentiel...

L'enjeu majeur dans le secteur tertiaire est la gestion du confort intérieur estival. En effet, les apports internes sont concentrés en journée et des stratégies passives doivent être mises en place afin d'assurer un confort de travail. C'est là que la simulation dynamique trouve tout son sens. Il s'agit donc de simuler le bâtiment, heure par heure, d'analyser l'évolution de la température intérieure zone par zone et de calculer ainsi le nombre d'heures au-delà duquel le bâtiment dépasse la température de consigne.

Nous insistons sur la nécessité de ce type d'outil et pas uniquement pour les bâtiments passifs mais bien pour tous les bâtiments tertiaires de moyenne et grande taille ayant un niveau d'efficacité énergétique élevé (très basse énergie, passif ou encore zéro énergie).

L'intérêt de la simulation dynamique est de pouvoir quantifier de manière fiable le confort intérieur, ce que ne peut pas réaliser actuellement le PHPP ou tout autre logiciel statique (qui ne permet pas une simulation horaire).

Les aides

Et puis n'oublions pas que la Wallonie met à disposition une plate-forme, La Plate-forme Maison Passive a.s.b.l., qui a pour but de vous aiguiller tout au long de votre projet passif, que ce soit pour du résidentiel, du tertiaire, de la rénovation ou encore une nouvelle construction.

Cette aide peut se matérialiser sous forme de guidance individualisée ou bien par une assistance téléphonique ou "électronique" pour des questions plus ponctuelles. Le but est bien de définir la faisabilité du projet passif et de déterminer les axes de direction. En aucun cas, la Plate-forme Maison passive a.s.b.l. ne remplace le bureau d'étude ou l'architecte.

Les coordonnées de la Plate-forme Maison Passive :

Plate-forme Maison Passive a.s.b.l.

98, rue Nanon

B- 5000 Namur

Tel. : 081 390 650 - Fax : 081 390 619

Mail : infotechnique@maisonpassive.be
ou info@maisonpassive.be

Même si actuellement la certification passive de bâtiments tertiaires n'aboutit pas à une réduction fiscale ou à une prime régionale, elle est un gage de qualité et de savoir-faire qui est connu et reconnu dans le secteur de la construction.

Le passif tertiaire en quelques chiffres

Actuellement, la PMP a.s.b.l. a assuré des guidances pour une cinquantaine de projets tertiaires. Elle a certifié 3 bâtiments tertiaires sur le territoire wallon. 4 projets sont en demande de certification. Une vingtaine de projets sont en cours et ne devraient pas tarder à se concrétiser. On parle bien évidemment de bureaux passifs mais également d'écoles, de crèches, de résidences pour personnes handicapées, d'hôtels ou encore de salles polyvalentes. Bref, nul doute que cet engouement est un signe encourageant vers une amélioration énergétique considérable du parc immobilier et une réappropriation du bâtiment comme lieu où la performance énergétique côtoie savoir-faire du secteur de la construction, qualité de vie et confort intérieur.

LIENS UTILES

<http://www.maisonpassive.be>

<http://www.passiv.de>

<http://energie.wallonie.be>

*Marny Di Pietrantonio,
pour le service du Facilitateur tertiaire*

Investsud ouvre la voie



Voici deux ans, Investsud inaugurerait à Marche-en-Famenne, le premier bâtiment tertiaire passif de Wallonie. Que du bon, jusqu'ici, pour cette société de Capital à Risque qui revendique n'en avoir pris aucun dans cette 'aventure'.

Depuis son inauguration en septembre 2008, ce premier bâtiment wallon à consommer moins de 1,5 litre de mazout au mètre carré (15 kWh/m².an) a vu défiler quelques poignées de journalistes, des dizaines de visiteurs d'un peu partout dans le monde, la plupart des conjoints et enfants des collaborateurs de l'entreprise et même des grands-parents pressés de tâter les murs du bâtiment, histoire de vérifier que l'absence de radiateur ne condamnait pas leurs descendants à une vie professionnelle trop spartiate. Sans compter les quelque sept-cents jeunes de la région venus découvrir le phénomène et contribuer à la rédaction d'un syllabus sur le sujet pour contribuer à l'information de leurs pairs dans les écoles du pays (www.passif-en-marche.be).

Valeur d'exemple

L'initiateur de ce premier bâtiment tertiaire passif de la Région wallonne, Benoit Coppée, estime en effet que le fait d'ouvrir une voie urbanistique nouvelle lui donne un devoir de pédagogie. Et il s'y prêle avec un plaisir évident. Coppée n'a pourtant rien d'un moine soldat converti à la cause climatique. Il considère seulement avoir eu la chance d'être bien conseillé et a pris le temps de peser sereinement le pour et le contre parmi les options qui lui étaient proposées. Il se défend même d'avoir pris le moindre risque inconsidéré avant de se lancer dans cette aventure qui, à ses yeux, n'en est pas une, puisque

nombre d'entreprises de pays voisins l'ont précédé dans une démarche similaire et y ont largement trouvé leur compte. En tant que responsable d'une entreprise dont la vocation est d'avancer des capitaux aux PME après s'être soigneusement assuré de leur bonne gouvernance et de leur saine gestion, il n'était évidemment pas question pour lui de donner l'exemple contraire à travers la construction d'un bâtiment luxueux et dispendieux sur le plan énergétique.

Quel bilan, concrètement ?

Quoiqu'il en soit, Investsud se déclare ravi du choix réalisé dans une fourchette de prix – moins de 1250 euros/m² hors TVA et hors honoraires - très proche du coût d'une construction traditionnelle similaire. Et son patron ne se prive pas de lister les avantages induits : "L'assurance d'abord d'être protégé des fluctuations futures du baril et d'avoir construit un bien immobilier qui ne risque pas de perdre de la valeur, tout en restant dans un standard reconnu et éprouvé dans de nombreux pays voisins. (...) Le fait aussi de pouvoir offrir un environnement de qualité susceptible d'attirer des collaborateurs de qualité dans un endroit où les sollicitations culturelles et autres sont plus rares qu'à Bruxelles, Mons ou Liège."

Même si les occupants considèrent que les inconvénients sont négligeables, les spécialistes des techniques spéciales

qui sont intervenus dans l'élaboration du bâtiment concèdent néanmoins (dans le n°4 du trimestriel spécialisé be-passive) deux 'bémols' : l'un concerne le manque de modularité des locaux et l'autre le night cooling qui s'est révélé insuffisant dans certaines conditions extrêmes (quelques nuits d'orage).

Des enseignements dont ils se promettent de tirer les leçons au bénéfice du deuxième bâtiment similaire (on en prévoit quatre) qui sera prochainement construit sur le site.

Jean Cech

La gestion du refroidissement est en effet un défaut dont souffrent certains "bâtiments passifs de première génération". Les guidances assurées aujourd'hui par la Plate-forme Maison Passive montrent une évolution et une meilleure prise en compte du critère de confort.

Il n'en reste pas moins que le bâtiment de Marche confère un (très) bon confort de travail et que la démarche proactive est à encourager !

