

N°82

BELGIQUE / BELGIË
RD
BRUXELLES X
P601197

RÉACTIF

Le point énergie de la Wallonie pour les professionnels et décideurs

Trimestriel : juillet, août, septembre 2015

SPW | Éditions

Energie

Confort au bureau et à l'école
**Le bonheur
est dans l'URE**



Wallonie

CAHIER GÉNÉRAL

Edito | P.2

THEMA :
Confort à l'école

Bien, mais peut mieux faire ! | P.3

Confort visuel et respiratoire | P.5

Nos élèves ont du talent ! | P.6

Confort acoustique | P.7

Quid du confort des occupants ? | P.8

Confort au bureau

Une question de bon sens ! | P.9

Challenge «Ecole Zéro Watt». | P.12

CAHIER TECHNIQUE

POLLEC 2 | P.13
Une nouvelle étape
vers l'énergie positive
en Wallonie !SYNTHÈSE DU SÉMINAIRE | P.14
DU 18 NOVEMBRE 2014
La récupération de chaleur
fatale pour la production
d'électricité dans l'industrie
Wallonne

Agenda | P.16

RÉACTIF

Publication réalisée par
le Service public de Wallonie,
Direction générale
opérationnelle Aménagement
du territoire, Logement,
Patrimoine et Energie.**Comité de rédaction :**Corinne Evangelista, Saâd Kettani,
Carl Maschietto.**Ont collaboré à ce numéro :**

Les services du Facilitateur URE - Pascale Delvaux

Rédaction et réalisation :

K.ractère sprl - www.karactere.be

Maquette & Mise en page :

Denis Thiry - www.designteam.be

Crédits photos :

Istock, Saâd Kettani.

Abonnements :

- Via le site : <http://energie.wallonie.be>
- Par courrier postal, demande d'abonnement :
Service public de Wallonie
DGO4 - Département de l'Énergie
et du Bâtiment durable
Chaussée de Liège, 140-142 - 5100 JAMBES

Imprimé sur papier 100 % recyclé.

Toute reproduction, même partielle, est autori-
sée et encouragée, sous réserve de la mention
précise : «Réactif n°82 - Service public de
Wallonie - mois - année - auteur(s)».**Editeur responsable :**Annick FOURMEAUX - Service public de Wallonie
Chaussée de Liège, 140-142 - B-5100 Jambes

Edito

Et si on changeait d'air ?

Le suivi de la santé des élèves fait partie des missions qui incombent à l'Ecole. Examens médicaux, bilans de santé, rien n'est laissé au hasard pour détecter au plus tôt des problèmes pouvant entraver l'apprentissage.

Détecter, c'est bien. Mais anticiper, c'est mieux. En effet, les trois quarts de notre temps sont passés dans un environnement intérieur. Or, il faut bien avouer que nos espaces de vie sont potentiellement nocifs. C'est encore plus vrai pour les écoles, où l'espace alloué à chaque étudiant au sein d'une classe peut difficilement être qualifié de « vital ». La plupart des bâtiments scolaires sont anciens, vétustes et peu isolés. Par ailleurs, la localisation d'une classe, sa conception et son aménagement peuvent aussi être à l'origine de facteurs de risques.

Cet état d'inconfort a des conséquences négatives et scientifiquement prouvées sur la concentration des élèves et leurs processus d'apprentissage. Des locaux qui sentent le renfermé, des maux de tête ou encore des enfants qui baillent aux cornes dès l'entame de l'après-midi et qui ne peuvent plus se concentrer,... et si c'était la conséquence directe d'une piètre qualité de l'environnement intérieur? En 2004, l'OMS, au travers de la conférence de Budapest, décidait, d'ailleurs, d'accorder une attention particulière aux enfants et d'aborder les questions d'environnement-santé sous l'angle de leur impact sur nos chères têtes blondes.

La prévention passe notamment par la mise en place de stratégies visant à améliorer les confort thermique, acoustique, visuel et respiratoire. Et il n'est pas toujours nécessaire d'agir directement sur l'enveloppe ou d'entreprendre des travaux qui coûtent des mille et des cents pour ce faire. Dans un premier temps, des gestes simples et efficaces peuvent améliorer considérablement la qualité de l'environnement intérieur. Et si ceux-ci étaient retranscrits dans un recueil, une sorte de « *Vade Mecum du confort dans les écoles* » qui serait déposé sur le bureau de chaque directeur et dans chaque salle des profs ? S'il est vrai que l'école crée les citoyens de demain, n'est-il pas temps de saisir cette opportunité qu'est la rénovation durable de ses bâtiments pour sensibiliser les parents, via les enfants, à l'efficacité énergétique ainsi qu'à la qualité de l'environnement intérieur et extérieur ? Autre temps, autres mœurs...

Ir Annick FOURMEAUX,
Directrice générale



Les degrés-jours

Station d'Uccle - Dj 15/15

Décembre : 330,5/-13,6

Janvier : 355,6/-7,1

Février : 328,8/9,6



CONFORT À L'ÉCOLE

Bien, mais peut mieux faire...

Inscrite dans la directive de la Commission Européenne sur l'efficacité énergétique, la rénovation des établissements scolaires européens interpelle désormais les pouvoirs publics. D'autant que pour garantir le confort des élèves et la qualité de l'enseignement, cette rénovation doit dépasser les seules notions d'URE et intégrer des critères liés aux confort thermique, visuel, respiratoire et acoustique. Explication de Sophie Trachte*, Chercheur senior de la cellule de recherche Architecture et Climat de l'UCL et membre de l'équipe d'experts internationaux chargée de la rédaction de l'étude « *Rénovation soutenable des bâtiments scolaires* ».

Le constat est sans appel ! Lieu d'ouverture au monde, à l'apprentissage des savoirs et à la socialisation des élèves, l'école compte parmi les leviers essentiels pour construire la société de demain. Pour jouer pleinement ce rôle, les établissements scolaires doivent désormais être rénovés afin d'offrir des lieux d'apprentissage et d'enseignement de qualité et confortable. Vaste programme !

Etude européenne

Pour joindre le geste à la parole, l'Agence Internationale à l'Énergie (International Energy Agency) a récemment commandité, auprès de plusieurs experts internationaux, une étude sur la rénovation des bâtiments non résidentiels dont les bâtiments scolaires (lire l'encadré). « *Nous sommes pleinement conscients que la rénovation de bâtiments scolaires de manière*

durable est un impondérable pour la formation des générations futures en Europe », explique Sophie Trachte. « *Compte tenu de leurs spécificités, de leur nombre (± 2000) et de leur état en Wallonie, nous avons également conscience de l'ampleur de la tâche.* »

C'est que par rapport aux autres immeubles administratifs ou de bureaux, les bâtiments scolaires ont des propriétés très différentes. Ils ne sont occupés que 4 à 5 jours par semaine, de 8h00 le matin à 15/16h00. Certains locaux, comme

les bibliothèques, les réfectoires, les salles d'étude, les salles de garde-rie ont des taux d'occupation encore plus faibles, de l'ordre de quelques heures par jour. D'autre part, ces bâtiments regroupent un grand nombre de fonctions et accueillent une population relativement importante : de quelques centaines d'élèves à plusieurs milliers. « *Si selon les normes européennes un espace de bureau doit avoir une surface moyenne par occupant de 12 à 15m², chaque élève dispose en moyenne de 3 m²* », explique encore Sophie Trachte.

Syndrome de bâtiments malsains

Depuis quelques décennies, on parle de « *Syndrome de bâtiments malsains* » dans les immeubles de bureaux ou les salles classe pour évoquer des troubles de santé non spécifiques tels que maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge, nausées, vertiges,... Si de nombreux facteurs sont impliqués dans ces troubles, le manque de renouvellement d'air est souvent en cause.

suite en p.4

Rénover ? Oui, mais...

