

RÉINVENTONS
L'ÉNERGIE

le Réactif

n°

43

LE POINT ÉNERGIE DE LA RÉGION WALLONNE

Trimestriel

mars, avril, mai 2005



RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT:

CHERCHE PISTES ÉNERGÉTIQUES DÉSESPÉRÉMENT...

EDITO

Apparue sous sa forme actuelle en 1990, la DGTR orchestre depuis, sous la responsabilité des ministres de tutelle, la politique wallonne en matière de recherche.

Quinze ans, sur le terrain de la R&D, c'est à peine le temps de produire ses premiers balbutiements. D'autant que les grandes pistes de recherche énergétique qui font aujourd'hui les choux gras des chroniqueurs scientifiques – pile à combustible, vecteur hydrogène, solaire photovoltaïque, éolien, charbon propre, fusion nucléaire, stockage du carbone, biocarburants, ... – ne sont réellement prises au sérieux dans nos régions que depuis moins longtemps encore.

Les équipes de recherche wallonnes qui, dans bien des domaines, ont prouvé qu'elles n'étaient pas à la traîne, sont aujourd'hui confrontées, s'agissant de la R&D énergie, à une double difficulté. Celle de devoir trouver, hors à miser sur des marchés de niche, leur place dans des programmes de recherche internationaux qui seuls peuvent affronter les gros chantiers de recherche. Celle aussi de faire des choix stratégiques parmi des pistes de recherche alors qu'il apparaît évident qu'aucune ne sera gagnante à elle seule et que toutes sans doute auront leur place dans le futur «mixt» énergétique.

Un signe fort des politiques pourrait sans doute les y aider...

SOMMAIRE

Cahier général

- P 2** Brèves nationales
- P 3-5** Thema: recherche pistes énergétiques désespérément
- P 6** Alain Stephenne: "Nous avons reçu très peu de propositions de la part des industriels"
- P 15** Brèves internationales
- P 16** Agenda

Cahier technique

- P 8-9** R&D et Tertiaire: le coûteux héritage des années de vaches maigres
- P 10-11** R&D et maîtrise énergétique: le moteur de la compétitivité
- P 12-14** R&D et énergies renouvelables: un décollage difficile
- P 16** Agenda

BRÈVES

■ **L'éolien wallon met le turbo**

Les sites éoliens se multiplient depuis quelques mois en Wallonie. Des permis ont ainsi été récemment délivrés pour 11 éoliennes à côté de la vallée de la Molinee, 6 éoliennes à Bullange et 4 nouvelles éoliennes (sur les 5 prévues) tournent désormais à Perwez. Il devient difficile de parcourir la Wallonie sans croiser sur son chemin l'un ou l'autre «moulin à vent». Des machines de plus en plus imposantes puisqu'elles atteignent désormais des puissances unitaires de 2, voire 2,5 MW et des hauteurs qui peuvent dépasser les cent mètres.

Ainsi, 28 éoliennes sont désormais opérationnelles chez nous. Et ce n'est que la partie émergée de l'iceberg, puisque une dizaine d'autres sites ont déjà obtenu les autorisations nécessaires, et y ajouteront d'ici peu une quarantaine de nouveaux moulins. Ce qui portera théoriquement à 120 MW la puissance installée.

Or, l'objectif fixé par la RW pour 2010 se situe à 200 MW. Et les vingt-cinq nouveaux dossiers à l'étude, s'ils obtiennent les autorisations nécessaires, porteraient la puissance éolienne wallonne totale au-delà des 380 MW, ce qui doublerait pratiquement l'objectif. Avec à la clé près de 850.000 certificats verts écoulables sur le marché. Un marché qui a désormais trouvé son équilibre entre quotas et certificat octroyés.

L'engouement pour l'éolien se confirme aussi au niveau européen puisque le nombre de MW éoliens installés dans l'UE à progressé de 20% entre 2003 et 2004.

■ **Des PME-PMI achètent groupé**

La Chambre de Commerce et d'Industrie de Liège Verviers (CCILV), en collaboration avec ECONOTEC, vient de créer un groupement d'achat d'électricité et de gaz constitué d'entreprises de divers secteurs. L'initiative a fait suite à la demande de quelques PME et PMI de la région de Verviers qui se sont retrouvées un peu isolées, face à l'ouverture des marchés de l'énergie en juillet dernier.

D'où l'idée exposée quelques semaines plus tard, lors d'une conférence, de mandater un consultant spécialisé pour négocier l'ensemble des contrats d'approvisionnement des membres auprès des différents fournisseurs. Plus de la moitié des participants ont immédiate-

27 primes pour soutenir vos efforts d'économie d'énergie jusqu'à 2007

Le Ministre wallon en charge de l'Énergie, André Antoine, a décidé de mobiliser les moyens du Fonds Énergie autour d'un plan triennal d'action (2005-2007) destiné à encourager les efforts accomplis dans les bâtiments pour rencontrer les objectifs de Kyoto. Un budget de plus de 7 millions d'euros par an sera alloué aux personnes morales, aux indépendants et aux syndicats d'immeubles qui améliorent les performances de leur bâti, de leurs installations électriques ou qui investissent dans des équipements performants sur le plan de l'efficacité énergétique.

Ce budget sera dispensé sous forme de 27 'primes énergies', non-cumulables avec les primes UREBA. Cette année, de nouvelles primes s'ajoutent à celles de l'année dernière. Elles

visent les travaux d'isolation thermique, de ventilation, l'installation de chauffe-bains instantanés et à condensation, la gestion des installations électriques ainsi que différentes procédures d'audits.

Ce sont donc l'ensemble des domaines suivants qui sont concernés: les processus industriels, le chauffage, l'eau chaude sanitaire, les installations électriques, l'isolation des bâtiments, la ventilation des bâtiments, les audits énergétiques.

A noter qu'au niveau fédéral, de nouvelles dispositions prévoient également un certain nombre de réductions d'impôt pour les travaux permettant des économies d'énergie dans les habitations.

ment marqué leur intérêt. 24 entreprises (consommation totale de 24 GWh/an) ont fait partie du premier groupement d'achat d'électricité (pour le gaz, 13 entreprises avec une consommation de 45 GWh/an). Selon les termes des contrats conclus avec les fournisseurs, une ristourne globale est répartie uniformément pour chaque entreprise. Les tarifs de transport et de distribution demeurent propres à chacune, en fonction de sa localisation et de son profil de consommation. D'autres initiatives similaires sont en négociation...

■ **Taxation de la livraison de gaz et d'électricité**

Depuis le 1er janvier, de nouvelles règles sont d'application en matière de taxation lors de la livraison de gaz naturel et d'électricité.

Ces nouvelles règles sont le résultat de la transposition dans le droit belge de la directive européenne 2003/92/CE visant notamment à éviter, dans le cadre de la libéralisation des marchés du gaz et de l'électricité, les distorsions de concurrence entre négociants, du fait d'une double imposition (dans le pays du fournisseur et dans celui de consommateur) ou d'une non-imposition.

Les nouvelles règles distinguent deux catégories de livraisons de gaz et d'électricité: les livraisons réalisées au profit de négociants-revendeurs (les fournisseurs de gaz ou d'électricité) et les livraisons faites directement aux clients finaux (les consommateurs). Les premières sont désormais imposables à l'endroit où le négociant est établi. Les secondes le sont à l'endroit où a lieu la consommation de gaz ou d'électricité (en général là où est situé le compteur)

LES DEGRÉS-JOURS

(station d'Uccle - Dj 15/15)

Janvier 2005	320,4	-70,2*
Février 2005	348,3	20,7*



* écart en Dj par rapport à la normale

LE REACTIF

Publication réalisée, à l'initiative du Ministre wallon du Logement, des Transports et du Développement territorial en charge de l'Énergie, par le Ministère de la Région wallonne, Direction générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie (DGTRE).

Avenue Prince de Liège, 7 - B-5100 Jambes

Responsable de rédaction:

Jean CECH (0475/26 33 83)

Comité de Rédaction:

Jean Cech, Michel Gregoire, Luat Le Ba, Philippe Sadoine, Régis Vankerkove.

Prépresse:

Pixarius

Impression:

Nouvelles Imprimeries Havaux, Nivelles

Toute reproduction, même partielle est autorisée, sous réserve de la mention précise: "REactif n°." - Région wallonne - mois - année - auteur(s)

Abonnement:

Via le site:

<http://energie.wallonie.be>Par courriel: abo.reactif@doc21.bePar poste: Abonnement REactif
Rue René Sacré, 20 - B1367 Ramillies

Imprimé sur papier Cyclus Print 100% recyclé

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

CHERCHE PISTES ÉNERGÉTIQUES, DÉSESPÉRÉMENT...

Partout, les chercheurs sont sur les dents. La perspective conjuguée de l'épuisement des ressources fossiles et des changements climatiques a fait de l'Énergie un thème majeur de recherche pour notre avenir à tous. Objectif: poursuivre notre développement tout en réduisant d'un facteur 3 à 5 les émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisés (actuels et futurs) d'ici 2050. Sacré défi pour la recherche! A son niveau, la R&D wallonne aussi est dans la course...

projets consacrés aux nouvelles technologies énergétiques. Son budget témoignait de l'importance accordée à cette piste de recherche qui faisait la part belle aux sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie solaire, éolienne ou géothermique.

On trouvait également dans ce même 4^ePCRD deux autres programmes spécifiques portant sur la fission nucléaire et la fusion thermonucléaire contrôlée.