Nivelles Invest est également en cours de demande de certification pour un de ses bâtiments à Louvain-la-Neuve.

À pas comptés vers le zéro énergie

Ce que Bageci a réalisé à Naninne (Namur) dans le but de proposer une véritable vitrine de la rénovation tertiaire tournée vers l'avenir, gagnerait à en inspirer d'autres aux ambitions bien plus modestes...

Des bâtiments comme celui-là, nos parcs industriels en comptent par milliers. Deux gros parallélépipèdes parfaitement impersonnels, posés à angle droit en bordure de voie d'accès. La seule différence, c'est que ceux-ci constituent le siège namurois d'une importante société de construction du groupe CFE : Bageci. Et en ces temps de réflexion sur la performance énergétique du bâtiment (PEB), l'idée de profiter d'une nécessaire rénovation pour démontrer les talents de l'entreprise en la matière tombe sous le sens. Tout comme le choix d'un bureau d'architecture, A2M, connu pour ne penser qu'à cela à travers sa spécialité, la construction passive.

D'emblée, celle-ci fait un constat : ce bâtiment préfabriqué, datant d'une vingtaine d'années, très simple dans sa conception, bénéficie surtout d'une très bonne ossature. Son besoin annuel en chauffage se situe autour de 200 kWh/m².an. On est loin des 15 kWh/m².an exigés d'un bâtiment passif.

Un simple calculateur Excel

Sur cette base, les architectes vont utiliser un simple calculateur pour se livrer à un petit exercice rapide : identifier les rénovations qui seraient susceptibles d'amener la structure vers ce fameux seuil 'passif'. À chaque modification, la consommation spécifique en kWh/m².an diminue : remplacement des anciens châssis double vitrage par des châssis U=1.1, on passe de 200 à 171 kWh/m².an, isolation de 10 cm dans la

toiture on passe de 200 à 185 kWh/m².an. Les deux, mais avec cette fois des triples vitrages U=0.5, on tombe à 135 kWh/m².an. Et ainsi de suite (voir schéma). Peu à peu, on arrive ainsi aux fameux 15 kWh/m².an du passif qui reste pour les années à venir l'objectif ultime pour les nouveaux bâtiments tertiaires.

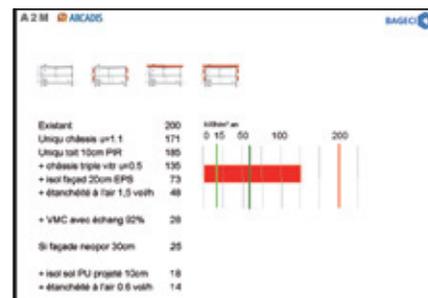
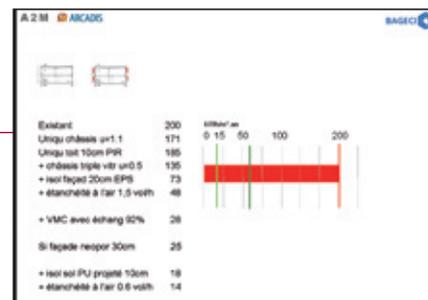
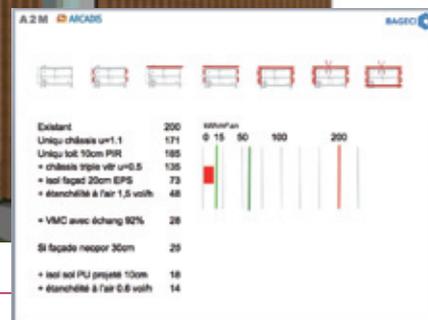
Mais on n'est pas forcément obligé d'aller jusque-là dans l'immédiat.

Comme les prix courants des aménagements sont posés en regard, on peut à tout moment évaluer la 'charge' de la rénovation et arrêter les frais lorsqu'on estime que le budget est dépassé.

Une démarche intégrée

Le raisonnement de l'architecte, Sebastian Moreno Vacca, est simple : tant qu'à s'engager dans une rénovation jugée indispensable, autant la conduire de manière globale et intégrée, comme une opération unique étalée dans le temps, avec comme vision centrale les contraintes qui, on le sait désormais, viendront forcément s'imposer au fil du temps pour amener l'immobilier vers le zéro énergie. Cela évitera, comme c'est le plus souvent le cas jusqu'ici, de devoir démonter à la prochaine rénovation, les éléments posés à grands frais lors des précédentes. Une démarche intégrée et phasée beaucoup plus économique et rentable que la somme de plusieurs opérations non intégrées.

"Dans le tertiaire, quand on décide de rénover, l'élément déclencheur c'est tantôt



la nécessité d'agrandir les locaux ou de revoir l'organisation, tantôt de faire face à des pathologies comme des toitures qui souffrent, des groupes de refroidissement à mettre à niveau. L'erreur, c'est souvent d'aborder la question à travers un élément problématique du bâtiment : les vitrages, le chauffage, l'isolation, et de se focaliser sur des investissements symboliques comme la dernière chaudière mise sur le marché ou les triples vitrages dernier cri... et finalement de s'en tenir là pour se retrouver à la case départ quelques années plus tard".

Le nouveau siège rénové de Bageci bénéficiera à la fois de la certification 'passive' et de la cote britannique 'BREEAM excellent' qui intègre outre l'énergie, de nombreux autres éléments d'excellence au niveau de l'environnement, du management, de la santé, de la mobilité, de l'aménagement du territoire, etc.

Entre logique de performance et logique de responsabilité

Fin de l'an passé, cette PME de Manhay recevait le Prix de l'empreinte écologique 2010. Une façon de rappeler que la maîtrise énergétique des bâtiments ne se limite pas à des normes et à un alignement de chiffres, mais reflète avant tout un état d'esprit.

L'usine que HMS Bausysteme vient d'achever sur le parc d'activités de Vaux-Chavanne (Manhay, province de Luxembourg) ne peut revendiquer la norme passive. Mais son K20 n'est déjà pas banal pour un site de production industrielle !

Par contre, des bâtiments passifs, HMS en conçoit depuis peu et en produit désormais les éléments en kits, dans sa nouvelle unité de production. Il s'agit de constructions en bois massif (certifié PEFC) contrecollé. Jusqu'ici l'entreprise faisait venir ses panneaux d'Allemagne (agrément technique européen ETA-08/0242). Mais si elle a investi près de 2,8 millions d'euros – un prix fort pour une surface de production de 2200 m² – pour les produire sur place, ce n'est pas seulement histoire de se passer d'un intermédiaire et de gagner sur le transport.