C'est que l'urgence est là ! Relativement ancien, hétéroclite, souvent vétuste et énergétiquement peu performant, le parc des écoles en Europe est aujourd'hui dans le collimateur de l'Europe (via notamment directive de la Commission Européenne - juin 2011- sur l'Efficacité Énergétique).

« Une grosse part des frais de fonctionnement des écoles en Europe centrale et dans les pays nordiques est en effet utilisée pour le chauffage des locaux et pour l'entretien et la maintenance des bâtiments », explique encore Sophie Trachte. Réduire à la fois les coûts énergétiques et les coûts de maintenance est donc un des principaux objectifs pour tout projet de rénovation de bâtiments scolaires. Mais reste alors un problème majeur à régler : la ventilation et la qualité de l'air des locaux scolaires.

Trois priorités majeures

« Pour assurer tant la qualité de l'enseignement que la qualité d'apprentissage trois thématiques doivent - en plus de la performance énergétique - être prises en compte lors de toute rénovation », précise-t-elle encore. « Il s'agit du confort respiratoire, du confort acoustique et du confort visuel. Ainsi, lorsque l'on isole l'enveloppe d'un bâtiment scolaire et que l'on change les châssis, il est indispensable d'avoir une réflexion sur la qualité de l'air des classes et son renouvellement, ainsi que sur celle de l'éclairage, afin d'éviter le syndrome du bâtiment malsain. En nous concertant avec les facilitateurs Energie-Education wallons, nous nous sommes rendu compte qu'il y avait de gros problèmes à ce niveau. »

Autant de questions abordées dans le guide « Rénovation soutenable des bâtiments scolaires ».

Ske

*Architecte - docteur en Art de bâtir et Urbanisme

Plus d'infos :

www.wallonie.be/fr/publications/guide-de-la-renovation-soutenable-des-batiments-scolaires

ATHÉNÉE ROYAL RIVA-BELLA À BRAINE L'ALLEUD

Priorité à la répartition des fonctions



Dans le cas d'une rénovation lourde de bâtiments scolaires, une nouvelle répartition des fonctions et des locaux de l'école peut s'avérer payante.

Ce principe de répartition des locaux a été mis en place dans le projet de rénovation de l'école Riva-Bella à Braine l'Alleud, par le bureau d'architecture « aa-ar » (Alain Richard). Toutes les classes ont été orientées à l'Est afin de garantir un éclairage régulier et confortable. Elles reçoivent désormais généreusement la lumière naturelle et s'ouvrent sur le campus et sur les autres bâtiments avec lesquels elles interagissent. A contrario, les autres espaces et locaux dont l'uniformité de l'éclairage n'est pas une priorité (hall d'accueil, espace de circulations, locaux de détente...) sont orientés à l'Ouest, vers la ville et l'environnement extérieur plus bruyant. Cette orientation permet également de faire participer l'école à la vie du quartier.

Rénovation soutenable des bâtiments scolaires

Réalisé à l'initiative du Solar Heating & Cooling Program* de l'IEA (International Energy Agency), le guide « Rénovation soutenable des bâtiments scolaires » émane d'une convention entre le SPW – Wallonie et l'Université catholique de Louvain la Neuve (Architecture et Climat –LOCI). Destinée aux architectes et aux étudiants en architecture mais aussi aux directeurs d'école et autres services administratifs gérant les bâtiments scolaires, cette publication est le fruit du travail de 25 experts européens de 6 pays différents (Norvège, Autriche, Allemagne, Italie, Australie et Belgique).

Confort visuel

En classe, une répartition harmonieuse de la lumière, un éclairage uniforme et une vue sur l'extérieur permettent aux élèves d'éviter d'incessantes et fatigantes adaptations des yeux.

Eclairage naturel

La qualité « spectrale » de la lumière naturelle ainsi que sa variabilité et ses nuances offrent une perception optimale des formes et des couleurs. Elle est essentielle au confort visuel et à la qualité d'apprentissage des enfants. Pour assurer ce confort visuel, l'éclairage naturel (lumière du jour) doit être au moins équivalent à 50 ou 60 % de l'apport total en éclairage. Pour bénéficier au mieux de cette source lumineuse gratuite, il faut également veiller à ne pas occulter les fenêtres avec des objets, des affiches ou des rideaux.

Eclairage artificiel

L'éclairage artificiel doit être considéré comme un complément à la lumière naturelle. Ce complément s'avère nécessaire à certaines périodes de l'année et doit donc être optimisé tant dans le choix et l'implantation des luminaires que dans la gestion de celui-ci de manière à limiter l'usage de celui-ci mais aussi à concilier confort

visuel et performance énergétique. Dans cet esprit, les installations d'éclairage artificiel doivent tenir compte d'une série d'exigences :

- Un éclairage suffisant sur le plan de travail, sur le tableau et dans le local ;
- Un éclairage uniforme sur le plan de travail ;
- L'absence d'éblouissement (direct ou indirect), de reflet et d'ombre ;
- Un rendu des couleurs suffisant.

Pour éviter la fatigue prématurée et la déconcentration des élèves, il est conseillé d'utiliser de préférence des lampes avec un indice de rendu de couleur supérieur à 80 et avec une température de couleur entre 2500 et 5000 K, de manière à se rapprocher de l'indice de rendu de couleurs de la lumière naturelle (100).

Pour favoriser l'utilisation rationnelle de l'énergie, l'installation d'éclairage artificiel d'un local doit être répartie en zones différentes : zone à proximité des fenêtres, zone du tableau et zone à proximité du couloir. Ce zonage permettra une certaine flexibilité d'usage (éclairage modulable) en fonction des apports de la lumière du jour.

Confort respiratoire

Pour assurer la qualité de l'air intérieur dans la classe et le confort respiratoire des enfants et des enseignants, les précautions suivantes sont primordiales :

- Assurer un renouvellement d'air suffisant de manière à maintenir le taux de CO₂ aux alentours de 1000 ppm³ (0,1%) ;
- Eviter toute source d'humidité susceptible d'être à l'origine d'apparition de moisissures ou autres germes pathogènes ;
- Eviter de mettre les enfants et les enseignants en présence de matériaux de finition et de mobilier susceptibles d'émettre des substances toxiques telles que polluants chimiques, particules fines, composés Organiques Volatils, fibres...

Quelques gestes simples peuvent améliorer la qualité de l'air dans les locaux et espaces scolaires :

- Ouvrir régulièrement les fenêtres pour ventiler le local de classe ;
- Gérer avec attention la présence de petits animaux domestiques dans les classes, spécialement dans les classes de maternelles (lapins, hamsters, souris...) ;
- Utiliser les produits de nettoyage peu émissifs et peu toxiques. Nettoyer ou brosser régulièrement les locaux de classe pour éviter l'accumulation de poussières ;
- Choisir avec attention les produits dits « *de bricolage* »

utilisés en classe (colle, vernis, peinture,...) et avoir un local spécifique pour le stockage de ceux-ci.

En Wallonie, l'ouverture des fenêtres est souvent l'unique moyen de ventilation utilisé dans les salles de classe. Cette méthode s'avère cependant peu efficace car renouvellement de l'air d'une salle de classe ventilée par ouverture des fenêtres aux interours reste insuffisant, et le confinement est atteint après un quart d'heure d'occupation.

Ventilation simple flux

La solution la plus simple à mettre en œuvre est le système de ventilation simple flux avec extraction sanitaire. L'air neuf est introduit dans les classes au moyen de grilles autoréglables placées en façade dans les menuiseries ou la maçonnerie. L'air vicié est évacué dans les sanitaires au moyen d'un ventilateur d'extraction. Les transferts d'air entre classes et sanitaires se font, soit par un détalonnage des portes, soit par des passages appropriés via des grilles à chevrons.