A partir de là, le mouvement de R&D énergie était lancé au niveau européen. Et il s'est révélé plutôt mobilisateur. Puisque pas moins de 750 projets ont été soumis par l'ensemble des Etats membres dans le cadre du 5^ePCRD (1998-2002), dont 300 ont été retenus.

■ Une certaine dispersion des efforts

Les investissements financiers engagés par les Etats membres de l'Union européenne en matière de recherche sur l'énergie (hors nucléaire) et ceux du 6^ePCRD (2002-2006) atteignent aujourd'hui un total financier d'un peu plus de 950 millions EUR.

Face à ceux des deux grands concurrents mondiaux en la matière, les Etats Unis (1.400 millions EUR) et le Japon (1.000 millions EUR) il n'y a pas de quoi rougir.

Mais, comme le souligne un récent rapport (juin 2004) rédigé par un groupe d'experts (universitaires, scientifiques,

L'Énergie comme thème de recherche, depuis Papin, ce n'est pas vraiment nouveau. Mais,

vu les circonstances "atmosphériques", la R&D en la matière a pris, ces dernières années, un caractère d'urgence peu habituel dans ces domaines de connaissance plutôt coutumiers du long terme.

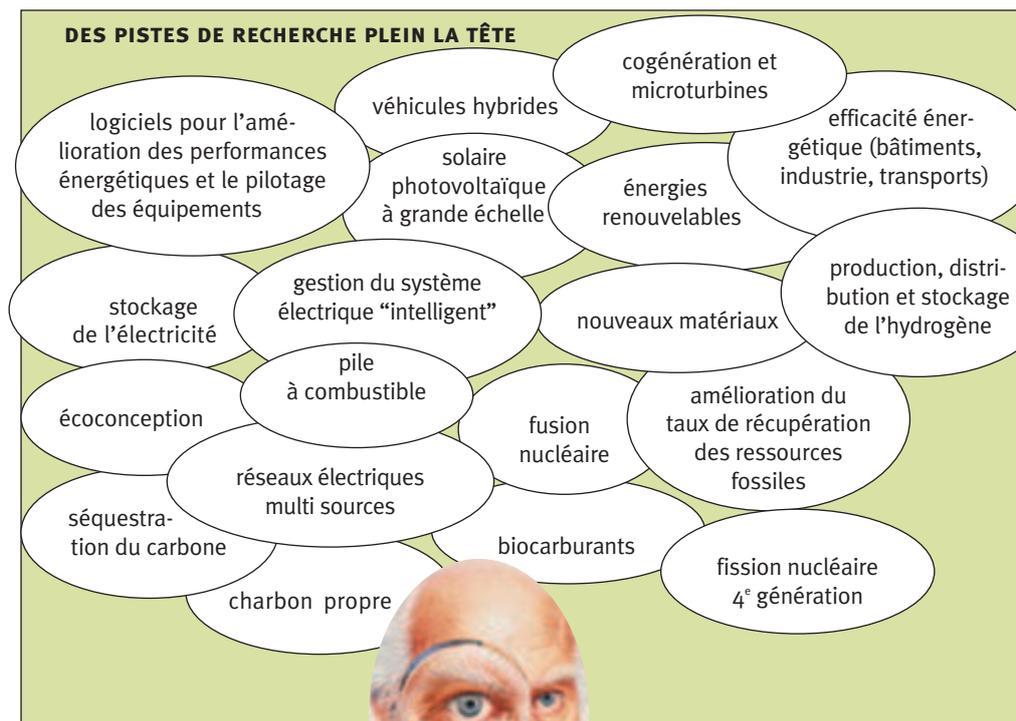
Dès le début des années septante, l'Union européenne commençait à financer des projets de recherche spécifiquement orientés sur les domaines de l'environnement et de l'énergie. Mais ce n'est qu'à partir des années nonante, dans la foulée des grands sommets mondiaux consacrés au climat, que l'impact sur l'environnement et la consommation énergétique est de plus en plus systématiquement pris en compte dans l'ensemble des projets de R&D soutenus par la Commission européenne.

C'est au cours de ces années aussi que la R&D en matière d'énergie a fait l'objet de programmes spécialisés et ciblés. Avec en toile de fond l'absolue nécessité de préserver notre indépendance énergétique et de lutter contre les risques climatiques induits par nos émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, le quatrième programme cadre (1994-1998) consacrait un milliard d'euros à l'axe "Environnement et climat".

Le même 4^ePCRD comportait également un thème JOULE-THERMIE dont on peut dire qu'il fut le premier programme intégré de l'Union européenne à soutenir des

DES PISTES DE RECHERCHE PLEIN LA TÊTE



politiques...) pour le compte du gouvernement français, les efforts européens paraissent encore relativement dispersés au regard de ceux engagés par ces deux nations.

Car, entre-temps, les pistes de recherche se sont considérablement diversifiées, sans que le budget global consacré par l'Europe à ces problématiques relativement nouvelles ait pour autant évolué en conséquence (les budgets nationaux ont même globalement plutôt tendance à se tasser).

■ Identifier les technologies potentiellement "gagnantes"

Alors qu'aux Etats-Unis et, dans une moindre mesure au Japon, l'effort de recherche se focalise sur quelques grands enjeux stratégiques (nucléaire, indépendance et efficacité énergétique, séquestration du CO₂, charbon propre, hydrogène et pile à combustible,...), L'union européenne, de son côté préfère voir large.

Partant du principe qu'il n'y a pas de solution miracle aux problèmes posés, mais un ensemble de voies qui, toutes méritent d'être exploitées. Allez donc identifier à coup sûr les technologies potentiellement "gagnantes" au cours des prochaines décennies.

"Aucun scénario de maîtrise de la demande, constate le rapport français, aussi ambitieux soit-il, aucune source d'énergie primaire, ni aucune option technologique actuellement connue, relative à la demande ou à l'offre, ne peut satisfaire à elle seule l'objectif d'une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre dans les pays développés. Il sera nécessaire d'avancer sur tous les fronts: un système énergétique futur à faibles émissions de gaz à effet de serre reposera vraisemblablement sur un mix d'énergie, de vecteurs et de convertisseurs d'énergie, qui revêtira des formes différentes dans diverses régions du monde".

Ainsi, les pistes de recherche se focalisent invariablement autour de l'axe qui va de la production d'énergie primaire (l'offre) au service obtenu par le client final (demande) en passant par la conversion (production d'électricité et de chaleur, production de carburant), les vecteurs (réseaux de distribution et d'acheminement, stockage) et les technologies d'utilisation (machines, véhicules, chaudières, éclairage, cogénération...).

■ Un ensemble de pistes très diversifié

C'est que, pratiquement à chaque maillon de la chaîne, le rendement

actuel de nos systèmes énergétiques s'avère très médiocre. D'où des pistes de recherche très diversifiées et (presque) également prometteuses. Mais dont certaines, en fonction des conditions locales et des perspectives à court et moyen terme occupent plus intensément les équipes de recherche au niveau national.

■ Orientations à court terme

Parmi les grandes tendances qui semblent tenir la corde dans l'orientation actuelle des pistes de recherche, les experts pointent en tête:

- une course vers le gaz comme énergie de transition;
- une évolution vers des sources décentralisées d'électricité et de chaleur;
- un accroissement de la part des énergies renouvelables;
- un développement concomitant de nouvelles solutions de stockage de l'énergie et des produits d'émission;
- un retour en grâce d'une énergie nucléaire qui aurait jugulé ses vieux démons.

Malgré la volonté manifestée par le 6^ePCRD (voir encadré) de privilégier des projets intégrés visant à atteindre la taille critique, cette dispersion voulue des efforts fait que l'Europe a bien du mal à faire le poids dans certains domaines.

D'autant que, comme le souligne encore le rapport évoqué, "il est difficile de faire fonctionner un espace européen de la recherche qui réunit des pays favorables au nucléaire et d'autres plus réservés sur cette forme de production d'énergie".

LE 6^e PROGRAMME CADRE DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT (6^ePCRD)

C'est la 6^e priorité thématique du nouveau PCRD (2002-2006) - "Développement durable, changement planétaire et écosystèmes (y compris la recherche dans le domaine de l'énergie et des transports)" qui cerne le plus clairement les grandes options de la R&D en énergie au niveau européen. Même si elle est approchée aussi dans le cadre d'autres thèmes prioritaires.

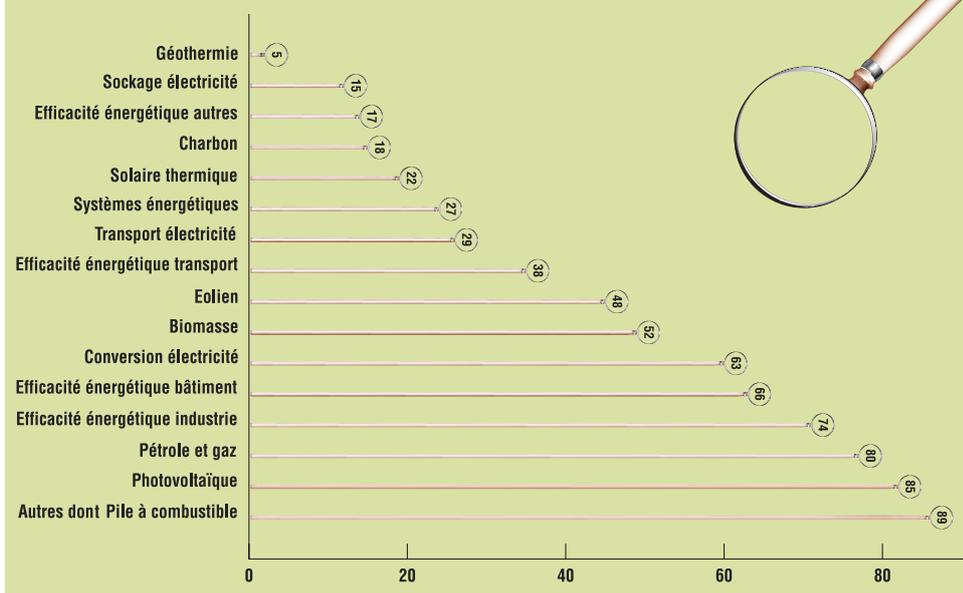
Cette 6^e priorité est elle-même divisée en trois compartiments de recherche impliquant plus ou moins directement la problématique de l'énergie:

- systèmes énergétiques durables;
- transports de surface durables;
- changements planétaires et écosystèmes.