L'investissement s'inscrit dans le droit fil de la philosophie affichée par l'entreprise depuis sa création, en 2002, et résolument focalisée sur l'empreinte écologique. Son cheval de bataille, la construction écologique basse consommation en bois massif contrecollé pointé, telle qu'elle se pratique notamment en Autriche. Normal donc que cette logique ait également inspiré la conception du nouveau hall de production et pas uniquement en termes de performances énergétiques. Non seulement toute l'ossature et la structure du nouveau bâtiment sont entièrement en bois – ce qui lui confère d'emblée de hautes qualités thermiques et acoustiques – mais dans

la foulée, chaque fois que c'est possible, l'entreprise a été attentive aux économies d'énergie et d'émissions de CO₂ réalisables mais aussi plus globalement à l'environnement. Ainsi, les déchets de bois sont stockés et servent au chauffage – par le sol – du bâtiment, via une chaudière basse température, les calories perdues par le système d'air comprimé sont récupérées dans l'air du local compresseur pour assurer un appoint de chauffage, les ouvertures sont conçues pour limiter l'éclairage artificiel lui-même assuré par des LEDs au niveau des bureaux et de lampes basse consommation pour le hall lui-même, un système de covoiturage 'rentabilise' les déplacements du personnel, etc. Autant d'éléments qui ne sont pas toujours pleinement pris en compte par les normes techniques en

vigueur pour les entreprises, mais qui rendent compte d'un souci permanent de responsabilité vis-à-vis de l'environnement. Tout comme le système de recyclage des déchets de colle ou de traitement des eaux usées.

Jean Cech

Dans le cadre des **Belgian Building Awards** qui ont été remis le 2 mars 2011, la Confédération Construction a décerné **le prix de l'Innovation à la société HMS Bausysteme** pour son système de construction en bois massif contrecollé pointé. Le jury a apprécié ce concept qui s'inscrit dans l'évolution verte du secteur de la construction.





L'école passive de Louvain-La-Neuve, un premier bilan

En janvier 2010, les élèves de maternelle du collège du Biéreau ont emménagé dans les classes de leur toute nouvelle école passive. Le projet de construction de cette école a été baptisé METIS pour "Maîtrise Energétique et Technologique d'une Institution Scolaire".

Ce projet a été réalisé dans un esprit de forte collaboration entre l'architecte, Pierre Somers, les entreprises et les futurs occupants du bâtiment. L'école a été conçue selon le standard passif afin de limiter la pollution et de réaliser de fortes économies sur la facture énergétique. Mais ces économies sont-elles réelles et le confort thermique est-il au rendez-vous ?

Une forte isolation de l'enveloppe

Pour répondre à cette question, il faut d'abord examiner les principes constructifs mis en application lors de la conception du bâtiment.

Tout d'abord, l'isolation importante du bâtiment permet de garder la chaleur à l'intérieur du bâtiment en hiver et de se protéger des fortes chaleurs en été. Des flocons de cellulose (de 30 à 40 cm dans les murs et de 36 à 50 cm dans la toiture) ont été insufflés dans des caissons recouverts d'un freine-vapeur et de plaques de plâtre à l'intérieur et de panneaux de fibre de bois à l'extérieur. En ce qui concerne les portes et fenêtres, les châssis placés sont munis de triple vitrage.

Mais une bonne isolation implique de faire la chasse à tous les ponts thermiques possibles afin d'éviter qu'une grande partie de la chaleur du bâtiment ne s'échappe par une faiblesse dans l'enveloppe extérieure. La conception de la structure du bâtiment en est un bon exemple. En effet, celle-ci est constituée de poutres et de colonnes en acier emballées dans les caissons de cellulose, évitant ainsi tout risque de pont thermique.

Une excellente étanchéité à l'air des parois extérieures (résultat du Blower Door Test : $n_{50} = 0,45$) permet de contrôler totalement les flux d'air entrants et sortants du bâtiment.

La structure intérieure de l'école est composée de dalles de béton armé et de murs maçonnés en blocs de béton. Ce choix apporte au bâtiment une très bonne acoustique et surtout une

forte inertie du bâtiment qui permet une évolution très douce des températures.

Enfin, des stores motorisés et des "casquettes architecturales" permettent de se protéger des rayons du soleil lors des périodes plus chaudes.

Un réseau d'air qui porte le chauffage et génère le rafraîchissement

En ce qui concerne la ventilation des classes, elle est assurée par un système double flux représenté à la figure 1. L'air neuf puisé à l'extérieur passe tout d'abord par un puits canadien : l'air, en passant dans le sol à deux mètres de profondeur, se réchauffe en hiver et se refroidit en été. Il passe ensuite dans un échangeur récupérateur de la chaleur de l'air sortant. L'air est alors pulsé dans les classes au moyen de ventilateurs. En cas de besoin, l'air est chauffé à 30°C par une batterie de chauffe terminale placée à l'entrée de la classe. Une sonde de présence actionne l'ouverture d'un clapet à l'arrivée des élèves. Une sonde de température dans chaque classe régule la température. L'extraction se fait par les couloirs et l'air repasse dans l'échangeur avant d'être expulsé en toiture.

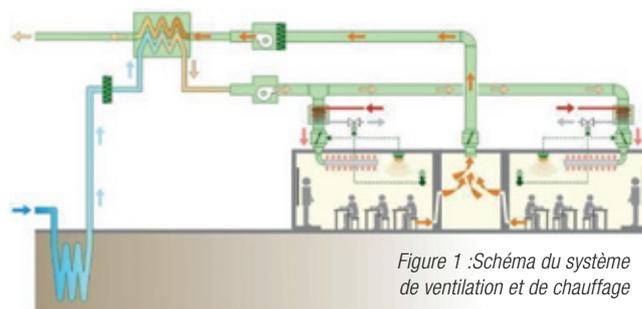


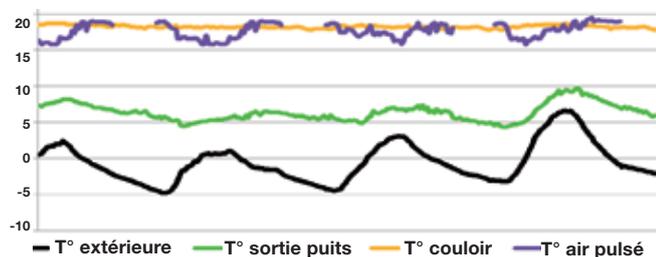
Figure 1 : Schéma du système de ventilation et de chauffage

Pendant les nuits d'été, l'air frais extérieur est pulsé dans les classes, en court-circuitant alors l'échangeur !
Voilà pour les principes. Mais cela fonctionne-t-il en réalité ?

Première analyse du fonctionnement

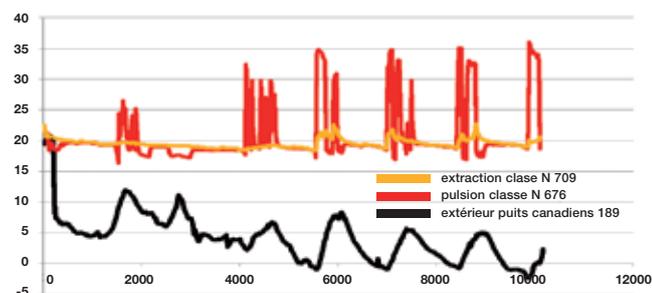
Pour le savoir, examinons le résultat des mesures effectuées dans l'école. Sur le graphe de la figure 2 sont représentées quatre courbes prises sur une durée de quatre jours. La courbe noire représente la température extérieure de l'air prise à l'entrée du puits canadien. La courbe verte représente la température de l'air prise à la sortie. L'air est donc réchauffé de 5 et 10°C par son passage dans le puits canadien. Les courbes mauve et jaune représentent respectivement l'évolution des températures de pulsion et d'extraction du système par le couloir. L'air pulsé est ici fortement réchauffé par l'air extrait du bâtiment, entre 8 et 12°C, ce qui prouve la grande efficacité de l'échangeur de chaleur.