Ventilation double flux

La solution la plus efficace en termes de maîtrise des débits est le système de ventilation double flux, équipé d'une pulsion et d'une extraction mécanique (et idéalement avec un récupérateur de chaleur). Les classes sont ainsi alimentées en air neuf via une ou plusieurs bouches et l'air vicié des sanitaires est directement évacué vers l'extérieur.



Nos élèves ont du talent !

Au cœur du débat énergétique wallon, les écoles sont de plus en plus enclines à initier des projets pédagogiques anti-gaspi. Pour les épauler dans leur tâche, les deux Facilitateurs Education-Energie de la Région wallonne multiplient les initiatives. Explication de Jacques Claessens (Architecture et Climat – UCL), Facilitateur pour la partie « technique » des projets.

Quel est l'objet de votre mission ?

Jacques Claessens : La mission des Facilitateurs Education-Energie consiste à accompagner gratuitement les projets d'économie d'énergie initiés dans les écoles, tant d'un point de vue pédagogique que technique. Compte tenu du nombre d'établissements scolaires en Wallonie (plus de 2000 - ndlr), nous ne répondons qu'aux demandes proactives des établissements scolaires.

Quels sont les enjeux de cette lutte anti-gaspi dans les écoles ?

J. C. : Ils sont énormes ! Une école n'est occupée que 20% du temps. Elle est donc vide les 80% du temps restant. Que constate-t-on ? Que l'école consomme de l'énergie même durant la nuit et les week-ends. Ce qui est anormal. D'autant que le poste énergie pèse lourd dans le budget de fonctionnement d'un établissement scolaire. En Wallonie, les dépenses énergétiques d'une école avoisinent les 160 euros par an et par élève, dont 120 euros consacrés au chauffage et 40 euros à l'énergie électrique. Dès lors, une

école secondaire comptant un millier d'élèves devra tableer sur un budget avoisinant les 160 000 euros par an.

Comment expliquer ce gaspillage ?

J. C. : L'explication est simple : on ne réagit qu'à ce qu'on voit ! En règle générale, les écoles sont dépourvues de capteurs qui permettent d'évaluer les consommations énergétiques en temps réel. Résultat : cette consommation n'est connue qu'à posteriori, sur la facture et lorsqu'il est trop tard pour agir. Sans compter que faute d'une comptabilité analytique bien pensée, certains directeurs d'établissements ne connaissent pas le montant de cette facture, et ne peuvent dès lors agir en connaissance de cause.

Est-il envisageable pour une école d'avoir un aperçu en temps réel de ces consommations énergétiques ?

J. C. : De nouveaux équipements de pilotage des consommations électrique sont disponibles sur le marché. Dans cet esprit, nous avons conclu un partenariat avec GreenWatch qui propose d'installer gratuitement des cap-

teurs permettant aux élèves et aux enseignants de constater via internet le profil de consommation de l'école. Des systèmes de régulation du chauffage permettent également de maîtriser les consommations de gaz ou de mazout.

Comment éviter le gaspillage en matière d'électricité ?

J. C. : En évaluant concrètement les consommations avec un équipement adapté, en repérant tous les postes énergivores et toutes les consommations inutiles et en proposant un mode opératoire qui soit adapté aux véritables besoins en énergie électrique de l'école. La partie sensibilisation des élèves et des professeurs est également primordiale (acquiescer le réflexe d'éteindre les lumières, débrancher les prises...) car la consommation énergétique la plus avantageuse est celle qui n'existe pas.

Et en matière de chauffage ?

J. C. : Il faut dans un premier temps informer et sensibiliser pour combattre les fausses croyances. Beau-

coup de personnes sont par exemple persuadées que l'installation de chauffage consommera plus si elle est coupée durant la nuit et rallumée le matin. Ce qui est faux : l'économie d'énergie est directement proportionnelle au temps de coupure que l'on programme. Il suffit de relancer le chauffage deux heures avant l'arrivée des élèves et le tour est joué. Pour que ce type de stratégie puisse être opérationnelle, il faut que des systèmes de régulation efficaces soient installés et maintenus en activité.

Pourquoi dites-vous qu'ils doivent être maintenus en activité ?

J. C. : On constate que dans beaucoup d'écoles, et dans d'autres bâtiments tertiaires d'ailleurs, les systèmes de régulation ne sont pas ou plus opérationnels. Pourquoi ? Parce qu'ils n'ont pas la même durée de vie que la chaudière : 12-15 ans contre 30 ans pour une bonne chaudière. Résultat, quand le système de régulation tombe en panne, les responsables d'établissements ont tendance à passer à la régulation en mode manuel... et la chaudière se trouve bien souvent en mode de fonctionnement continu. Dans d'autre cas le système de régulation qui fonctionne est mal paramétré... et devient inefficace.

Votre conclusion ?

J. C. : Pour éviter le gaspillage énergétique, il est primordial qu'un lien entre la consommation et les utilisateurs soit établi. D'où la nécessité de contrôler les consommations énergétiques in situ, avec des équipements performants. Je suis persuadé que les conseillers énergie des communes ont un rôle à jouer à ce niveau. Tout comme notre service de Facilitateur Education-Energie d'ailleurs.

Propos recueillis par Ske

Facilitateurs Education-Energie

→ **Jean-Marc Guillemeau** – aspects pédagogiques du projet

Tél. : 04/366.22.68 – E-mail : jean-marc.Guillemeau@ulg.ac.be

→ **M. Jacques Claessens** – aspects techniques du projet

Tél. : 0478/ 51 54 45 – E-mail : jacques.claessens@uclouvain.be



Lorsqu'un professeur parle dans une salle de classe, l'élève entend une combinaison du son direct émis par ce dernier et de nombreuses réflexions de ce son sur différentes surfaces. Un temps de réverbération trop important ou trop faible va nuire à la bonne intelligibilité de la voix de l'enseignant.

Confort acoustique

Le confort acoustique d'une salle de classe dépend de deux facteurs : l'isolation acoustique et la correction phonique.

- L'isolation acoustique protège les occupants d'un local contre le bruit généré à l'intérieur du bâtiment (bruits aériens, bruits d'impacts de locaux adjacents, bruits d'équipements) et contre les nuisances de bruit extérieures.
- La correction phonique corrige de façon harmonieuse les réverbérations du son à l'intérieur d'un local.

Isolation acoustique

Pour limiter les transmissions directes des sons au travers des parois, le principe de « masse-ressort-masse » est le plus utilisé. Il consiste à installer une paroi composée de 3 couches de matériaux ayant des caractéristiques différentes (surtout la densité) de manière à absorber ou capter un maximum de fréquences et de longueurs d'ondes différentes.

Correction phonique

Lorsqu'un professeur parle dans une salle de classe, l'élève entend une combinaison du son direct émis par ce dernier et de nombreuses réflexions de ce son sur différentes surfaces.

Un temps de réverbération trop important ou trop faible va nuire à la bonne intelligibilité de la voix de l'enseignant. Il s'agit dès lors de contrôler la capacité d'absorption et de réflexion des parois (murs, plafond, sol) en agissant sur leur texture, leur relief, leur géométrie et leurs matériaux de revêtement. L'idéal étant d'alterner les parois lisses réfléchissant le son (murs plafonnés), et les parois absorbantes (contre cloison perforée avec isolant). C'est ainsi que pour éviter l'effet ping-pong entre deux murs parallèles réfléchissants, on appliquera un matériau absorbant sur l'un deux.