Pour ce qui concerne les systèmes énergétiques durables, l'UE s'est déjà engagée dans le développement de nouveaux vecteurs énergétiques et de convertisseurs tels que l'hydrogène, les piles à combustible ou le photovoltaïque. Mais souhaite surtout axer la recherche communautaire sur :

- le développement technologique et l'intégration des sources renouvelables dans l'ensemble de la filière énergétique (stockage, distribution, utilisation) ;
- les économies d'énergie et l'efficacité énergétique y compris l'utilisation de matières premières renouvelables;
- le développement de carburant de substitution;
- le développement et les applications des piles à combustible;
- l'amélioration des technologies pour les transports et le stockage, notamment la technologie de l'hydrogène ;
- l'élimination du CO₂ associée à des installations de combustible fossile plus propres.

DÉPENSES DE R&D DES PAYS EUROPÉENS HORS NUCLÉAIRE
(SOURCE AIE 1999 EN MILLIONS EUR)



■ Vers une recherche européenne intégrée?

A quoi s'ajoute un handicap structurel inhérent à l'organisation actuelle de l'Union européenne et qui se traduit par des modes de décision et de fonctionnement particulièrement lourds et complexes.

Dans un contexte où les priorités nationales prennent systématiquement le pas sur les axes stratégiques définis dans un souci commun de cohérence et d'efficacité à l'échelle d'un ensemble de nations, l'intégration de la recherche européenne peine à s'imposer. Et le rapport français se risque à peine à suggérer une plus grande implication de l'Europe dans les programmes "Eureka" consacrés à la maîtrise de l'énergie.

■ La Wallonie au fourneau

Une situation qui imprègne bien entendu aussi le contexte de la R&D wallonne en matière d'énergie. Et qui la rend d'autant plus délicate à piloter que la RW ne gère pleinement ces compétences – pas toutes puisque la recherche fondamentale reste du ressort de la Communauté française – que depuis le décret du 5 juillet 1990 "relatif aux aides et aux interventions de la Région wallonne pour la recherche et les technologies".

Quand lors de la réforme institutionnelle, on a transféré aux régions les compétences en matière d'énergie renouvelables et d'efficacité énergétique, des services se sont créés pour les prendre en charge, comme la Société de Développement régional (SDR). Avec des visées orientées surtout par le contexte wallon de l'époque (déclin industriel, crises pétrolières) comme par exemple le chauffage urbain, l'efficacité énergétique ou la valorisation des terri-ils dans un souci de pérennité des sources d'approvisionnement.

Durant les premières années, au niveau de la Région wallonne, la recherche sur l'énergie était en charge du Ministre des technologies nouvelles et de la Recherche. Et ce n'est qu'en 1999, dans le cadre de l'accord de gouvernement de la précédente législature, que le pouvoir de décision sur la recherche en énergie proprement dite a été confié au Ministre wallon en charge de l'Énergie.

■ Surtout les équipes universitaires

Divers appels à projets de R&D en matière d'énergie ont été lancés depuis, faisant émerger surtout des projets de niche où s'illustrent le plus souvent des

équipes de recherche issues des grandes écoles et universités. Mais peu d'entreprises, confirmant le diagnostic du consultant J.L. Dethier chargé de l'évaluation du Contrat d'Avenir pour la Wallonie: "A quelques exceptions près, la Wallonie n'a pas la taille critique pour valoriser ses recherches au niveau européen, encore moins mondial" (1).

Et cette prééminence des universités et des hautes écoles dans la recherche explique sans doute cet autre constat du même consultant: "Nous produisons proportionnellement plus de spin-off que les régions voisines".

■ De l'individuel au collectif

Reste que - on n'en est pas toujours conscient - être une petite entreprise belge et wallonne n'est pas forcément un atout dans le souk des marchés et programmes de subventionnement (BEI, Banque Mondiale etc.) de la recherche au niveau international. Jean Rutten, l'inventeur de l'hydraulienne (voir page) en sait quelque chose: "Les ingénieurs ne font jamais de profession de foi. A priori, ceux qui sont appelés à évaluer votre projet ne vous croient tout simplement pas. Tous vos calculs et démonstrations techniques n'y feront rien. Ils veulent voir votre machine fonctionner et constater par eux-mêmes ses performances. Après vous aurez peut être votre chance, surtout si vous appartenez à une grande nation..."

Enfin, s'agissant du domaine spécifique de l'énergie, une conclusion du rapport français évoqué plus haut mérite d'être soulignée: "Alors que tout ou presque dans nos modes de consommation privilégiée encore des produits, des services ou des pratiques de plus en plus consommateurs d'énergie (...) (véhicules climatisés plus lourds, papier plus blanc, just in time, 4X4...), nos concitoyens comme les entreprises devront découvrir progressivement les vertus de produits et de services nouveaux, moins consommateurs d'énergie pour l'ensemble de leur cycle de vie (...). Soyons conscients que la R&D ne trouvera pas d'issue à ses applications nouvelles si un consensus social ne se forme pas progressivement en faveur de cette nouvelle orientation indispensable pour réussir dans la lutte contre le changement climatique..."

Ce n'est pas le moindre handicap de la R&D en matière d'énergie que de viser le progrès collectif et non plus seulement individuel...

Jean Cech

(1) L'Echo, 7 janvier 2005

POUR EN SAVOIR PLUS:

Alain Stephenne, DGTRE
Tél. : 081/33.56.42
Fax : 081/33.55.11
Courriel: a.stephenne@mrw.wallonie.be

ET LE SECTEUR PRIVÉ?

En matière de R&D Énergie, le secteur privé n'est pas en reste. Même si au niveau wallon les initiatives ne sont pas légion. A côté des Rutten (voir page), des Xylowatt (gazéification du bois) ou des ESE (énergie solaire), Dow Corning (capteurs solaires photovoltaïques), les projets novateurs tardent à voir le jour.

Question d'échelle bien sûr. Les grandes pistes de recherche demandent des capacités financières importantes et une grande aptitude à "sentir le vent". Nos PME/PMI se contentent donc souvent de "niches" moins spectaculaires. Ce qui ne les empêche pas de faire bonne figure, parfois, dans des équipes de recherches internationales.

Il est vrai aussi que, chez nous, la politique d'aide privilégie le système des avances récupérables dont les taux de financement (50 à 70%) contraignent les entreprises à "se mouiller" financièrement.

Au niveau international par contre, les entreprises parfois mettent le paquet. Dans le secteur automobile, la plupart des grands constructeurs ont leur propre programme de recherche. Non seulement sur la pile à com-

bustible, mais aussi sur les véhicules électriques et hybrides, l'injection directe haute pression (diesel) ou en mélange pauvre (essence) ou sur les biocarburants.

Preuve que les industriels croient à un développement spectaculaire du secteur de l'énergie, des géants comme Exxon-Mobil, General Electric, Schlumberger et d'autres ont lancé en 2002 une recherche en collaboration avec la prestigieuse université de Stanford (USA) en vue d'identifier les technologies qui assureront demain l'indépendance énergétique de la planète tout en respectant l'environnement. Budget: 200 millions de dollars sur les dix prochaines années.

Les Etats-Unis et le Japon misent aussi à fond sur le partenariat public privé. Au Japon, l'effort de R&D privée en matière d'énergie serait cinq fois supérieur à celui de la R&D publique. Et aux Etats-Unis la plupart des programmes privés de recherche se font en partenariat avec le DOE (Department of Energy) qui emploie 15.000 agents fédéraux et presque 100.000 contractuels et dont le budget annuel est de l'ordre de 23 milliards de dollars.

ALAIN STEPHENNE (DGTRE)

«NOUS AVONS REÇU TRÈS PEU DE PROPOSITIONS DE LA PART DES INDUSTRIELS».



Cela fait vingt-cinq ans à peine que la recherche industrielle a été progressivement transférée aux Régions. Et c'est beaucoup plus récemment encore que la recherche en matière d'énergie a été confiée, par son Ministre de tutelle, à la Division de l'Énergie, où Alain Stéphane participe à sa coordination ...

■ **Ce n'est donc que depuis 6 ans que la Division de l'Énergie de la DGTRE assume pleinement la responsabilité des recherches et développements en matière d'Énergie. Comment s'est organisée cette prise en charge?**

Alain Stephenne. Tout naturellement. On a suivi les outils législatifs existants, le décret du 5 juillet 1990, et les procédures en cours à la Division des Aides aux Entreprises et à la Division de la Recherche. On a procédé par programmes mobilisateurs ou appels à propositions sur des thèmes ciblés.