Figure 2 : Fonctionnement en hiver du puits canadien et de l'échangeur de chaleur



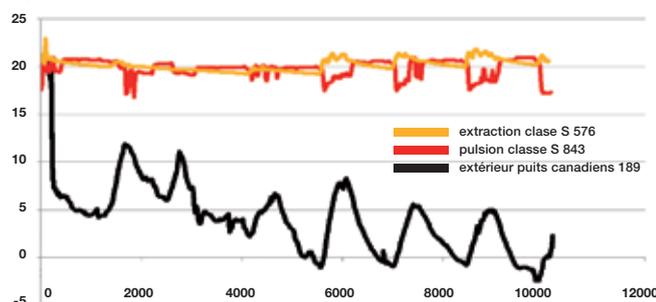
Les courbes de la figure 3 représentent l'évolution de la température dans une classe orientée au nord sur une durée d'une semaine en hiver. La courbe noire représente les températures extérieures. La courbe rouge, représentant la température de pulsion d'air dans la classe, montre que des pulsions ponctuelles d'air à une température entre 30°C et 35°C suffisent à réchauffer l'air de la classe dont la température d'extraction est représentée par la courbe jaune.

Figure 3 : Fonctionnement en hiver de la ventilation de la classe nord



Les courbes de la figure 4 donnent l'évolution de la température dans une classe orientée au sud durant la même semaine hivernale. La courbe rouge, représentant la température de pulsion d'air dans la classe, montre que la chaleur fournie par les enfants et le soleil suffit à chauffer cette classe, la température de pulsion étant, aux heures d'occupation du local, plus fraîche que celle d'extraction, représentée par la courbe jaune.

Figure 4 : Fonctionnement en hiver de la ventilation de la classe sud



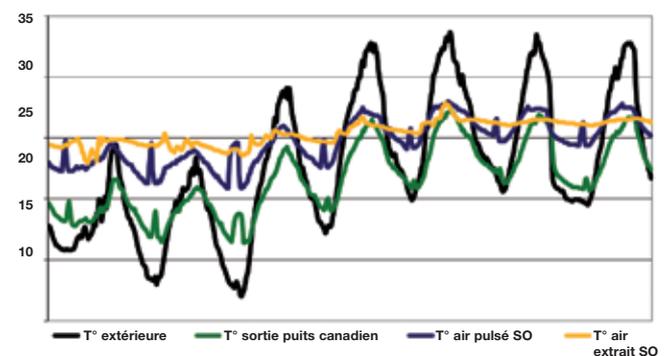
Cette installation de ventilation et de chauffage fonctionne donc très bien en hiver mais qu'en est-il de son fonctionnement en été ?

Sur le graphe de la figure 5 sont représentées quatre courbes prises sur une durée de quatre jours de canicule. La courbe noire représente la température extérieure. La courbe verte représente la température de l'air prise à la sortie du puits canadien. L'air est donc rafraîchi durant la journée et légèrement réchauffé durant la nuit. On peut se demander s'il ne serait pas intéressant de prendre l'air directement à l'extérieur pour refroidir le bâtiment la nuit sans passer par le puits canadien mais une telle stratégie empêcherait aussi le refroidissement de ce puits durant la nuit.

Les courbes bleue et jaune représentent respectivement l'évolution des températures de pulsion et d'extraction dans une autre classe au fond du couloir. On constate que l'air entrant dans la classe est nettement plus chaud que l'air qui sort du puits canadien. Cela est dû à la chaleur apportée par le ventilateur de pulsion et l'impact de la chaleur du couloir autour de la conduite d'amenée de l'air... La courbe jaune ne montre qu'un léger refroidissement du bâtiment durant la nuit. Mais malgré tout, par une température extérieure de 35°C, la température intérieure ne dépasse pas 27°C, ce qui montre la bonne inertie du bâtiment.

Ce refroidissement mécanique de nuit consomme de l'électricité. Peut-être un refroidissement naturel direct par ouverture de fenêtres dans les classes combiné à l'action d'un extracteur mécanique ou à un effet cheminée naturel au dessus du couloir aurait-il été plus efficace et moins énergivore ?

Figure 5 : Fonctionnement en été du puits canadien et de l'échangeur de chaleur



Quel bilan des consommations ?

La consommation en gaz mesurée y est très faible : 3000 m³ en un an pour 1600 m² chauffés, soit l'équivalent de la consommation d'une maison d'habitation traditionnelle... pour un volume 10 fois plus grand ! Par contre, la consommation de 40.000 kWh électriques pourrait être améliorée car elle reste encore dans la moyenne de consommation des écoles traditionnelles. Des optimisations sont en cours...

Il serait dommage de conclure sans mentionner l'avis unanime des enseignants : la vie dans cette nouvelle école passive est vraiment très agréable ! La grande qualité d'air intérieur, le confort thermique des parois chaudes et le confort acoustique y sont très appréciés.

Guillaume Abeloos,
dans le cadre de son travail de fin d'études
comme ingénieur civil des constructions à l'UCL



Le Bois-Energie : “maître achat” pour réduire les coûts énergétiques au Domaine de Beauplateau

L'ASBL Domaine de Beauplateau est située au cœur de l'Ardenne sur la commune de Sainte-Ode. Elle s'occupe de jeunes en difficultés dans le cadre de l'aide à la jeunesse.

Si l'humain est au centre de leurs préoccupations, il n'en reste pas moins que les gestionnaires doivent aussi se préoccuper de la gestion financière et technique du site afin de lui assurer sa pérennité. Le chauffage, qui représente 50% des dépenses énergétiques, n'est pas négligeable. Il fait partie des postes qui doivent sans cesse être surveillés, gérés et surtout provisionnés... C'est dans ce contexte que la gestion énergétique, le recours aux mesures URE et aux sources renouvelables d'énergie (SRE), dont le bois, sont passés d'une priorité... à une réalité !