Quid du confort des occupants ?

Défini comme un état de bien-être général, le confort résulte de plusieurs paramètres. Certains dépendent de l'environnement extérieur (paramètres physiques) alors que d'autres sont endogènes (propres à chaque individu) : comportement, culture, métabolisme, état de santé, état psychologique...

Paramètres physiques

Pour les bâtiments tertiaires, les ergonomes font la distinction entre les confort thermique, respiratoire, acoustique et visuel. Les paramètres qui régissent ces niveaux de confort ont donné lieu à la mise en place de nombreuses normes définies par des seuils minimums et/ou maximums de température, d'éclairage, de puissance acoustique... En fonction des usages, des saisons et des conditions extérieures, ces normes peuvent bien entendu varier dans le temps. Ainsi, les plages de confort thermiques ne sont pas les mêmes en été et en hiver, du fait notamment d'adaptation physiologique (modification du rythme cardiaque et de la capacité de sudation).

Pour optimiser le confort des occupants, les concepteurs doivent ainsi tenir compte des :

- **Paramètres thermiques** : température ambiante de l'air, température des parois, vitesse de l'air et humidité relative ; *Les normes européennes EN13779 et EN15251 préconisent une température de fonctionnement (ou température opérative) entre 20 à 24°C en hiver et entre 23 et 26°C en été pour les locaux occupés par des personnes (bureaux, salles de classe...).*
- **Paramètres de qualité de l'air** : renouvellement d'air frais, humidité relative, présence d'odeurs ou de polluants ; *Les normes en vigueur préconisent un renouvellement d'air suffisant de manière à maintenir le taux de CO₂ aux alentours de 1000 ppm (max.1500 ppm).*

- **Paramètres visuels** : quantité de lumière naturelle, couleurs et texture des parois, distribution de la lumière dans les espaces et volumes, vue vers l'extérieur. *La norme européenne EN 12464-1 préconise un niveau minimal d'éclairage de 300 lux sur le plan de travail dans les salles de classes et 500 lux dans les bureaux.*

- **Paramètres acoustiques** : niveau de bruit ambiant, nuisances acoustiques (extérieures et intérieures), temps de réverbération du bruit ; *L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise un niveau de bruit ambiant de maximum 35 dB(A) dans les locaux occupés par des personnes (bureaux, salles de classe...).*

Aspects comportementaux

Pour que l'impression de confort soit réelle, l'occupant devra disposer d'une capacité d'action sur son milieu, sur les systèmes de contrôle du bâtiment et sur sa manière de se vêtir (ouvrir une fenêtre, augmenter la température ambiante ou mettre un pull). Dans ce domaine, ses attentes varieront également en fonction des saisons. C'est ainsi qu'un occupant accueillera plus favorablement un courant d'air en été qu'à la mi-saison.

Aspects psychologiques

Au niveau psychologique, c'est le degré d'implication de l'occupant qui favorisera ou pas la sensation de confort. Son implication dépendra dès lors de la compréhension du fonctionnement du bâtiment, de la capacité qu'il a d'anticiper les conséquences de ses actions sur l'ambiance et de sa compréhension du lien entre ses actions et leur impact énergétique. Un occupant doté d'une conscience environnementale élevée acceptera ainsi plus facilement une température relativement basse, s'il sait que ce « sacrifice » entraîne des économies d'énergie fossile.

ATHÉNÉE ROYAL DE SAINT-GHISLAIN

L'énergie, c'est aujourd'hui et ici !

Pour faire maigrir la facture énergétique de leur école, les élèves de l'Athénée de Saint-Ghislain ont retroussé leurs manches et secoué leurs neurones !

« Plutôt que d'aborder la thématique de l'énergie en théorie, beaucoup d'écoles préfèrent l'ancrer concrètement dans le quotidien des élèves et faire de l'école un laboratoire grandeur nature », explique Jacques Claessens. « En réalisant des mesures dans leur classe où dans les autres locaux de l'école, les élèves – et les professeurs d'ailleurs – prennent pleinement conscience de tous les gaspillages énergétiques. Ils constatent surtout que c'est la multiplication de petites négligences d'apparence anodine qui alourdit la facture énergétique en fin d'année. »

A Saint-Ghislain, les Facilitateurs URE ont ainsi mené une action de grande ampleur afin de sensibiliser les 600 élèves de l'Athénée Royal. Deux jours durant, cinq anima-

teurs ont mené des séances de réflexion de deux heures avec toutes les classes.

« Avec chaque classe, nous sommes partis du constat que la gestion de l'énergie c'était aujourd'hui et à l'école. Nous leur avons alors demandé s'ils avaient des idées pour diminuer la consommation du chauffage, de l'éclairage et des équipements électriques... dans leur classe, et uniquement dans leur classe. »

Deux heures durant, les élèves ont ainsi planché sur les solutions concrètes les plus adéquates. Gérée en mode brainstorming, la séance a permis à chacun de s'exprimer... et de proposer les solutions allant des plus évidentes aux plus originales. « Grâce à ce petit exercice, nous nous sommes par exemple rapidement rendus compte que certains luminaires de la classe étaient inutiles. Tous ceux placés à côté des fenêtres faisaient en effet double emploi avec la lumière du jour. Résultat : nous avons dévissé plus de 200 tubes fluorescents dans toute l'école... et engendrer de fameuses économies d'énergie ! »



CONFORT AU BUREAU

Une question de bon sens !

Assurer conjointement la gestion du chaud et du froid, la qualité de l'air et de l'éclairage, tel est le nouveau défi des administrations et des entreprises qui œuvrent pour un meilleur confort de leurs employés. Le service Facilitateur URE Bâtiments non résidentiels de la Wallonie tente de les épauler en leur prodiguant des conseils et en proposant les solutions les mieux adaptées. Explication de Pierre Demesmaecker, responsable de la mission de Facilitateur tertiaire pour la Wallonie à l'Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable (ICEDD – asbl).

Il y a encore quelques décennies, les architectes avaient la fâcheuse habitude de confier aux chauffagistes et climaticiens le soin d'assurer le confort thermique des bâtiments tertiaires. Aujourd'hui, alors que les factures énergétiques ont tendance à exploser et que les normes environnementalistes se renforcent, les responsables énergie tentent de trouver des solutions innovantes pour optimiser le confort des occupants tout en faisant maigrir la facture énergétique.

Vérifier l'étanchéité des châssis

« En Wallonie, la majorité des bâtiments tertiaires dévolus aux bureaux sont des immeubles relativement anciens, construits à une époque où l'utilisation rationnelle de l'énergie n'était pas encore à l'ordre du jour », explique Pierre Demesmaecker. « Lorsque les contingences environnementales sont apparues et que la facture énergétique a commencé à peser, la majorité de ces bâtiments ont été équipés de double vitrage. »

Si ces rénovations réalisées à grand frais ont permis d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, elles

n'ont, dans certains cas, fait que déplacer le problème. « De nos jours, l'inconfort thermique résultent en grande partie de la mauvaise étanchéité de ces anciens châssis », précise encore Pierre Demesmaecker. « Et lorsque le vent souffle, l'air froid s'infiltré et circule dans les locaux. Invariablement, les occupants s'en plaignent et poussent le responsable énergie à modifier les courbes de chauffe du système de chauffage, ce qui nuit à l'URE du bâtiment. »

Sensibiliser et écouter

La solution ? Etre à l'écoute des plaintes émises par les occupants afin de pouvoir intervenir localement au coup par coup pour réduire l'inconfort à sa source, à savoir en résolvant le problème de courant d'air et non en augmentant les paramètres du chauffage. La sensibilisation des occupants est à ce titre indispensable : en adoptant les gestes URE, ils participent largement à la réduction des consommations énergétiques et contribuent à l'efficacité des mesures techniques mises en place. Ils sont également bien placés pour détecter des défauts énergétiques et peuvent suggérer des pistes d'amélioration.