■ **Ciblés sur quelle base?**

A.S.: Sur base d'un large tour d'horizon des milieux industriels et universitaires pour connaître leurs besoins et leurs idées en matière de sujets de recherche, de secteurs porteurs etc. C'est ce qui a amené à identifier, les deux premières années, la cogénération sous le thème "cogénération: l'énergie totale".

Nous avons ainsi ciblé des projets de R&D en cogénération jusqu'à 30 kW pour toutes les énergies et de 30 kW à 1,5 MW pour les énergies renouvelables ou non conventionnelles.

■ **Ces premières démarches se sont elles révélées fructueuses?**

A.S.: Dans certains cas, incontestablement. Je pense particulièrement aux recherches et développements qui ont débouché sur la mise au point de gazogènes au bois, via l'UCL. Dans d'autres cas, les recherches n'ont pas débouché sur des réalisations aussi spectaculaires, mais les résultats obtenus se sont révélés néanmoins très intéressants.

Globalement, nous avons reçu assez peu de projets au regard de nos attentes. C'est ce qui nous a amenés à élargir le champ de nos appels en ciblant plus lar-

gement les années suivantes l'efficacité énergétique et la diminution des émissions de CO₂.

Ce que je constate c'est qu'en matière d'économies d'énergie la Wallonie reste un petit pays, pas par la qualité mais par le nombre d'équipes et d'entreprises actives sur ce créneau de recherche. Nous avons reçu très peu de propositions de la part des industriels.

■ **Petit pays, petites ambitions?**

A.S.: Oui et non. L'Allemagne a bien sûr beaucoup plus de moyens que nous pour financer les recherches. Mais quand je vois les Pays-Bas et leurs seize millions d'habitants, je constate qu'ils se mesurent sans complexe aux plus grands. Mais ils sont unis, tandis que nous devons composer avec nos diversités culturelles et économiques.

Mais il est un fait qu'ils consacrent bien plus de fonds publics à la recherche en matière d'énergie. Il faut rappeler cependant que c'est un sujet particulièrement vital pour eux quand on évoque le réchauffement climatique et la montée des océans. Ils disposent d'un grand centre de recherche en énergie (CEN, 600 personnes, 67 million EUR de chiffre d'affaires), au service du Gouvernement et du secteur privé, qui participe à nombre de projets de recherche européens et crée une dynamique auprès des entreprises et unités de recherche universitaires.

Ce qui fait aussi avancer les choses, c'est la convergence des volontés politiques, industrielles, académiques, économiques,... de miser sur une filière en y mettant le prix.

En matière d'énergie éolienne, par exemple, le Danemark a dépensé annuellement en moyenne 5 millions EUR en R&D depuis 1976, et se retrouve malgré sa petite taille dans le peloton de tête. Mais son contexte, le fait d'être un pays très

venteux, y a bien sûr aidé. Il n'y a donc pas que la taille du pays qui joue.

■ **La surface financière des entreprises n'en est pas moins déterminante, non?**

A.S.: Bien sûr. Une société, pour survivre a besoin de produire et de vendre. Peu de sociétés ont les moyens de faire de la recherche pendant quinze ou vingt ans avant de pouvoir retrouver leur mise par le biais d'une commercialisation. On trouve donc surtout, sur les grandes recherches technologiques, comme la pile à combustible, des poids lourds comme Daimler Chrysler, Siemens, Brown Boveri, Sulzer, Du Pont de Nemours, Solvay... des grands groupes industriels qui peuvent se financer sur d'autres axes.

■ **La Région wallonne a-t-elle les moyens et la réelle volonté de soutenir les PME-PMI qui ne disposent pas de cet atout?**

A.S.: Il y a aussi de la place pour des recherches à court et moyen terme. Pour ce qui est des moyens financiers, je constate qu'un budget était réservé aux avances récupérables l'an passé et il n'a pas été dépensé. Donc, les moyens sont là. Ce sont les candidats qui ne se bousculent pas.

■ **Peut-être parce que les montants avancés et les conditions proposées – des avances récupérables – ne répondent pas aux attentes...?**

A.S.: Notre budget pour la recherche technologique et le développement spécifique en énergie (programmes mobilisateurs) est environ de 3.500.000 EUR par an, partagés entre les subventions à la recherche industrielle de base (universités, centres de recherche agréés et entreprises) et les avances récupérables pour les projets de développement et démonstration (entreprises). On peut donc déjà faire pas mal de choses. Le projet de R&D de l'entreprise est financé à 50 % et 70 % s'il s'agit d'une PME.

Nous finançons aussi, on l'ignore souvent, la phase de développement en ce compris les frais de construction de validation et test d'un premier prototype. On n'est donc pas dans des montants dérisoires.

J.C.

Les programmes de recherche en énergie de la Région wallonne

Recherche technologique

pour qui	à l'initiative de :	recherche industrielle de base	recherche appliquée, développement, démonstration technologique
universités et centres de recherche agréés associés aux Hautes Écoles	Région wallonne, Programmes Mobilisateurs, appels à projets http://energie.wallonie.be	Subventions à 100%	non
entreprises et centres de recherche agréés privés	Région wallonne, Programmes Mobilisateurs, appels à projets http://energie.wallonie.be , ou à l'initiative des entreprises	Subventions à 50% (70% pour les PME)	Avances récupérables à 50% (70% pour les PME)

D'autres mesures de soutien à la recherche technologique, non spécifiques à la recherche en énergie, sont également à votre disposition. Consulter le site <http://mrw.wallonie.be/dgtre/>

Autres études et recherches

pour qui	à l'initiative de :	études et recherches
tous organismes	Région wallonne	subventions

L'Agence Internationale de l'Énergie, Accords d'exécution

La Belgique participe à certains projets de recherche internationaux, appelés accords d'exécution. Les organismes partenaires sont financés par leurs autorités nationales ou régionales.

pour qui	à l'initiative de :	recherches et études
universités et centres de recherche publics ou associés aux hautes écoles.	Région wallonne	subventions accordées par la Région wallonne à 100%
Entreprises et centres de recherche privés.	Région wallonne	subventions accordées par la Région wallonne à 50%

Les programmes européens

6^e Programme Cadre de Recherche, Priorité thématique "Développement durable, Changement global et Ecosystèmes", partie énergie

pour qui	à l'initiative de	recherches à moyen et long terme	recherches à court et moyen terme
toute personne physique ou morale	Union européenne, appels à propositions	subventions accordées par l'Union européenne, voir http://fp6.cordis.lu/fp6/calls.cfm	subventions accordées par l'Union européenne, voir http://fp6.cordis.lu/fp6/calls.cfm

Energie Intelligente pour l'Europe, programme non technologique

pour qui	à l'initiative de	études et recherches non technologiques
toute personne physique ou morale	Union européenne, appels à propositions (ALTENER, SAVE, STEER, COPENER)	subventions accordées par l'Union européenne, voir http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.htm , cofinancement des partenaires wallons par la Région wallonne

TOUT N'EST PAS À INVENTER...!

A trop se focaliser sur les grandes (et souvent spectaculaires!) pistes de recherche en matière d'énergie, on pourrait se laisser gagner par le découpage face à l'ampleur de la tâche. Mais dans bien des cas, les "solutions" sont à portée de main...

Passer d'une société énergétiquement dépensière, basée sur des ressources fossiles non renouvelables, à une société sobre basée sur de nouveaux vecteurs énergétiques disponibles à profusion sans dommage pour l'environnement. Vu sous cet angle le pari semble presque

fou, tant il demande de revoir fondamentalement nos modes de production et de consommation.

Mais ce serait oublier qu'il ne part pas de rien, puisque certains de ces vecteurs - l'hydrogène ou les biocarburants - et les technologies de production qui "vont avec" - pile à combustible, moteurs,... - bénéficient déjà d'une large et longue expérience scientifique.

D'autre part, comme le souligne le rapport français évoqué dans notre article *thema*, "l'arsenal des technologies de maîtrise de la demande d'énergie comprend, de son côté, des technologies déjà mûres, notamment dans le domaine du bâtiment, qu'il suffit d'aller chercher sur étagère, en favorisant leur adoption par

les consommateurs (ampoules et équipements basse consommation, matériaux isolants)..."

Enfin, toute une série de recherches entamées sur chacune des pistes évoquées, entrent dans les approches dites "no regret". Celles dont le développement se révélera, en tout état de cause, bénéfique pour ceux qui l'auront conduit, que ce soit sous forme d'opportunités de marché, d'économies d'énergies ou via l'un ou l'autre bénéfice d'ordre financier (certificats verts, négociation de droits d'émission de CO₂, etc.) ou administratif (respect de quotas ou d'engagements pris dans le cadre d'accords de branche par exemple).

J.C.

R&D ET BÂTIMENTS PUBLICS LE COÛTEUX HÉRITAGE DES ANNÉES DE VACHES MAIGRES

Le secteur public a connu, depuis le milieu des années 70, une politique de restrictions budgétaires sans précédent.

Celle-ci n'a pas été sans conséquence sur le plan

énergétique. En témoigne la vétusté du parc immobilier public et de ses équipements.

Avec à la clé une voracité énergétique dont le coût croissant ne peut qu'inciter les responsables publics à l'action.