Lorsqu'il contacte le Facilitateur bois-énergie en octobre 2008, le gestionnaire technique et conseiller en énergie de l'ASBL, Daniel Vincent, avait déjà dressé le cadastre énergétique du site grâce à une série de mesures et de relevés systématiques. À l'époque, suite au diagnostic du conseiller en énergie, la direction du groupe Beauplateau, dont fait partie l'ASBL, avait déjà pris des options sur des mesures URE à mettre en œuvre pour réduire les consommations énergétiques du site - isolation extérieure de certains bâtiments, remplacement des châssis simples vitrages par des doubles vitrages performants - ainsi que sur le recours aux SRE avec notamment le placement de panneaux solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) pour les bâtiments de résidence des jeunes. Par ailleurs, l'évaluation du parc des 11 chaufferies du site montrait que nombre d'entre elles étaient vétustes et parfois peu performantes. L'âge du matériel (datant de 1983 à 1994) y était pour quelque chose mais une gestion non optimale des circuits de chauffage contribuait aussi au manque de performance de l'ensemble. L'idée de renouveler ces chaufferies ou, plus astucieusement, de faire un réseau de chaleur au départ d'une chaufferie centralisée - notamment pour sa facilité de gestion - est donc venue assez naturellement à l'esprit des gestionnaires. Mais fallait-il repartir pour 20 ou 30 ans avec du mazout... ou d'autres solutions plus durables et écologiques étaient-elles envisageables ? Et pourquoi pas le bois-énergie ? Il fallait réfléchir mais aussi aller vite car la Wallonie proposait des aides "UREBA exceptionnelles" qui concernaient précisément ce type de porteur de projet.

La visite du site avec le Facilitateur bois-énergie a rapidement permis de se rendre compte qu'avec quelques astuces et petites

modifications d'un hangar, il serait tout à fait possible d'intégrer une chaufferie centralisée et un silo de stockage des plaquettes de bois parfaitement fonctionnels et ergonomiques. Pour des raisons budgétaires, le projet a été limité, dès le départ, à un réseau regroupant, dans un premier temps, que 5 des 11 chaufferies. L'étude de pertinence du Facilitateur, réalisée gratuitement dans le cadre du Plan Bois-Energie et Développement Rural (PBE&DR), a rapidement permis de montrer la faisabilité technique et économique du projet.

A peine un mois plus tard, on était passé de l'idée au dépôt d'un dossier en bonne et due forme auprès de la cellule technique UREBA de l'Université de Mons. Peu de temps après, le dossier était accepté et financé... L'adjudication (marchés publics) a eu lieu en novembre 2009 et la chaufferie et le réseau de chaleur ont été mis en service en novembre 2010 !

Un peu de technique...

La chaufferie centralisée

La chaufferie centralisée est composée d'une chaudière automatique à plaquettes de bois d'une puissance de 240 kW (adaptable électroniquement à 300 kW) et d'une chaudière backup au mazout de 256 kW. Quatre ballons accumulateurs de 1500 litres chacun complètent le dispositif en chaufferie centralisée. Le principe général de fonctionnement et de régulation donne la priorité au bois par rapport au mazout. Le mazout devrait venir en appoint du bois lors des pics hivernaux et assurer les faibles besoins estivaux. Depuis la mise en service et malgré quelques mois assez froids cet



La chaufferie centralisée, les ballons accumulateurs et l'amenée du combustible à la chaudière. La chaudière backup au mazout. Les illustrations montrent que toute l'installation doit encore être calorifugée.

hiver, la chaudière au mazout n'a pas encore fonctionné alors que la chaudière au bois a très majoritairement fonctionné à entre 60 et 100 % de sa puissance nominale. Normalement, le bois devrait couvrir de l'ordre de 90 à 95 %, voire plus, des besoins thermiques du site. Les 5 chaufferies mazout substituées avaient pourtant une puissance installée totale de 696 kW pour une consommation annuelle moyenne (après amélioration de l'enveloppe) de 500.000 kWh !

La réduction de la puissance totale nécessaire s'explique notamment par une réduction des besoins de chauffage grâce à l'amélioration de l'enveloppe de certains bâtiments et par l'installation d'une chaudière centralisée. En effet, en profitant du foisonnement de la demande (non concomitance des pics d'appels de puissance) due aux usagers de profils différents (bureau, logement...) raccordés au réseau et en installant des ballons de stockage thermique qui réduisent les pointes de puissance, il est possible d'éviter un surdimensionnement fondé sur l'appel de puissance maximal, qui n'est généralement nécessaire que pendant quelques heures dans l'année. Le principe bi-énergie et le backup (mazout ou autre combustible, dont le bois !) contribue aussi à réduire la puissance de la chaudière maîtresse, à réduire le coût et à améliorer le fonctionnement global de l'installation.

Le silo

Comme la chaufferie, le silo a été aménagé - par de "simples" cloisonnements en blocs de béton - dans un espace récupéré dans un grand atelier. Cet endroit bénéficiait d'une situation privilégiée en contrebas d'une voie d'accès pour venir livrer - par gravité - les plaquettes de bois. Le maître d'ouvrage a donc juste eu à créer deux locaux (silo et chaufferie), à aménager une petite voie d'accès au silo, et à modifier la toiture de l'atelier en y intégrant une trappe coulissante pour permettre le déversement aisé des

plaquettes dans le silo, comme cela avait été suggéré et dessiné lors de l'étude de pertinence !

Le silo de stockage d'environ 65 m³ utiles est équipé d'un dessileur rotatif à bras articulé. Il autorise une autonomie d'environ 10 à 12 jours en période de pointe, la consommation annuelle en bois étant estimée à environ 6 à 700 m³ apparents. Il peut être alimenté par camion porte conteneur. Dans un même souci de rationalité mais aussi afin de permettre des retombées économiques locales, c'est un fournisseur local, situé à moins de 25 km de Beauplateau, qui livre les plaquettes forestières sèches (environ 25 % d'humidité) à la plus grande satisfaction des gestionnaires.

Le réseau de chaleur et les sous-stations

Le réseau de chaleur a 350 m de longueur et comprend 4 branches indépendantes (de 20 à 150 m de long) qui alimentent autant de sous-stations. La cinquième sous-station qui alimente le bâtiment où se situe la chaufferie est directement raccordée à la chaufferie centralisée. Le réseau a été réalisé en tuyaux "souples" pré-isolés de type PE Xa. Les tranchées et la pose n'ont nécessité que 2 jours de travail (hors sous-stations) !

Les sous-stations comprennent chacune un échangeur thermique qui sépare le réseau primaire du secondaire (utilisateurs finaux). Outre la fonction d'échange, c'est aussi une sécurité qui protège le réseau primaire d'actes inconsidérés au niveau des utilisateurs. Chaque sous-station est par ailleurs équipée d'un ou de plusieurs ballons accumulateurs additionnels de 800 litres chacun. Ce choix de conception permet d'une part de stocker de l'énergie sur le lieu final d'utilisation pour assurer un confort et une réactivité accrue du réseau et, d'autre part, il permet, pendant une bonne partie de la journée, de couper complètement les pompes de circulation du réseau primaire, ce qui réduit les consommations énergétiques

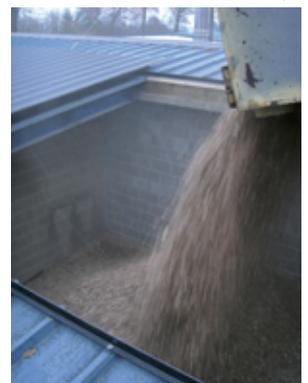
Le silo avec trappe coulissante intégrée au toit.