« Lors d'un audit, le facilitateur pourra mettre en évidence un problème d'isolation de paroi, de vitrage insuffisamment performant, de système de chauffage mal paramétré, de chaudière sur ou sous dimensionnée... », souligne Pierre Demesmaecker. « Il ne pourra cependant pas systématiquement repérer les

Simple mais efficace !

« Au cours d'un récent audit dans un bâtiment de bureaux dont les murs n'étaient pas isolés », raconte Pierre Demesmaecker, « j'ai constaté que les employés se plaignaient du froid, surtout aux pieds et aux jambes, et ce malgré une température intérieure de 23°C. Leur bureau était en fait accolé aux murs extérieurs froids. Je leur ai suggéré d'éloigner le bureau du mur et d'orienter leur pied vers l'intérieur du local. Ce simple conseil a permis d'éviter de surchauffer la pièce et d'utiliser des chauffettes électriques. »

suite en p. 10



Si la ventilation d'une salle de cours ou de réunion s'avère insuffisante, l'air deviendra rapidement vicié par de multiples agents produits par les occupants : gaz carbonique (CO₂), microorganismes, matières odorantes...

radiateurs mal purgés ou les problèmes d'inconfort thermique provoqués par des courants d'air froid. C'est dès lors au responsable énergie du bâtiment d'être particulièrement attentif aux plaintes émises par les occupants, de les sensibiliser à l'URE et de veiller à ce que les portes des couloirs soient bien fermées afin d'éviter les transferts d'air froid. »

Du bon usage du chauffage

De la même façon que les petits rus font les grandes rivières, ce sont souvent les petits gestes du quotidien qui débouchent sur les économies d'énergie les plus probantes. La régulation du système de chauffage et la sensibilisation de l'occupant au fonctionnement et à l'utilisation de la vanne thermostatique sont, à ce titre, primordiales.

« Lorsque nous effectuons un audit dans un bâtiment tertiaire »,

explique encore Pierre Demesmaecker, « nous constatons que beaucoup de systèmes de régulation sont défectueux ou mal paramétrés. Ainsi, la plupart du temps, cette régulation est effectuée en mode manuel ou programmée sur des horaires d'occupation erronés. Or, l'on sait que seule la régulation automatique est capable d'apporter une bonne quantité de chaleur à un moment T et de moduler cet apport de chaleur en fonction des conditions climatiques... Les vannes thermostatiques placées sur chaque radiateur sont également conçues pour réguler les apports de chaleur dans les locaux. Ces vannes doivent être normalement positionnées sur 3 ou 3,5 pour être efficaces. On constate qu'elles sont souvent réglées sur 4 ou 5. Résultat, les radiateurs continuent à chauffer inutilement même lorsque la température souhaitée est atteinte. »

Bâtiments passifs et très basse énergie

Pour les bâtiments neufs, la meilleure stratégie consiste à prévoir des immeubles qui limitent au maximum l'usage du chauffage pour assurer un bon confort thermique. Cette ambition a cependant des limites, car sous nos latitudes, les bâtiments dits très basse énergie, passifs ou zéro énergie ne peuvent se passer totalement d'un appoint minimum de chaleur. Et c'est souvent là que le bât blesse. *« Même lorsqu'ils sont bien conçus, les bâtiments passifs offrent quand même des surfaces de déperdition énergétique. Ces déperditions doivent être compensées par un système de chauffage d'appoint bien calibré. L'expérience nous montre que dans les modélisations, les concepteurs tablent surtout sur les apports solaires pour compenser ces déperditions. Or, au cœur de l'hiver, les apports solaires sont limités. Les occupants doivent alors faire appel à un chauffage d'appoint pour chauffer les locaux. Et comme beaucoup de concepteurs privilégient la qualité de l'enveloppe au détriment de l'équipement, les apports en chauffage peuvent être insuffisants ou mal régulés et les occupants sont contraints d'installer des chaufferettes électriques particulièrement énergivores pour atteindre des niveaux de confort acceptables. Ce qui est surréaliste. »*

Gare à la surchauffe...

Mieux isolés et plus étanches à l'air extérieur, les bâtiments tertiaires sont progressivement devenus plus sensibles à la surchauffe lorsque dardent les rayons du soleil (d'avril à octobre).

Vannes motorisées et thermostat sans fil

Dans les systèmes de chauffage les plus récents, plusieurs circuits de chauffe sont connectés à une même chaudière. Ces circuits permettent d'alimenter de manière autonome des locaux caractérisés par des horaires et des affectations différentes.

Pour les systèmes les plus anciens, cette fragmentation est rarement envisageable et le chauffage d'une seule pièce nécessite bien souvent l'activation de tout le système. C'est

ainsi que pour assurer une température confortable durant un conseil communal, une maison communale devra chauffer l'entièreté du bâtiment en soirée.

Une technologie relativement récente basée sur la régulation individuelle des vannes thermostatiques permet désormais de moduler les températures, local par local, et ainsi éviter le gaspillage énergétique. Cette technique consiste à placer des vannes motorisées comman-

dées par des thermostats sans fil. Les thermostats sont pilotés par une unité de commande centralisée qui programme la température et les horaires de chauffe de chaque local. Le circuit d'eau du système général est ainsi maintenu à température mais n'est utilisé que dans certaines pièces. Cette technologie à l'avantage de ramener la consommation énergétique à la baisse sans devoir remplacer toutes les conduites de chauffage.

Automatisation mal perçue!

En matière de prévention à la surchauffe d'un bâtiment, l'automatisation des stores n'est pas toujours bien perçue par les occupants et peut se faire court-circuiter manuellement. En cause : le décalage qui existe entre le moment où il est nécessaire d'abaisser les stores pour stopper le phénomène et le moment où la sensation de chaleur survient et devient gênante.



Une technologie relativement récente basée sur la régulation individuelle des vannes thermostatiques permet désormais de moduler les températures, local par local, et ainsi éviter le gaspillage énergétique.

« Dans les bâtiments existants, le rafraîchissement nocturne (night cooling) est difficile à mettre en œuvre car la structure des bâtiments ne le permet que rarement. Les problèmes de surchauffe dus au soleil peuvent être résolus par la mise en place de stores ou de screens extérieurs sur les parois vitrées. Si la surchauffe est par contre provoquée par un nombre trop important d'occupants (salle de cours ou de réunion par exemple), il est préférable de mettre en œuvre des stratégies de ventilation et de climatisation adéquates. Qu'elles soient ponctuelles ou permanentes. »

Sensation de confort subjective

Pour éviter le gaspillage énergétique, la gestion du froid doit également être orchestrée avec beaucoup de doigté. L'expérience nous montre en effet que dans certains bureaux, le confort « absolu » se situe entre 21°C pour le seuil de chauffe et 22°C pour celui du refroidissement. Conséquence : l'URE en pâtit grandement car les bureaux d'un même bâtiment seront à la fois chauffés et refroidis.