Dans cette démarche, ils bénéficient cependant d'une longueur d'avance par rapport au secteur privé et à l'industrie. Ils disposent en effet d'un réseau de spécialistes mis en place de longue date par la Région wallonne, sensibilisés à l'utilisation rationnelle de l'énergie, formés, documentés et outillés pour la pratiquer sur le terrain: les "responsables énergie".

Vu la vétusté du parc immobilier, leur attention se focalise en priorité sur l'enveloppe des bâtiments (où les carences sont énormes par suite de cahiers des charges indigents en matière énergétique) et sur l'efficacité des équipements. Lesquels se révèlent souvent dépassés techniquement (c'est le cas pour l'éclairage où les tubes fluorescents ont souvent un rendement d'à peine 30%) ou surdimensionnés (beaucoup de chaudières, par exemple, ont été équipées de brûleurs trop puissants).

Dans ce contexte, ils s'orientent davantage vers le Développement car, ce qui les intéresse surtout c'est de voir évoluer certaines techniques vers plus d'ef-

ficiance ou de trouver sur le marché des équipements plus pointus mais, à moindre coût. Raison pour laquelle, par exemple, les recours au double vitrage à haute performance et aux chaudières à condensation ne sont pas rares dans ce secteur.

■ La R&D à la rescousse

Mais les "responsables énergie" ont conscience que la Recherche peut répondre aussi à leurs besoins du fait que beaucoup d'équipements sont coûteux à l'achat et ne peuvent être amortis que sur une longue période. Ils se disent en tous cas prêts à investir dans des technologies de pointe afin d'éviter que les constructions et les équipements d'aujourd'hui ne deviennent de véritables gouffres financiers demain.

Ils se montrent ainsi fort intéressés par les recherches menées dans des domaines aussi variés que l'éclairage artificiel (mise au point de luminaires à diodes électroluminescentes dont le rendement avoisine les 90%), les panneaux

solaires photovoltaïques (en matériaux plastiques et, donc, moins chers) et la gestion technique centralisée (dont celle de la pointe quart-horaire dans les hôpitaux, par exemple).

Tout cela explique sans doute le nombre d'actions menées dans le secteur public. D'autant que la sensibilisation à l'utilisation rationnelle de l'énergie ne s'est pas limitée aux "responsables énergie" mais a touché également les mandataires publics (échevins, bourgmestres, présidents et secrétaires de CPAS...). De plus, la Région wallonne favorise depuis de nombreuses années ces passages à l'acte par de nombreuses aides spécialement destinées aux collectivités et pouvoirs locaux (Ureba, Epure ou Palme)

Ph.Sadoine

POUR EN SAVOIR PLUS

➤ Monique Glineur, DGTRE
Courriel: m.glineur@mrr.wallonie.be



R&D UCL /CSTC, ÉCLAIRAGE DES BÂTIMENTS SOUS LE SOLEIL EXACTEMENT

Évaluer avec précision les dépenses futures d'un bâtiment en matière d'éclairage. L'objectif n'est pas mince quand on constate que l'éclairage engloutit, selon les cas, entre 37 et 69% de l'électricité consommée. En collaboration avec le CSTC et avec le soutien de la RW, Architecture & Climat(UCL) a mené une recherche sur l'éclairage naturel pour aider les maîtres d'ouvrage à... y voir plus clair.

L'idée a émergé lors d'une réunion à l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), dans le cadre d'un groupe de travail international sur l'éclairage naturel des bâtiments.

Elle partait d'un simple constat issu de l'expérience professionnelle récente en matière de recherche au niveau européen. D'un côté, il est évident que de nombreux progrès ont été accomplis, ces dernières années, dans les techniques et technologies visant à assurer une meilleure gestion de l'éclairage (systèmes de détection de présence, gestion centralisée des éclairages artificiels et/ou protections solaires,...). Mais par ailleurs il est tout aussi clair que les méthodes d'évaluation correctes et validées restent relativement rares pour aider le concepteur d'un bâtiment du secteur tertiaire dans la recherche de solutions visant à mieux exploiter l'éclairage naturel et réduire ainsi le recours à l'éclairage artificiel.

Or, on le sait, la consommation électrique dans le secteur tertiaire représente 38% de sa consommation énergétique finale totale et 64% de son coût énergétique. C'est énorme. La consommation des installations d'éclairage représente quant à elle près de 46% de cette consommation énergétique finale.

D'où l'intérêt de pouvoir évaluer avec précision, dès la conception d'un bâtiment, les apports d'éclairage artificiel qui seront nécessaires, tout au long de l'année, pour compenser le manque de luminosité naturelle fournie par le ciel et le soleil.

Un constat qui n'a bien sûr pas échappé aux initiateurs de la directive européenne 2002/91/2 sur la performance énergétique des bâtiments qui devrait entrer en application dès janvier 2006. Celle-ci exige en effet que différents postes fortement énergivores, dont bien

sûr l'éclairage, fassent désormais l'objet de calculs et d'évaluations précis quant à leur impact sur la consommation finale.

Bien sûr, en matière d'éclairage, des outils simplifiés existent qui peuvent permettre à l'architecte de se faire une idée sur les apports respectifs d'éclairage naturel et artificiel d'une construction en projet: formules, tables de conversion, diagrammes, méthodes graphiques, programmes de calcul, logiciels,... Mais ils restent souvent relativement complexes et lourds à manipuler et ne fournissent parfois que des données très approximatives.

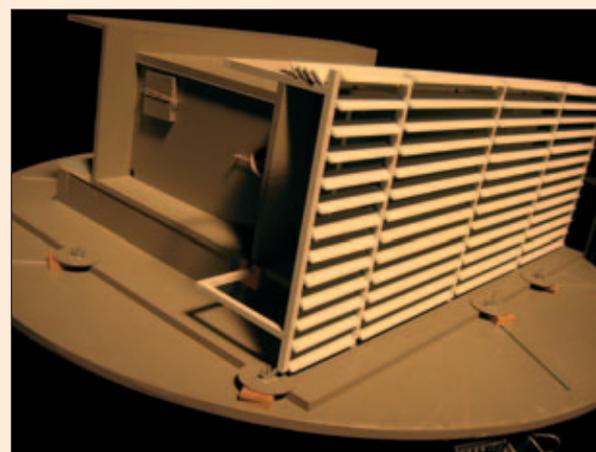
■ Pourquoi pas des modèles réduits?

C'est ce qui a amené un certain nombre de pays particulièrement attentifs à la performance énergétique des bâtiments à rechercher des modes d'évaluation plus pratiques et précis.

L'une des pistes empruntées, notamment par l'équipe d'Architecture et Climat et du CSTC, consiste à reproduire la situation d'éclairage à échelle réduite. En se basant sur le fait que la longueur d'onde de la lumière est telle qu'il n'y a pratiquement pas d'effet d'échelle à prendre en compte, la sensation étant identique quelle que soit la taille du modèle.

Gros avantage d'une telle approche, le résultat est parfaitement visualisable et facile à comprendre, même pour des volumes complexes. Elle peut aussi être envisagée de manière dynamique en faisant évoluer le projet en fonction des résultats obtenus et espérés de manière à optimiser l'éclairage naturel.

Rien n'empêche bien sûr de réaliser cette évaluation en disposant tout simplement la maquette à l'endroit où la



La longueur d'onde de la lumière est telle qu'il n'y a pratiquement pas d'effet d'échelle à prendre en compte pour restituer l'éclairage naturel du bâtiment grandeur nature.

construction est envisagée. Mais on est alors tributaire de circonstances atmosphériques spécifiques du moment alors que rien ne dit qu'elles correspondent aux conditions d'éclairage moyen standard. Avec à la clé des manipulations techniques plus difficiles (notamment au niveau des mesures).

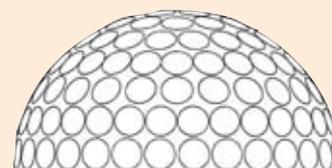
■ Ciel et soleils artificiels

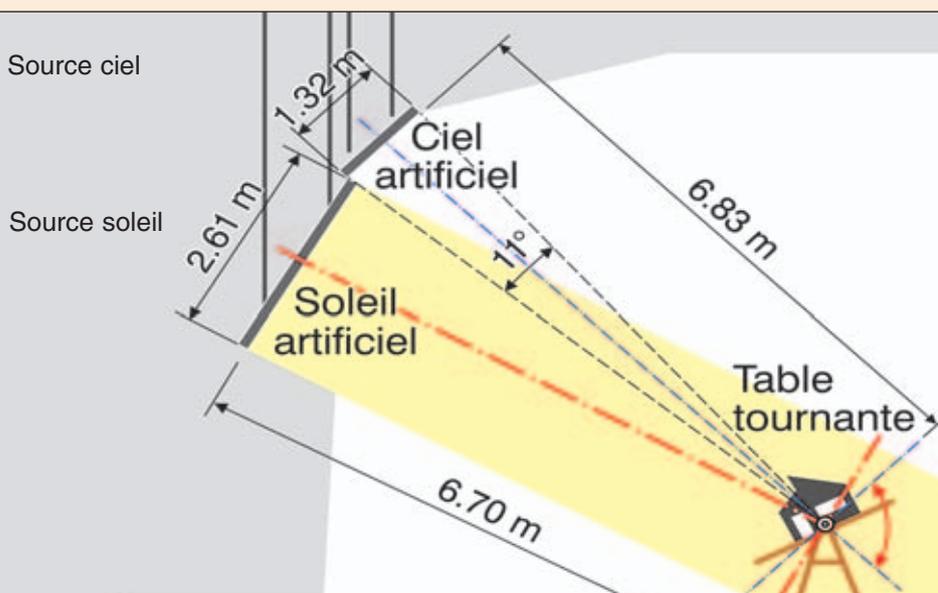
On s'est donc rapidement orienté vers la mise au point de ciels artificiels en laboratoire.