Le dessileur rotatif et la vis de transfert des plaquettes.



Opération de remplissage.





Sous-station avec ballon accumulateur (800 litres)



Échangeur thermique (60 kW)



Collecteur et compteurs divers

(électricité et calories) globales du réseau. Les ballons "mixtes" sont équipés d'une résistance électrique et sont aussi raccordés aux panneaux solaires thermiques si bien que, quand la chaufferie centrale est à l'arrêt, la production d'ECS reste possible indépendamment sur chaque site d'utilisation.

Des compteurs intégrateurs ont aussi été installés chez tous les utilisateurs finaux et en chaufferie centralisée pour vérifier et comptabiliser les consommations de façon individuelle. Des compteurs

intégrateurs ont aussi été installés chez tous les utilisateurs finaux et en chaufferie centralisée pour vérifier et comptabiliser les consommations de façon individuelle.

Enfin, il faut aussi noter que les 11 circuits hydrauliques du réseau ont tous été équipés de circulateurs électroniques à débit variable régulés par la chaudière au bois et asservis à des sondes d'ambiance intérieure et extérieure.

Quelques chiffres :

Investissement total Efficience énergétique à Beauplateau	314.000 €
Investissements URE et panneaux solaires	75.254 €
Bois-Energie : Investissement total	238.746 €
Bois-Energie : Génie civil chaufferie, silo et toiture	12.000 €
Bois-Energie : Chaudière-bois, réseau de chaleur et sous-stations	226.746 €
Financement RW (UREBA Exceptionnel) pour Efficience énergétique à Beauplateau	250.000 €
Financement fonds propres ASBL	64.000 €
Bois-Energie : Cash flow annuel pour le bois-énergie	22.600 €
Bois-Energie : Temps de retour simple sur investissement	2,2 ans

NB : Ce bilan économique succinct ne tient pas compte des dépenses qui auraient été nécessaires pour le remplacement des 5 anciennes chaudières au mazout, ce qui améliorerait encore le bilan de ce beau projet.



En substituant environ 50.000 litres de mazout par an, ce projet évite le rejet de 135 tonnes de CO₂ et de 260 kg de SO₂ chaque année.

Dans un avenir proche, d'autres bâtiments du site pourraient être raccordés (environ 150.000 kWh supplémentaires par an) au réseau sans rien devoir modifier. Des départs sont en attente et la chaudière, combinée aux ballons, peut voir sa puissance adaptée pour répondre à ces nouveaux besoins.

Les premiers constats, plus que positifs, devraient en tout cas pousser les gestionnaires à généraliser le réseau de chaleur au bois-énergie à l'ensemble du site... Exemple à suivre !

Francis FLAHAUX
Facilitateur bois-énergie – Secteur public
Coordonnateur PBE&DR

Etat des lieux de la biométhanisation en Wallonie

La biométhanisation d'effluents d'élevage, de déchets de l'industrie agroalimentaire, de plantes énergétiques et de résidus de culture présente de nombreux avantages en termes à la fois agromonomiques, environnementaux, économiques et énergétiques.

L'intérêt pour la filière biométhanisation est sans cesse croissant tant au niveau du monde agricole que du secteur industriel. En outre, les projets présentés s'avèrent de plus en plus intéressants et soucieux des aspects agricoles et environnementaux.

Il est toutefois opportun de rappeler les facteurs limitants à la mise en œuvre de certains projets et dont il y a lieu de tenir compte, à savoir :

- une valorisation optimale de la chaleur toute l'année et 24h/24h est indispensable pour assurer la rentabilité des projets ; à cet effet, des solutions existent aujourd'hui pour valoriser la chaleur produite en été ou les week-ends voire la nuit. Celles-ci visent le séchage du digestat lui-même, de céréales, de luzernes, de sciures, de maïs grains ou de plaquettes de bois, lequel donne droit à l'obtention de certificats verts sur la chaleur produite conjointement à la production d'électricité et valorisée en bon père de famille ;
- l'utilisation directe du biogaz en chaudière ne donne actuellement pas droit à l'octroi de certificats verts, ce qui rend la filière de la biométhanisation difficilement rentable dans ce cas. On évitera dès lors d'orienter directement le biogaz en chaudière ;
- sur le plan technique, l'injection de biogaz dans le réseau nécessite un traitement préalable car le biogaz ne contient que 55 à 70 % de méthane, présente des teneurs gênantes en soufre et en CO₂ et est produit à une pression trop faible pour pouvoir être injecté directement sur le réseau. Sur le plan économique, grâce notamment à l'octroi de labels de garantie d'origine, l'injection du biogaz dans le réseau est une filière qui pourrait se développer. Le label de garantie d'origine assure en effet une traçabilité des gaz issus de renouvelables et une valorisation de ces gaz pour une production d'électricité verte localisée sur un autre site ;
- les unités de petite puissance (inférieure à 150 kW_{el} installés) sont actuellement rarement rentables. La taille minimale de rentabilité, bien que variable, est, dans les conditions actuelles, de l'ordre de ± 300 à 350 kW_{el} installés ;
- pour les grosses puissances, supérieures à 1,5 voire 2 MW_{el} installés, des difficultés d'approvisionnement en matière

méthanogène fermentescible se présentent fréquemment. Il s'avère dès lors opportun de s'assurer dès le départ un approvisionnement pérenne en matières biométhanisables de qualité.

Ceci dit, dans des conditions optimales d'approvisionnement et de valorisation de chaleur, la filière apparaît comme rentable et pleinement intégrée dans la notion de développement durable.

Afin d'établir au mieux un projet de biométhanisation, les informations suivantes s'avèrent utiles :

Etude d'incidences ou pas ?

A ce jour, c'est essentiellement sur base des rubriques 90.23.15.01 et 90.23.15.02 d'une annexe de l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 juillet 2002 arrêtant la liste des projets soumis à étude d'incidences et des installations et activités classées qu'est définie la nécessité de réaliser ou non une étude d'incidences.

Si une installation de biométhanisation permet de traiter quotidiennement plus de 100 tonnes de sous-produits animaux dont les effluents d'élevage ou plus de 500 tonnes de déchets autres que des sous-produits animaux et notamment les déchets d'origine végétale et les boues de station d'épuration, celle-ci est considérée de classe 1 et est soumise à la réalisation d'une étude d'incidences.

Durée de décision sur l'octroi ou non d'un permis unique

En classe 2, après introduction du dossier de demande de permis, la durée de la procédure est de 90 à 120 jours.

En classe 1, outre la période nécessaire à la réalisation de l'étude d'incidences proprement dite qui varie entre 3 à 6 mois, la procédure de décision sur la demande de permis est de l'ordre de 130 à 160 jours.

Le cautionnement

Afin de permettre la remise en état d'un site de biométhanisation en cas de cessation d'activité ou de faillite, l'Office Wallon des Déchets fixe pour toute nouvelle installation un cautionnement établi sur les quantités de déchets ou de matières stockées sur le site.