« Pour éviter ces travers, il est indispensable de relever le seuil de température minimum à 24 ou 25 °C plutôt que de le maintenir à 22 °C. D'autant que la température extérieure peut également impacter le confort des occupants. Si

l'on maintient une température de 22°C à l'intérieur alors que la température avoisine les 27 ou 28 °C à l'extérieur, les personnes qui entreront dans le bâtiment éprouveront une désagréable impression de froid... »

S'il est enfin important de donner la possibilité aux occupants de moduler eux-mêmes les températures, la marge de manœuvre autorisée doit être la plus étroite possible. « En matière de confort, la notion de température idéale est très subjective. Traditionnellement, les possibilités d'intervenir sur la température dans un local vont de -3 à +3 °C par rapport à une température pivot. Les occupants ont donc une marge de 6 °C pour moduler la température ambiante. C'est à mon sens excessif car on risque des destructions d'énergie en produisant du froid d'un côté, et du chaud de l'autre. Il faut également signaler que la distribution du froid peut être inégale dans une même pièce. L'air froid distribué par le plafond a tendance à tomber (parce que plus lourd que l'air chaud). Si une personne est placée directement en dessous de la bouche, elle éprouvera une sensation d'inconfort. Il faudra alors la déplacer le bureau ou modifier la configuration de la bouche pour bénéficier d'une meilleure répartition du froid. »

Ventilation naturelle ou mécanique

Les locaux ont normalement besoin d'une ventilation naturelle ou mécanique pour renouveler l'air ambiant. Si la ventilation d'une salle de cours ou de réunion s'avère insuffisante, l'air deviendra rapidement vicié par de multiples agents produits par les occupants : gaz carbonique (CO₂), micro-organismes, matières odorantes... Ces conditions plongeront les occupants dans une ambiance de plus en plus malsaine : la respiration deviendra alors moins active, une fatigue prématurée apparaîtra et le risque de contamination augmentera.

« Si aucun système de ventilation naturel ou mécanique n'est prévu pour renouveler l'air d'une pièce où travaillent de nombreuses personnes, il est indispensable d'ouvrir régulièrement les fenêtres pour apporter de l'air frais. Cette solution est moins pertinente en hiver car l'ouverture d'une fenêtre va refroidir la pièce », conclut Pierre Demesmaecker. « Il est davantage efficace de placer des sondes à CO₂ qui vont permettre de piloter des ventilateurs ou des extracteurs d'air. Beaucoup de bâtiments actuels, notamment basse énergie et passifs, sont équipés d'une ventilation naturelle ou mécanique pour assurer le renouvellement de l'air dans les locaux hermétiquement isolés. Dans ces cas là, l'idéal est de choisir un système modulable qui règle le débit d'air en fonction du niveau de pollution de l'air de la pièce. »

Ske

30 m³/h par personne

Une concentration de CO₂ maximale de 0,15 % (ou 1 500 ppm) en volume correspond à un renouvellement d'air de 20 m³/h par personne, soit un pourcentage prévisible d'insatisfaits de près de 25 %. Les normes internationales suggèrent de n'admettre que 20 % maximum de personnes insatisfaites, ce qui correspond à un renouvellement d'air de 30 m³/h par personne.



Caractéristiques de base du confort visuel

Au bureau, la combinaison gagnante « Confort visuel + URE » dépend de plusieurs paramètres :

- La bonne qualité de la lumière émise (adaptée à l'activité exercée) ;
- La présence d'un éclairage naturel ;
- L'uniformité de l'éclairage ;
- Le rendu des couleurs ;
- L'équilibre de la luminosité pour éviter les éblouissements ;
- La consommation énergétique induite.

Comme la lumière naturelle ne peut assurer en continu le confort visuel et l'uniformité d'éclairage, il est indispensable de prévoir des installations mixant éclairage direct et indirect des locaux et du plan de travail (modulable en fonction de la quantité de lumière naturelle émise). Pour obtenir cette double exposition, l'éclairage de base doit être complété par un éclairage « local » qui permet de respecter les 500 lux sur les zones de travail des bureaux (en veillant à éviter les éblouissements et les zones d'ombre). Pour les postes situés à côté d'une fenêtre, mieux vaut placer l'ordinateur perpendiculairement à celle-ci. Dernier petit truc pour reposer son regard : lever de temps à autre les yeux et regarder au loin.

Uniformité des niveaux d'éclairage

L'éclairage

L'éclairage est la quantité de flux lumineux (lumière) reçu par une surface. Il se mesure en lux : $1lx = 1lm/m^2$ (de 300 à 1000 lx pour une surface de travail dans un bureau). Le lumen (lm) est l'unité photométrique (tout comme la candela) fondée sur la perception humaine de la lumière à l'aide de la fonction d'efficacité lumineuse spectrale.

La luminance

La luminance est l'intensité effective perçue par l'œil humain. C'est l'éclat/la brillance d'une surface éclairée ou d'une source lumineuse telle que perçue par l'œil. Elle est exprimé en candelas par m^2 (cd/m^2). C'est la mesure la plus représentative de la qualité de l'éclairage (environ 25.000 cd/m^2 pour le papier blanc).

Si le niveau d'éclairage et la luminance varient dans le champ visuel, une adaptation de l'œil est nécessaire lorsque le regard se déplace. L'acuité visuelle est alors réduite, engendrant ainsi une fatigue de l'œil. L'uniformité des niveaux d'éclairage (rapport entre éclairage minimum et éclairage moyen) peut varier de 0,4 (dans les couloirs) à 0,7 (sur le poste de travail).

Challenge «Ecole Zéro Watt» 2014-2015

Organisé par un groupe de presse, le challenge « Ecole Zéro Watt » est proposé à tous les établissements du fondamental (primaires + maternelles) de la Communauté Wallonie-Bruxelles.



Partant du principe que 20 à 25% de la consommation électrique a lieu durant la nuit et le week-end - alors que l'école est vide - les organisateurs de ce challenge demandent aux enfants de parvenir au 0 kWh de consommation durant ces périodes. Entre le 18 novembre 2014 et le 18 mars 2015, des élèves de trente écoles ont ainsi traqué le gaspillage de l'électricité dans leur établissement.

Epaulées par les Facilitateurs Education-Energie de la Wallonie, trente écotéam de classes-pilotes ont mené des actions au sein de leur établissement scolaire. Après une sensibilisation à l'énergie et aux enjeux qu'elle sous-tend (pollution, réchauffement climatique, épuisement des ressources...), les élèves ont repéré, à l'aide de wattmètres et autres équipements de pointe, les consommations d'électricité cachées ou inutiles. Sur base de leurs observations, ils ont sensibilisé leurs camarades et mis en œuvre des actions pour limiter ces consommations inutiles. Ils ont ensuite dressé le bilan des économies réalisées et des compétences acquises.

Podium du Challenge « Ecole Zéro Watt » 2014 - 2015

CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ ET SOBRIÉTÉ (ratio kWh/élève)

1. Ecole de Bas-Oha

Consommation : - 49% soit une économie de 2610 kWh ou 487€
Sobriété : 15 kWh/élève

2. Ecole de Moha

Consommation : - 32% soit une économie de 3227 kWh ou 603€
Sobriété : 59 kWh/élève

3. Ecole de Wanze :

Consommation : - 27% soit une économie de 4448 Wh ou 830€
Sobriété : 78 kWh/élève

POLLEC 2

Une nouvelle étape vers l'énergie positive en Wallonie !

Lancée en mars 2015, la nouvelle campagne POLLEC vise à aider les communes et groupements de communes wallonnes à élaborer et à concrétiser une POLitique Locale Energie Climat dans le cadre de la Convention des Maires.



L'engagement de nos territoires vers une économie bas carbone est plus que jamais indispensable tant d'un point de vue environnemental qu'économique. De plus, de par leur nature intrinsèquement locale et leur plus-value potentielle pour l'ensemble des parties prenantes d'un territoire, les projets énergétiques ne peuvent plus être dissociés des politiques des collectivités. Ces politiques doivent impliquer un ensemble large de parties prenantes entre lesquelles une négociation doit s'ouvrir en vue de l'élaboration d'une véritable stratégie partagée.