C'est ainsi qu'est née la "mirror box". Un cube dont le plafond est lumineux et dont les faces intérieures verticales sont couvertes de miroirs. Les inter réflexions infinies de la lumière sur les miroirs modélisent la répartition de la lumière que l'on obtient lorsque le ciel est couvert.

Mais les conditions atmosphériques varient tout au long de l'année et de la journée. Une seule évaluation type sous ciel couvert, dans une "mirror box" ne rend donc pas compte de toute la réalité de l'éclairage naturel.

Pour évaluer les fluctuations induites par les différents types de ciel, les équipes de recherche ont imaginé une configuration originale appelée "ciel et soleil artificiels à une lampe". Ce simulateur repose sur la division du ciel en 145 disques (division selon le modèle dit "de Tregenza") répartis sur la voûte en 8 bandes différentes, représentant 68% de la couverture réelle.





Une structure relativement complexe, lourde et fastidieuse à calibrer... Que l'équipe de recherche tente de simplifier en réduisant le nombre de points d'éclairage d'abord à $1/6^\circ$ du dôme, puis à une seule rangée, pour finalement se limiter à une seule source, une pondération mathématique se chargeant de restituer l'éclairage réel.

L'ensemble se ramène ainsi à trois éléments: une source soleil, une source ciel et une table mobile sur laquelle sera posée la maquette du futur bâtiment et dont les mouvements suffiront à reproduire toutes les conditions d'éclairage naturel tout au long de l'année. CQFD.

De quoi restituer les conditions naturelles d'éclairage non plus seulement sous ciel couvert, mais sous ciel variable, en plein soleil, selon la période de l'année et même en fonction de la latitude du site considéré. Tout cela mesurable en un peu plus d'une heure tout au plus et au niveau d'une vingtaine

de points de mesure choisis à l'intérieur de la maquette.

A partir de ce stade, l'architecte devrait théoriquement pouvoir quantifier avec une bonne précision les consommations d'éclairage artificiel lié à la disponibilité d'éclairage naturel. Quitte à proposer à son client certains aménagements (orientation, ouvertures, choix des matériaux, couleurs,...) qui lui permettront à l'usage de réaliser de substantielles économies d'énergie.

Théoriquement. Car tout cela implique des conditions de mise en œuvre et d'exploitation des résultats bien précises.

A commencer par une maquette bien conçue. Il faut pouvoir accéder à l'intérieur du modèle (passage des sondes et des fils), prévoir des ouvertures occultables pour la caméra et l'observation visuelle, déterminer les points de mesure, adopter des matériaux dont les

couleurs et les coefficients de réflexion sont les mêmes que dans la réalité, exclure les matériaux transparents ou translucides, veiller à un raccordement parfait des parois pour éviter le passage de la lumière, etc.

Des impératifs qui ont amené nos chercheurs à concevoir un "Guide précis d'aide à la construction des modèles réduits" allant jusqu'à donner les références des matériaux et cartons à utiliser dans les gammes existantes. Avec à la clé une analyse des propriétés photométriques des matériaux utilisés dans le bâtiment ou influant sur son éclairage naturel (comme la nature du sol).

Dans la foulée, l'équipe de recherche a voulu aussi intégrer dans ses analyses les aspects subjectifs et humains liés à l'éclairage: comportement des occupants par rapport à l'environnement, réactions quant aux systèmes de contrôle de l'éclairage (ombrage, éclairage artificiel...), impact sur les consommations, etc.

Un travail qui rend justice à l'un des parents pauvres de la conception des bâtiments tertiaires: l'éclairage naturel.

J.C.

POUR EN SAVOIR PLUS

Partenaires de la recherche:

➤ Architecture & Climat (UCL)

Infos: R. De Penaranda

Tél.: 010/47 91 52

➤ CSTC

Infos: A. Deneyer

Courriel: arnaud.deneyer@bbri.be

UNE ARCHITECTURE "ZÉRO ÉNERGIE"? CHICHE!

Les grandes découvertes, parfois, c'est dans le grand public qu'il faut les susciter. Les projets de démonstration sont là pour ça...

Le projet "ArchiZen", introduit en 2002, dans le cadre d'une appel à projets de la Région wallonne va dans ce sens. Il tend à démontrer que non seulement le tertiaire wallon peut parfaitement rattraper son retard (considérable!) dans le domaine de la performance énergétique des bâtiments, mais qu'il lui est aussi possible d'aller beaucoup plus loin "avec les moyens du bord", en imaginant ni plus ni moins qu'une architecture "Zéro Energie".

Car contrairement à ce qu'on pense souvent, il est techniquement possible, sous nos latitudes, de se passer de chauffage traditionnel. Il suffit de respecter quelques exigences techniques de base:

- une excellente isolation des parois (U ou K inférieur à $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- des fenêtres à triples vitrages (U ou K inférieur à $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- une chasse impitoyable aux ponts thermiques;
- un système de ventilation avec récupération de chaleur d'une capacité de 75% de récupération au moins;

- une parfaite étanchéité à l'air du bâtiment.

A partir de là les besoins pour le chauffage peuvent se limiter à $15 \text{ kWh/m}^2 \text{ an}$. Ceux-ci peuvent parfaitement être produits par l'éclairage, les ordinateurs et la présence humaine dans le bâtiment.

Histoire de démontrer qu'on n'est pas dans la théorie pure, le bureau d'architectes FHW, initiateur du projet "ArchiZen", se propose de faire la preuve de son réalisme en construisant, selon ces quelques règles, un bâtiment témoin qui abritera dorénavant... ses propres bureaux!

R&D ET MAÎTRISE ÉNERGÉTIQUE

LE MOTEUR DE LA COMPÉTITIVITÉ

Les laborieuses négociations interprofessionnelles de ce début d'année 2005 l'ont une nouvelle fois démontré, la compétitivité est plus que jamais au centre des préoccupations des chefs d'entreprise.

Dans le contexte de la libéralisation des marchés du gaz et de l'électricité et, plus généralement, de la hausse continue des prix de l'énergie, ce combat permanent pour la compétitivité a fait, par voie de conséquence, de l'utilisation rationnelle de l'énergie (URE) une des grandes priorités du monde industriel même si – il faut bien en convenir – cette évolution est relativement récente.

Il est certain que les accords de branche signés entre les principales fédérations patronales et le gouvernement wallon y ont grandement contribué, dans la mesure où les audits énergétiques réalisés au début du processus ont mis à jour, d'une part, l'impact élevé des consommations en énergie sur les coûts d'exploitation et, d'autre part, l'important potentiel d'amélioration.

Ajouté au bénéfique en terme d'image que leur société peut retirer d'une réduction sensible de ses rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce constat a tout naturellement poussé les industriels à se montrer davantage soucieux de revoir leur processus de fabrication pour minimiser leurs consommations.

C'est la raison pour laquelle ils sont de plus en plus nombreux à vouloir mettre en place une comptabilité énergétique dans toutes leurs unités. Du coup, les audits ont la cote d'autant qu'ils sont largement subventionnés par la Région wallonne.

Par ailleurs, l'effet Kyoto et la hausse vertigineuse des prix du baril de pétrole ont conduit les chefs d'entreprise à s'intéresser toujours davantage au gaz naturel – malgré un réseau de distribution encore peu développé dans les régions rurales –, à la cogénération et aux énergies alternatives en général.

Ces trois phénomènes ne sont pas sans conséquence sur la recherche et le développement en Région wallonne.

On constate ainsi un intérêt croissant pour les projets visant à réduire le seuil de rentabilité des unités de cogénération et à mettre sur le marché des installations pouvant fonctionner avec d'autres sources d'énergie que le gaz naturel.

C'est la raison pour laquelle la Région wallonne soutient des projets visant à mettre au point des installations de micro-cogénération de plus en plus petites et de nouvelles unités pouvant fonctionner au bois, à la biomasse ou au biodiesel. L'objectif étant dans les deux cas de permettre à un nombre toujours plus élevé d'entreprises de bénéficier de cette technologie de pointe.

Par ailleurs, les pouvoirs publics ont soutenu et continuent à soutenir aujourd'hui la mise au point de logiciels permettant à tout un chacun de réaliser un audit énergétique de son entreprise. Certains, comme EPS Coach, sont déjà mis en pratique.

Par ailleurs, les secteurs traditionnels de l'industrie wallonne, qui sont par ailleurs de gros consommateurs d'énergie, se montrent eux très intéressés par des développements technologiques sur mesure qui leur permettent d'améliorer leur efficacité énergétique.

P.S.

ALIMENTATIONS ÉLECTRIQUES

PETITES, SOBRES, MAIS INNOMBRABLES

Avec le boom de l'électronique professionnelle (télécom, bureautique, médical,...) elles se sont glissées partout en masse, pour faire tourner une multitude de composants et d'applications. Pas toujours à l'économie...

Leur objectif: convertir l'énergie électrique (230V alternatif) en basses tensions (24 V, 12V, 5V, 3,5V, 1,5V) continues, régulées et sécurisées, pour alimenter les applications électroniques, qu'elles soient professionnelles ou grand public. Ce n'est pas bien sorcier: tout ce qui compte c'est que les tensions demandées à la sortie soient au rendez-vous, à coup sûr et sans défaillance aucune.