Pour information, le montant est calculé comme suit :

- 10 € par m³ de capacité de stockage pour les déchets en attente de biométhanisation ; il est à signaler que les cultures et les lisiers de l'exploitation n'entrent pas dans ce calcul ;
- 10 € par m³ de capacité de la préfosse et de la cuve de biométhanisation ;
- 1,5 € par m³ de stockage final de digestats liquides ou solides.

Les aides

Les aides à l'investissement dites "UDE" (pour utilisation durable de l'énergie), octroyées aux PME et aux agriculteurs disposant d'un registre de commerce, sont respectivement de 22,5 % pour les puissances supérieures à 1 MW_{el} installé, 27,5 % pour les puissances comprises entre 100 kW_{el} et 1 MW_{el} et de 32,5 % pour les puissances installées inférieures à 100 kW_{el}.

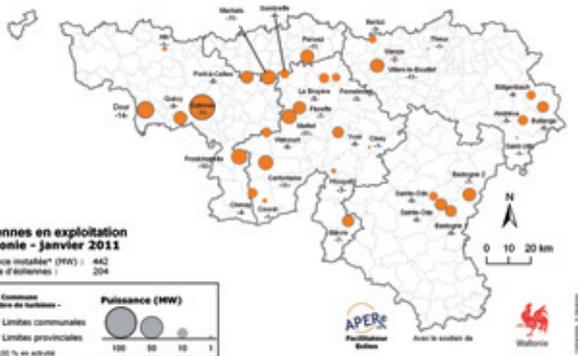
Une aide supplémentaire Feader de 6,75 % à 9,75 % peut également être octroyée en sus et ce, moyennant certaines conditions, à savoir présenter un statut de micro entreprise et créer un emploi à temps plein supplémentaire.

Aux aides à l'investissement, il y a lieu d'ajouter la déduction fiscale sur l'investissement de 13,5 % et la suppression du précompte immobilier sur les investissements éligibles et ce, pendant 3 à 5 ans selon le type de société.

Il est en outre conseillé de contacter durant l'établissement du projet, le Facilitateur en biométhanisation. Celui-ci apportera gratuitement, en toute confidentialité et en toute indépendance, un appui technique, agronomique, économique, administratif et juridique avisé.

*Ph. Hermand, Ir
D. Robinet, Ing*

Bureau d'études IRCO Facilitateur Biométhanisation



Wallonie

Au 31 décembre, la Wallonie comptait 204 éoliennes en fonctionnement réparties dans plus de trente parcs (voir carte ci-dessous), soit 56 éoliennes en plus que fin 2009.

La puissance installée est ainsi passée de 279 MW à 442 MW, soit une progression de 58,6 % par rapport à 2009 (la progression 2008-2009 était de 54,9 %).

La puissance moyenne installée, elle aussi, a augmenté en 2010, puisqu'elle avoisine actuellement les 2,9 MW par turbine (2,25 MW par turbine en fin 2009). Ce chiffre reste néanmoins à relativiser car les 11 éoliennes de 6 MW installées à Estinnes ne sont pas représentatives du type d'éolienne généralement installé en Wallonie (situé autour des 2,3 à 2,5 MW).

Source : Facilitateur Eolien de la Wallonie
www.eolien.be

Belgique

Au 31 décembre, la puissance installée éolienne belge était de 886 MW répartis sur la Wallonie (442 MW), la Flandre (249 MW) et le territoire maritime fédéral (195 MW). En 2010, bien que la Flandre ait fortement ralenti le développement éolien, il est attendu un nouvel essor en Flandre, par l'ouverture des zones agricoles à l'installation de parcs éoliens.

Source : APERe + ODE Vlaanderen.

Le développement éolien en 2010

Europe

Les statistiques annuelles d'EWEA confirment le sain développement de la filière européenne avec un taux de croissance annuel de 11 %. Fin 2010, la puissance installée cumulée au sein de l'Union européenne se situait autour des 84 GW, soit 9,3 GW de plus que l'année dernière.

Alors que les installations éoliennes off-shore ont augmenté de 51 %, passant de 582 MW en 2009 à 883 MW en 2010, les nouvelles installations (8,4 GW) ont été en baisse de 13,9 % par rapport à 2009 (9,7 GW).

Source : Wind in power – EWEA

Monde

C'est en 2010 que la Chine a détrôné les États-Unis de leur place de leader, avec 42 GW en fonction dont 16,5 installés en 2010, ce qui représente 46 % de croissance annuelle ! Les États-Unis se retrouvent deuxièmes avec 40 GW (+ 14 % en 2010, soit 5 GW). L'Allemagne se classe au troisième rang avec 27 GW installés (+ 4,2 %).

Globalement, la puissance totale installée dans le monde se chiffre à 194 GW, dont près de la moitié est installée en Europe, un quart en Amérique du Nord et un quart en Asie (principalement en Chine, Inde et Japon).

Source : Global Wind Energy Council

Produire vapeur, eau chaude et électricité avec la même machine : c'est possible grâce à la cogénération !

La cogénération est une technologie efficace de production simultanée de chaleur et d'électricité. Par une meilleure valorisation de l'énergie contenue dans le combustible, elle contribue à réduire les émissions de dioxyde de carbone. L'entreprise Dumoulin a franchi le pas et profite, sur son site d'Andenne, des énergies produites par cogénération depuis fin 2009. Elle voit ainsi sa facture énergétique globale diminuer et participe activement aux objectifs environnementaux et d'efficacité énergétique de la Wallonie !

Une démarche environnementale globale

Le Groupe Dumoulin est actif dans la production d'aliments pour bovins, porcs, chevaux, volailles, ovins et lapins. L'environnement et la santé aussi bien humaine qu'animale sont au cœur des priorités de la société. Soucieuse d'une agriculture durable, celle-ci a adopté une démarche proactive visant à réduire son impact environnemental et ses consommations d'énergie, notamment en participant à l'accord de branche signé entre le Gouvernement wallon et leur fédération, FEVIA Wallonie. Diverses améliorations ont ainsi été apportées à différents niveaux : utilisation accrue du transport par voie d'eau (60 % des matières premières arrivent par bateau), système de décantation des eaux usées performant, intégration d'équipements à brûleur modulant, valorisation de sous-produits des biocarburants...

C'est dans ce contexte qu'en 2009, Dumoulin investit dans une unité de cogénération pour son site de production d'Andenne.

Un moteur au gaz naturel pour produire simultanément chaleur et électricité

Conscient de ses importantes consommations de chaleur et d'électricité 24h/24 durant cinq jours par semaine, Dumoulin se tourne vers le bureau d'engineering Coretec pour réaliser le dimensionnement et l'intégration d'un cogénérateur alimenté au gaz naturel.