C'est la raison pour laquelle la campagne POLLEC 2, dont l'animation a été confiée à l'APERe, a été initiée en mars 2015. Elle vise à aider les communes et groupements de communes wallonnes à mettre en place et à concrétiser une POLitique Locale Energie Climat dans le cadre de la Convention des Maires et à favoriser la mise en œuvre concrète à court terme de projets structurants de production d'énergie à partir de sources renouvelables.

Concrètement, cette nouvelle initiative wallonne permettra à des communes de bénéficier d'un soutien financier pour le recours à une exper-

tise externe en vue d'élaborer un Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable dans le cadre de leur adhésion à la Convention des Maires.

En capitalisant sur l'expérience engrangée lors de la précédente campagne POLLEC (2012-2014), un soutien technique et méthodologique accru sera également fourni aux communes à travers des outils de bilan et de planification, ainsi que des ateliers participatifs qui seront organisés à leur attention et qui leur permettront de s'approprier pleinement la démarche de transition énergétique de leur territoire.

Une autre nouveauté - et pas des moindres - est que les structures supra-locales telles que les groupes d'action locale, les intercommunales de développement ou les provinces sont invitées à se positionner en tant que Coordinateur Territorial de la Convention des Maires en vue de fournir un service de soutien à leurs communes pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'actions conjoints. Ces structures pourront alors bénéficier d'un soutien financier, technique et méthodologique pour le développement et la mise à disposition d'une expertise interne en la matière.

En outre, un financement complémentaire est prévu pour permettre aux territoires qui ont déjà un plan d'action de concrétiser des projets de production d'énergie renouvelable par l'élaboration et le montage de mécanismes alternatifs de financement permettant de mobiliser les fonds disponibles localement (tiers investisseur, partenariat public privé, participation citoyenne).

Enfin, ceux qui le désirent pourront s'engager dans la voie de la neutralité énergétique en rejoignant le réseau belge des Territoires à Energie Positive à travers lequel ils pourront bénéficier d'outils supplémentaires, d'échanges de bonnes pratiques, ainsi que d'une reconnaissance et d'une visibilité wallonne et européenne.

PLUS D'INFORMATIONS

Frédéric Praillet
Rue Royale, 35 | 1000 Bruxelles
+32 (0) 498 82 53 44

fpraillet@apere.org
www.apere.org



sur les réseaux sociaux.



twitter.com/APERe_asbl



Facebook → www.facebook.com/pages/APERe-asbl/

100% TERRITOIRES
À ENERGIE POSITIVE

www.tepos.be

SYNTHÈSE DU SÉMINAIRE DU 18 NOVEMBRE 2014. La récupération de chaleur fatale pour la production d'électricité dans l'industrie Wallonne

Dans le cadre de la mission d' « *Information sur l'énergie auprès des industries, PME et PMI* » financée par la Wallonie, l'ICEDD a mené une série d'actions visant à étudier et promouvoir la **récupération de fatale pour la production d'électricité dans l'industrie wallonne**. Citons ainsi l'étude du potentiel suivi par l'élaboration d'un **cahier technique** qui vient compléter la collection des cahiers techniques existants.

Ces cahiers sont téléchargeables sur le site portail énergie de la Wallonie : <http://energie.wallonie.be/fr/cahiers-techniques-sectoriels.html?IDC=6508>



Le cahier expose par ailleurs en détail les différentes technologies de récupération que sont l'ORC (Organic Rankine Cycle), la turbine vapeur ou encore le moteur vapeur. Le cahier donne ainsi des ordres de grandeur de coût pour ces différentes machines ainsi que des listes non exhaustives de fournisseurs d'équipement.

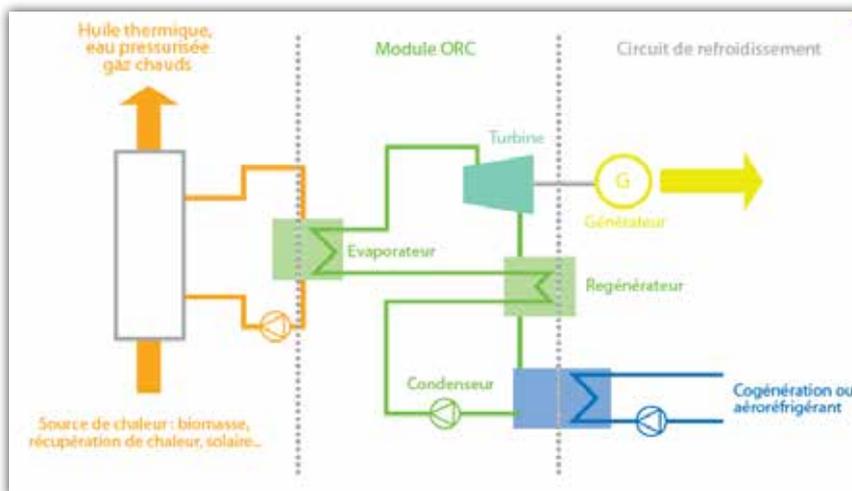
La technologie de l'ORC est bien connue du laboratoire de thermodynamique de l'Ulg, où plusieurs projets de recherche sur ce sujet sont à l'étude. Cette technologie mentionnée pour la première fois en 1823, a été l'objet de nombreuses recherches au niveau des applications solaires et des camions durant la période 1970-

80 puis a subi un regain d'intérêt dans les années 1990 pour l'industrie automobile (récupération de chaleur sur moteurs à combustion interne des camions et des voitures), la récupération de chaleur en industrie et la cogénération biomasse. La géothermie est également une des applications courantes de l'ORC. Actuellement, **le marché de l'ORC de puissance supérieure à 50 kWe est mature techniquement**. Par contre, pour les puissances inférieures à 50 kWe, on est alors sur des projets de recherche et développement.

L'alternative « *classique* » de récupération à l'ORC est la turbine vapeur. Lors du séminaire du 18/11, François-Xavier

Ce dernier cahier, réalisé en collaboration avec Vincent Lemort du laboratoire de thermodynamique de l'Ulg, présente les résultats qualitatifs (secteur par secteur) et quantitatifs de l'analyse du potentiel. Ainsi, à côté des secteurs potentiels les plus connus (verreries, cimenteries, sidérurgies...), un potentiel existe aussi pour des équipements de taille plus petite dans d'autres secteurs comme par exemple l'agro-alimentaire et la chimie.

Ainsi, 6% de la consommation globale annuelle de combustible du secteur pourrait être récupérée sous forme de chaleur, soit 2 250 GWh de chaleur/an. Etant donné le rendement des équipements de récupération, environ 400 GWh/an d'électricité pourrait être produite sur base de la récupération de cette chaleur.



Dubois a présenté les 2 grandes technologies de turbines vapeur que sont les turbines mono-étagées et multi-étagées. En deux mots, les premières sont caractérisées par une robustesse importante et représentent 5% de la flotte, les deuxièmes ont un rendement nettement meilleure et représentent 95% de la flotte.

Un certain nombre d'industries, en Wallonie également, ont passé le pas et ont mis en œuvre un projet de production d'électricité à partir de chaleur fatale. Citons ainsi l'exemple du projet Sulfine de Prayon, porté par Bernard Flament. Ici, la chaleur produite au niveau du process (exothermique) de production d'acide sulfurique est récupérée pour produire de la vapeur qui est, elle-même, envoyée dans une turbine vapeur produisant de l'électricité et de la vapeur pour le site (turbine avec soutirage vapeur). Un des points forts de ce projet consiste en l'optimisation du fonctionnement de la turbine réalisée via un large projet d'implication du personnel, nécessaire afin d'optimiser l'utilisation de la vapeur produite par la turbine.