Passé pour une application non-critique. Mais pour d'autres applications comme la téléphonie fixe ou mobile, les appareils médicaux de survie, cer-

tains grands processus industriels, etc., il est capital d'éviter toute interruption du service. On imagine aisément que, le temps qu'un technicien intervienne pour restaurer l'alimentation défaillante, la panne peut prendre des proportions sans commune mesure avec celle de l'élément défaillant.

■ Une tendance au surdimensionnement

Dans certains cas, on constate dès lors une tendance à surdimensionner la puissance installée (opter pour une alimentation de 1000W pour 300W utiles

par exemple). Ceci permet bien sûr de moins solliciter l'étage de puissance. Mais ce qu'on oublie, c'est qu'une alimentation obtient de moins bons rendements de conversion énergétique lorsqu'elle est largement sous-utilisée en puissance.

Pour assurer un fonctionnement sans interruption des applications, on préférera doubler la conversion d'énergie et insérer des batteries entre deux étages d'alimentation (230V alternatif vers 48V continu sur batteries, 48V continu vers la basse tension continue). Là où par exemple il faut assurer une ali-



mentation de 1000W, on placera trois modules de 500W alimentant un bus 48V continu sur batteries, suivi de convertisseurs abaissant la tension 48V vers les tensions utiles (12V, 5V, etc...).

Il reste que le dédoublement des étages de conversion et les éventuels fonctionnements hors de la zone de puissance optimale engendrent des pertes de rendement de conversion. D'où des risques de gaspillages qui, pris individuellement, peuvent paraître dérisoires, mais multipliés par le nombre d'alimentations considérées peuvent devenir significatifs.

■ Un outil de gestion avancée

C'est précisément le problème auquel a voulu s'attaquer Cherokee Europe (Wavre), spécialisé dans ce type d'équipement. En réponse à l'appel à projets Piment 2, lancé par la RW, il a proposé une recherche visant à fournir aux gestionnaires d'installations grandes utilisatrices d'électronique - et tout particulièrement celles dont les compo-

sants sont largement disséminés - un outil de gestion avancée du transfert d'énergie.

Il s'agit essentiellement de fournir à l'utilisateur un nombre de paramètres mesurés (courant, tension, température, ...) et de données utiles à la maintenance (alarmes, dates de mise en service, numéros de série, ...) lui permettant de savoir en permanence ce qu'il consomme au niveau de chaque module et comment. Des données aisément mesurables au niveau de chaque système d'alimentation et qu'il suffit d'organiser et de transmettre sous une forme conviviale, éventuellement à distance via Internet.

Elles permettront au gestionnaire d'optimiser la consommation énergétique des différentes applications en fonction de leur utilisation et du potentiel d'économie d'énergie réalisable.

Une gestion plus fine des équipements d'électronique professionnelle qui devrait aussi avoir un impact indirect

sur les coûts de maintenance. En particulier pour les systèmes de télécommunication et de datacommunication.

On assiste en effet actuellement, avec l'augmentation des débits de communication, à une multiplication des sites de taille réduite, installés à proximité des utilisateurs finaux.

Cette recherche (budget: 265.000 EUR), financée à 50% par la RW, a aussi amené Cherokee à sortir de son métier de base, l'électronique de puissance, pour aborder l'électronique digitale et les systèmes informatiques. Ce qui a impliqué l'engagement d'un informaticien et le recours à l'expertise universitaire (ULB) en la matière.

J.C.

POUR EN SAVOIR PLUS

➤ Cherokee Europe
Ir Bruno Velaerts
Courriel: b.velaerts@cherokee.be

R&D ET ÉNERGIES RENOUVELABLES

UN DÉCOLLAGE DIFFICILE

On peut légitimement s'étonner du retard pris par la Région wallonne en matière d'éolienne ou de photovoltaïque.

Et, de fait, des pays voisins ou similaires connaissent des situations très différentes. Ainsi, l'Allemagne est la championne incontestée de l'éolien dans le monde et l'Autriche ne nous a pas attendu pour installer des milliers de panneaux solaires.

Cette situation s'explique par une raison historique issue du 1^{er} choc pétrolier. S'appuyant sur le fait que les ressources naturelles de la Wallonie pouvaient être valorisées en énergie par des technologies modernes, la priorité de la Région wallonne en matière de sources renouvelables a été essentiellement de développer au mieux les technologies pour lesquelles la Wallonie disposait à la fois de ressources et de savoir-faire.

Du coup, c'est surtout l'eau, la biomasse et le bois qui ont été exploités dans un premier temps et, très logiquement, ce sont ces filières qui ont

bénéficié par priorité des aides publiques. L'éolien et le solaire ont souffert eux d'un important déficit d'image dans la mesure où il n'existait pas d'opérateur industriel wallon pour occuper le marché d'une part, et où on ne pensait pas disposer en Wallonie de soleil en suffisance d'autre part.

Sur base de ces priorités, l'effort en Recherche et Développement a porté dans un premier temps sur la technologie des turbines hydroélectriques, des biométhaniseurs et des gazogènes puis sur la mise au point de petites éoliennes débouchant, parfois, sur des produits attractifs pour des marchés extérieurs situés en Afrique saharienne ou sub-saharienne, en Amérique du Sud ou en Asie.

C'est notamment le cas de l'hydraulienne développée par la SA Rutten à Herstal (voir ci-contre) et de l'éolienne Typhoon Master développée par Turbowinds et produite par Flemalle Equipement qui sont surtout destinées à fournir de l'énergie dans des coins reculés sans raccordement au réseau.

Mais, la R & D n'a réellement décollé que sous la pression des instances européennes et à la suite des enga-

gements pris en matière de réduction des gaz à effet de serre.

Encore a-t-il fallu que le Gouvernement wallon mette en place, dans le cadre d'une politique énergétique ambitieuse en matière de sources d'énergie renouvelables, un cadre économique favorable au travers du système des certificats verts..

Les incitants mis en place ont, en effet, permis bien souvent à des projets d'installations d'énergies renouvelables d'atteindre la rentabilité économique et ont ouvert aux innovations technologiques en matière d'électricité verte des débouchés en Wallonie.

De ce point de vue, il est clair que le système des certificats verts, dont nous avons déjà abondamment parlé dans nos colonnes, a servi de déclencheur pour un grand nombre de réalisations récentes et a favorisé l'émergence d'une série de projets de recherche universitaires dédiés aux sources d'énergie renouvelables, des projets encore trop récents, malheureusement, pour déboucher sur des résultats concrets.

P.S.

R&D ET ÉNERGIE HYDRAULIQUE VINGT ANS APRÈS

Les hydrauliennes des frères Rutten, ça doit bien faire vingt ans qu'on en parle et qu'on les cite en exemple d'inventivité wallonne dans le domaine des énergies renouvelables. Le temps de faire leurs preuves au fil des prototypes, dans un univers où le doute et le scepticisme souvent dominant.

Il y a des évidences qui gouvernent une vie. Pour Jean Rutten et son frère Léon, depuis les études d'ingénieur civil qu'ils ont suivies ensemble à l'Université de Liège et plus particulièrement les cours - "passionnants et visionnaires" qui leur ont révélé toutes les subtilités et spécificités des turbines hydrauliques, un simple raisonnement a suffi: "Un barrage hydroélectrique, c'est 80% de génie civil et de béton et 20% d'électromécanique. Le patron, c'est donc le génie civil. En bon électromécanicien, mon idée dès le départ, c'était de supprimer le béton!".

Le concept d'une centrale hydroélectrique flottante était né. Il mûrira d'abord dans les cartons. Pendant deux ans, Jean suit son professeur comme assistant à l'ULg. Et de fil en aiguille les deux frères entament leur carrière dans l'industrie. Jean à la Fabrique Nationale de Herstal (FN), Léon chez Cockerill. Juste quelques années pour se rendre compte que, quand on a des idées qui sortent des sentiers battus, mieux vaut se mettre à son compte.

Début des années 80, c'est chose faite. Léon amène ses idées sur le grenailage centrifuge (traitement de surface) qu'il sait prometteur car bien moins énergivore que les formules à air comprimé souvent utilisées. Jean entend surtout poursuivre la piste hydraulienne.

"Il fallait une sorte de foi", reconnaît-il aujourd'hui. "Parce qu'à l'époque, les économies d'énergie et les énergies renouvelables, ce n'était pas vraiment dans l'air du temps. Les idées nouvelles, la majorité des gens souvent passent à côté sans les voir...".

C'est donc le grenailage (à quoi viendront s'ajouter par la suite les activités armes à air comprimé et alarmes) qui fera le lit des hydrauliennes. Premier problème pour le développement de ces sacrées machines: en Belgique aucun cours d'eau n'a une puissance suffisante pour les faire tourner efficacement.

En dessous de 1,5 mètre/seconde, le rendement serait dérisoire. En Afrique par contre c'est tout différent.

■ Un potentiel fabuleux

Au Congo, par exemple, un simple coup d'œil sur la carte révèle un potentiel fabuleux avec un réseau serré de cours d'eau dont les débits dépassent souvent, sur quelques dizaines de mètres de large et des profondeurs de dix à vingt mètres parfois, celui de la Meuse ou de l'Escaut. Or les besoins en électrification y sont criants. Même dans la capitale où les coupures de courant sont quotidiennes.