Divers séchoirs sont utiles à la fabrication des aliments produits à Andenne et nécessitent d'importants apports thermiques pour porter l'air soufflé à des températures supérieures à 100°C. Le site ne dispose initialement que d'un circuit de distribution de vapeur produite par une importante chaudière capable de produire 5 tonnes de vapeur par heure. Cette chaudière vapeur étant déjà fortement sollicitée, Coretec propose d'installer un moteur d'1,1 MW_{el} sur lequel différents échangeurs permettront la récupération de chaleur sous forme de vapeur et d'eau chaude. La vapeur est donc produite en valorisant l'énergie thermique des gaz d'échappement qui sortent du moteur à une température voisine des 400°C. Celle-ci sera injectée dans le circuit de distribution existant. Quant à l'eau chaude, elle est produite via des échangeurs au niveau de l'intercooler, du circuit d'eau de refroidissement du bloc moteur et par valorisation de l'énergie thermique résiduelle des gaz d'échappement.

Faire preuve d'ingéniosité pour surmonter les difficultés

Diverses difficultés ont été surmontées par le bureau d'engineering pour intégrer le cogénérateur de manière efficace : l'absence apparente de besoins d'eau chaude, la variabilité de la consommation thermique, l'environnement particulier, l'impact sur la consommation électrique.

Le site n'avait a priori pas de besoins d'eau chaude. Toutefois, les séchoirs nécessitant de l'air très chaud, l'idée avancée est d'utiliser l'eau chaude produite par cogénération pour alimenter des batteries dans lesquelles elle cèdera ses calories pour préchauffer l'air utilisé par lesdits séchoirs.

Pour faire face à la variabilité de la consommation d'eau chaude, il est habituel de placer une cuve de stockage. La taille de celle-ci a été définie de manière à ce que le volume d'eau puisse stocker l'énergie thermique nécessaire au fonctionnement du cogénérateur durant une heure et trente minutes. Dans le cas présent, pour un régime de températures départ-retour proche des 90°C - 40°C, cela représente une cuve d'environ 25 m³.

Afin de garantir un apport d'air adapté au bon fonctionnement du moteur dans une atmosphère de production alimentaire, des filtres à air ont été placés. Une des difficultés réside dans le fait qu'il faut trouver une bonne adéquation entre le maillage de ces filtres et la qualité de l'air nécessaire à la combustion, tout en évitant d'obstruer les filtres trop rapidement.

Installer une cogénération permet de réduire sa consommation d'électricité et peut, par conséquent, engendrer une variation de la puissance active (et réactive) appelée sur le réseau électrique par les équipements du site. Cela se traduit souvent pour le site par une détérioration du cosinus phi (qui s'éloigne de 1). Pour pallier cet éventuel problème, il s'avère généralement judicieux de placer des équipements complémentaires (batteries de condensateurs) destinés à maintenir le cosinus phi à une valeur proche de l'unité. C'est ce qu'a préconisé et mis en œuvre Coretec pour le site d'Andenne.

Un investissement rapidement rentabilisé

Une cogénération est un investissement supplémentaire qui ne remplace généralement pas une chaudière et qui demande plus de suivi pour un bon fonctionnement. Toutefois, la dépense consentie peut souvent être rentabilisée assez rapidement à condition d'avoir correctement dimensionné le cogénérateur de manière à ce qu'il fonctionne à un régime constant un maximum d'heures par an et que l'énergie thermique puisse être entièrement valorisée. Maximiser la part de l'électricité produite autoconsommée participe aussi fortement à assurer un temps de retour sur investissement attractif. Chez Dumoulin, l'électricité et la chaleur produites par cogénération sont entièrement valorisées sur le site, ce qui, combiné à la revente des certificats verts octroyés par la CWaPE, leur a permis d'obtenir un temps de retour simple inférieur à 4 ans.

Dimitri Eggermont

Service du Facilitateur en Cogénération pour la Wallonie
facilitateur@cogensud.be

ÉVÈNEMENTS

Mars 2011

- **Etudes Energétiques en Entreprise : des quick-scans aux analyses de cycle de vie**

Le jeudi 31 mars 2011 à Namur

Comment intégrer la démarche environnementale dans votre PME ?

Vous souhaitez connaître les pistes d'améliorations énergétiques applicables dans votre entreprise ? Pour cela, la réalisation d'une étude énergétique est le point de départ idéal, l'outil d'aujourd'hui.

Comment, en tant qu'industriel, faire le choix du bon outil selon l'objectif poursuivi ? Quels sont les avantages et inconvénients des différents types d'études ? Qui va réaliser l'étude ? Quel en sera le coût ? Quelle sera l'implication de l'entreprise ? Autant de questions qui seront abordées au cours du séminaire.

Plus d'informations sur www.icedd.be

- **Bois et Habitat 2011**

Du 25 au 28 mars 2011 à NamurExpo

www.bois-habitat.be

Avril 2011

- **Présentation du plan d'action d'efficacité énergétique**

Le jeudi 28 avril 2011 à Namur

FORMATIONS

- **Devenir certificateur de bâtiments résidentiels existants, responsable PEB...**

L'offre de formation relative à ces nouveaux rôles est présentée sur energie.wallonie.be dans la rubrique Professionnels > Formations, agréments, certifications.

ÉVÈNEMENTS

- **Appel à projets Energie Intelligente Europe EIE 2011**

Consciente des enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés à la production et à la consommation d'énergie, l'Union européenne consacre dans le cadre du programme Énergie intelligente – Europe (EIE) 2007-2013 un budget de 67 millions d'euros en 2011 pour soutenir les idées créatives contribuant à atteindre ses objectifs en matière :

- d'efficacité énergétique
- d'énergies renouvelables
- d'énergie dans les transports

L'objectif est de favoriser les retombées technologiques et le transfert de bonnes pratiques entre pays afin d'améliorer la compétitivité et l'innovation européennes.

Toutes les organisations privées ou publiques établies sur le territoire de l'UE peuvent s'associer à d'autres organisations dans d'autres Etats membres pour répondre à l'appel à propositions et bénéficier du financement européen de leur projet à hauteur de 75 % (les 25 % restants pouvant être sollicités auprès des Etats membres).

La date limite pour le dépôt des projets est fixée au 12 mai 2011 à 17 heures.

- *Une journée d'analyse des dossiers, d'échange d'expériences et de conseils sur mesure est organisée par le Service public de Wallonie le 18 mars 2011 à Jambes. Infos auprès de marie.schippers@spw.wallonie.be*

BRÈVE

- **QUEST : un nouveau label pour promouvoir l'énergie verte**

QUEST vient de délivrer ses premiers labels de qualité à des entreprises d'installation de systèmes photovoltaïques et à des pompes à chaleur. Une nouvelle référence nationale pour faciliter la diffusion et le placement d'installations performantes et de qualité. Objectif : répondre aux besoins des consommateurs et aux objectifs régionaux en matière d'énergie renouvelable.

Informations sur www.q4q.be.

Votre commune, votre entreprise, votre organisation... fait des efforts pour économiser l'énergie ?

Si vous souhaitez partager votre expérience avec les autres lecteurs du REactif, n'hésitez pas à prendre contact avec :

Valérie Martin - 081/33.55.53
valerie.martin@spw.wallonie.be, en vue d'un reportage.