Un autre secteur potentiel est le secteur verrier. Le potentiel y est en effet relativement important vu la présence des grands fours de production de verre travaillant à très haute température. Il y a, toutefois, une nécessité de souplesse étant donné la variation de la température des fumées en fonction de la production, et donc a priori une préférence pour la technologie ORC. Depuis plusieurs années, la fédération du verre, via entre autres Guy Van Marcke de Lummen pour AGC et la fédération du verre (FIV), demande un soutien spécifique pour ces applications étant donné le manque de rentabilité actuelle et le problème de la capacité d'investissement des entreprises.

Ajoutons également l'exemple des nouvelles cimenteries construites dans le Monde qui sont maintenant directement équipées de récupération de chaleur fatale. Ceci dit, le potentiel existe toujours dans les « vieilles » installations.

De l'autre côté du marché, on trouve de plus en plus de fournisseurs d'équi-



pelements. Citons, en France, Enertime (Contact : Pierre Du Baret), qui propose la conception, la fabrication et la mise en œuvre de machines ORC. Enertime a ainsi, en partenariat avec l'Ademe, installé un ORC dans une fonderie (FMGC) en France.

En Wallonie également, il existe plusieurs acteurs sur le marché des fournisseurs d'équipement. Ainsi, S.A.G. Industries (Contact : Pierre Charlier) propose des services en terme de fabrication et de fourniture d'échangeur de chaleur sur mesure, un des éléments clés dans le cycle ORC. SAG commercialise également un module ORC.

Finalement, on ne peut pas oublier CMI, grand acteur wallon également. Le 18/11, Khattar Assaf de CMI, est venu présenter plusieurs réalisations de récupération de chaleur menées en différents points de process dans les secteurs de la sidérurgie/métallurgie.

En conclusion, on l'a dit, le potentiel pour cette technologie, que ce soit l'ORC ou la turbine vapeur, existe dans l'industrie wallonne. Il s'agit d'une mesure d'utilisation rationnelle de l'énergie, permettant d'aider à atteindre les objectifs des accords de branche, les objectifs européens en matière de climat etc... La source d'énergie est disponible et gratuite... Malheureusement, une série d'ob-

tacles viennent freiner le développement. Citons ainsi essentiellement le manque de rentabilité actuel, le manque de soutien (ce n'est pas de l'électricité renouvelable...), les rendements électriques des équipements ORC et turbine relativement faibles...

Lors du séminaire du 18/11, Daniel Marenne d'Electrabel est venu corroborer plusieurs des opportunités et obstacles au développement de cette filière à travers différents exemples de projets. Selon lui, un des premiers freins est lié au fait que la récupération de chaleur est considérée comme étant de la chaleur qui est « gaspillée » par l'industriel ; cette chaleur fatale étant bien en réalité une perte de chaleur liées au process de production.

En bref, le potentiel technique existe dans l'industrie wallonne, certains industriels franchissent l'étape de la mise en œuvre, des fournisseurs d'équipement se développent et, pour quelques-uns en Wallonie,... Il s'agit d'une filière prometteuse, en développement, d'une solution d'avenir, créatrice d'emploi... à suivre par la Wallonie.

Stéphanie Marchandise
ICEDD ASBL

Les slides des présentations du 18/11 se trouvent sur le lien :
<http://energie.wallonie.be/fr/seminaires-exposes-des-orateurs.html?IDC=6780>

AGENDA

Exposition universelle de Milan – Nourrir la planète - énergie pour la vie

Du 1^{er} mai au 30 octobre 2015

L'Exposition universelle 2015 aura lieu à Milan du 1er mai au 30 Octobre 2015, avec le thème «*Nourrir la planète: énergie pour la vie*». Quelque 20 millions de visiteurs sont attendus pour assister à l'événement. Suite à sa participation réussie dans le Monde EXPO Shanghai en 2010, l'UE participera cette année à Milan avec son propre pavillon. L'Union européenne voit l'EXPO comme une occasion de démontrer les réalisations de l'UE sur la durabilité alimentaire au cours des 50 dernières années et de discuter des principaux défis à court terme et à long terme jusqu'à 2050. Technologie et innovation jouera un rôle essentiel.

Puisque l'énergie est considérée comme un élément indispensable à la viabilité du secteur alimentaire, DG Energie accueillera deux conférences sur le pavillon de l'UE. Le premier événement sera une conférence sur la «*Production et utilisation durables de l'énergie dans le secteur de l'alimentation*», le 26 Juin. Le deuxième événement est une conférence sur «*les systèmes énergétiques intelligents dans le secteur alimentaire*», le 16 Octobre.

Lors de ces deux événements, l'accent sera mis sur les meilleures pratiques, des solutions innovantes et durables pour la production durable et l'utilisation de l'énergie dans le secteur alimentaire.

Pour plus d'informations :
<http://www.expo2015.org>

Namur Salon Énergie & Habitat 2015

Du 15 au 18 octobre 2015

Programmé à un moment opportun, juste avant l'hiver, la neuvième édition du salon Énergie & Habitat se déroulera du 15 au 18 octobre à Namur Expo, au cœur de la Capitale wallonne.

Réunissant plus de 170 exposants (173 exposants en 2014) répartis sur 12 000 m² d'exposition, cet événement rassemblera l'ensemble des entreprises innovantes actives dans le secteur des énergies et les meilleures enseignes du marché.

Pour les organisateurs, l'enjeu est de concentrer en un seul endroit, la plus large variété de produits et de nouveautés disponibles sur le marché spécifique des énergies, mais aussi de fournir de l'information neutre et objective aux nombreux visiteurs.

Cette année, le programme du salon se décline en 6 thématiques distinctes : concepts constructifs, énergies renouvelables, isolation, gestion de l'eau, production de chaleur, éclairage et domotique

Qu'ils soient à la recherche d'un adoucisseur, d'un chauffage à pellets, d'un fournisseur de châssis, d'un constructeur de maison basse énergie, d'une pompe à chaleur ou encore d'un système de ventilation, les 12 000 visiteurs attendus repartiront avec des solutions et des réponses personnalisées leur permettant de mener à bien leur projet de construction / rénovation dans une perspective de développement durable.

Outre l'Espace Conseils et les stands d'exposition, les organisateurs proposent également de nombreuses conférences gratuites à l'attention tant des professionnels que du grand public.

Infos pratiques :

Du Jeudi 15 au dimanche 18 octobre 2015
 Adresse : Namur Expo | Av. Sergent Vriethoff, 2 | 5000 Namur
www.eventseye.com/fairs/f-energie-habitat-11017-0.html

ERRATUM

Dans le RÉACTIF n°80, une erreur s'est glissée dans le texte « *L'enveloppe au cœur du débat* » (Page 6). Nous avons en effet mal interprété les propos de l'lr. Claude Crabbé à la question : *Qu'est-ce qu'un pont thermique ou nœud constructif ?*

A sa demande, nous publions ce rectificatif :

L'appellation *pont thermique* n'est pas devenue nœud constructif. Il est important de distinguer ces deux notions. En résumé :

1. La notion de pont thermique est bien décrite dans l'article. Elle a une connotation négative ;
2. Un nœud constructif, par contre, est un endroit où deux parois de la surface de déperdition se rejoignent ou un endroit dans une même paroi de la surface de déperdition où la couche isolante est complètement ou partiellement interrompue.

Ainsi, un pont thermique se présente parfois à l'endroit d'un nœud constructif lorsque ce dernier est mal étudié ou mal réalisé. Par contre, un nœud constructif peut très bien ne pas présenter de pont thermique !

Retrouvez toute l'actualité du Département de l'Énergie et du Bâtiment durable



sur les réseaux sociaux.



twitter.com/EnergieWallonie



Facebook → Portail de l'énergie en Wallonie