Dès les premiers contacts avec les Congolais et les Pères blancs, l'intérêt est évident. Ils aboutiront en 1987 à la commande et à l'installation à Kolé des deux premières hydrauliennes préalablement testées sur la Semois. Machines, raccordement électrique, cabine, lignes, poteaux d'éclairage,... tout a été livré et monté sur place par la société Rutten. Dix-huit ans plus tard, l'installation fonctionne toujours parfaitement.

Et l'effet paraît-il est saisissant lorsqu'émerge de la nuit africaine la plus noire, au milieu de nulle-part, ce petit village brillamment éclairé.



Mais allez donc amener des clients potentiels s'en rendre compte sur place. "Autant construire nos machines sur la lune", plaisante Jean Rutten.

Une troisième hydraulienne sera donc installée à Kikimi (2.000 habitants environ) dans la lointaine banlieue de Kinshasa, sur la rivière Ndjili. 300 points lumineux, deux frigos, une télé avec magnétoscope, un hôpital, une école, le tout alimenté en électricité toute l'année, sans interruption. Spectaculaire.



■ Aux prises avec les marchés subventionnés

L'éclatant début d'une grande aventure commerciale africaine? Pas si vite. Car il faut compter avec quelques obstacles techniques et "commerciaux". Ici c'est l'acidité de l'eau qui, à des températures de plus de 28°C toute l'année, vous "dévore" une machine en quinze jours. Là c'est la "débrouillardise" locale qui vous escamote l'engin pour en faire... des casseroles!

Mais l'obstacle le plus radical se situe au niveau financier et commercial. A priori séduites par le concept, les autorités locales rêvent de l'électrification complète de villes et villages, avec plusieurs centaines de machines. On évoque de plus grosses unités et des puissances de plus de 400 kW. Au Congo, plus de mille sites potentiels sont identifiés.

Mais, vu la situation financière des pays concernés, on se situe de facto dans le cadre de marchés subsidiés. Ce qui suppose des interventions publiques (Coopération au développement, Banque mondiale, etc.). Un véritable parcours du combattant pour une petite entreprise wallonne. Épuisant.

Depuis 1987 aussi, les choses ont changé en Europe. Kyoto, les certificats verts, l'explosion de l'éolien... On n'est plus dans la même configuration énergétique. Et ce qui aurait été délirant à l'époque commence à devenir envisageable.

Tant qu'à développer des hydrauliennes plus puissantes autant se mettre en lice sur les quelques fleuves européens qui s'y prêtent: le Rhône (entre Lyon et la frontière suisse), le Rhin et - surtout - le Danube qui traverse une douzaine de pays et dont le débit atteint 6.400 m³/sec. Sur les portions non-navigables, l'installation de grosses hydrauliennes flottantes de 500 kVA est parfaitement envisageable.

Et arrivée à ce niveau de développement, l'hydraulienne peut parfaitement

faire part égale avec une éolienne de 1,5 MW. La stabilité et la régularité du débit tout au long de l'année permet en effet de produire 3 à 4 fois plus que le vent.

■ L'œuf de Colomb

Mais la population acceptera-t-elle sur ses cours d'eau, des monstres de trente-deux mètres de large et douze de diamètre? Jean Rutten est dubitatif.

C'est en planchant sur le rendement de sa machine qu'il trouve indirectement la solution. Il cherche en effet un moyen de diminuer la résistance résultant de l'énorme masse d'eau que les aubes soulèvent en sortant de l'eau, pénalisant le rendement de la turbine.

En cherchant à réduire les angles d'attaque et de sortie des aubes il finit par découvrir l'œuf de Colomb: il imagine des aubages pendulaires qui pénètrent et sortent de l'eau à la verticale. Résultat un rendement nettement amélioré pour un diamètre réduit de moitié. Le monstre se fait discret. Cette fois, l'hydraulienne va pouvoir jouer dans la cour des grands. Avec cette nouvelle trouvaille, Rutten s.a. déposera son vingt-quatrième brevet.

A en juger par l'accueil enthousiaste de cette dernière version en Europe, le bout du tunnel ne semble plus être très loin pour l'hydraulienne de Rutten qui, en vingt ans n'a encore été produite qu'à 24 exemplaires...

Ce qui ne trouble pas Jean Rutten outre mesure: "Vingt ans, c'est le temps qu'il faut pour faire un produit. Regardez autour de vous les produits qui font fureur aujourd'hui. Vous avez l'impression que ce sont les derniers cris de la modernité. Pour la plupart, ils tournent dans les mains des ingénieurs depuis plusieurs dizaines d'année..."

Jean Rutten, lui, poursuit son chemin. Depuis quatre ans déjà il travaille sur des turbines de chute qui pourront venir se greffer sur des barrages existants dont l'énergie hydraulique est inexploitée au niveau des basses chutes. La SPE en a déjà acquis les droits et commandé un prototype pour les Grosses Battes à Liège. Mais 8 sites exploitables existent entre Namur et Hastière.

C'est déjà une autre histoire qui commence.

J.C.

POUR EN SAVOIR PLUS

➤ Rutten sa
Jean Rutten
Courriel: rutten@skynet.be

R&D ET PHOTOVOLTAÏQUE LE PLASTIQUE À LA RESCOUSSE

Pour remplacer, au niveau de certaines applications photovoltaïques, un silicium de moins en moins concurrentiel, des équipes de recherche wallonnes explorent la piste très prometteuse des cellules photovoltaïques plastiques.

Jusqu'ici, la course au photovoltaïque se situait principalement sur le terrain des dispositifs à base de semi-conducteurs inorganiques hautement cristallins, allant jusqu'à des rendements en puissance supérieurs à 30%. Mais voilà que le développement à grande échelle de ce type de cellules se retrouve dans une impasse. C'est que le silicium cristallin utilisé, issu des rebuts de l'industrie des semi-conducteurs, se fait de plus en plus rare, cette industrie optimisant sans cesse ses procédés.

La production à grande échelle de cellules solaires à base de silicium cristallin passe donc par la mise en place de lignes de production spécifiques, ce qui augmente considérablement leur prix de revient.

Matériaux organiques

Or, depuis une petite dizaine d'années, une autre piste a été mise à jour pour la fabrication d'une nouvelle génération de dispositifs photovoltaïques: les matériaux organiques conjugués, tant polymères que moléculaires. Une approche qui a même été couronnée en l'an 2000 par un Prix Nobel de Chimie "pour la découverte et le développement des polymères conducteurs". Cette recherche a déjà atteint sa phase de commercialisation notamment dans le domaine des diodes électroluminescentes.

Au niveau du photovoltaïque, bien que moins performants que le silicium cristallin, les matériaux organiques conjugués se distinguent par contre par la grande souplesse de leur synthèse, la facilité de mise en œuvre et la possibilité de développer des dispositifs de grande taille (plusieurs mètres carrés), flexibles, et peu coûteux.

D'où un nouvel élan technologique qui s'est déjà concrétisé par la fabrication, à l'Université de Linz (Autriche), d'une première génération de cellules solaires à base de polymères conjugués (ne formant pas des phases cristallines liquides) atteignant des rendements en puissance proches de 3%.

C'est sur cette piste prometteuse qu'ont choisi de s'engager en partenariat l'Université de Mons-Hainaut (Service de Chimie des Matériaux Nouveaux), l'ULB (Laboratoire de Chimie des Polymères) et l'UCL (Laboratoire de Micro-électronique), dans le cadre du projet SOLPLAST soutenu par la RW.

Objectif: la conception et l'élaboration de cellules photovoltaïques basées sur des matériaux polymères et/ou moléculaires présentant des phases cristallines liquides.



Schéma d'une cellule photovoltaïque à base d'un mélange nanostructuré de molécules calamitiques et de molécules discotiques

Il ne s'agit pas de concurrencer en terme de performances une technologie du silicium bien établie, mais d'exploiter les caractéristiques propres aux matières plastiques là où elles peuvent s'avérer plus concurrentielles, du fait de leur faible coût de fabrication, des surfaces importantes potentiellement utilisables (par exemple le toit et la façade d'un immeuble) et de la très faible quantité de matière nécessaire (une couche organique de 0,3 µm d'épaisseur est suffisante pour absorber la totalité de l'intensité lumineuse).

L'utilisation de cellules solaires de ce type devrait permettre d'alimenter un grand nombre d'appareils en autonomie, sans nécessiter le transport de l'électricité sur de longues distances, ou la mise en place d'équipements lourds (générateurs, turbines...) ou la mobilisation de nouvelles superficies, utilisables à d'autres fins.

J.C.

BRÈVES

■ Les énergies renouvelables marquent le pas en Europe

Dans son baromètre bilan 2004, EurObserv'ER, observatoire européen des EnR fait la synthèse de ses analyses sur les données d'évolution des sources d'énergie renouvelables dans l'Union européenne en 2004. Premier constat, une stagnation de la part des EnR dans la consommation d'énergie primaire des pays de l'UE...

En 2001 l'observatoire européen situait à 5,6% la part des EnR dans la consommation primaire des 15 pays de l'Union d'alors. Part qui retombait à 5,08% l'année suivante pour remonter à 5,48% en 2003. Ce qui nous laisse loin encore de l'objectif de 12% fixé pour 2010. Ce sont à ce niveau le Luxembourg, la Belgique, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et l'Irlande qui ferment la marche avec des taux inférieurs à 2% contre respectivement 20,34 ; 21,76 et 27,55% pour l'Autriche, la Finlande et la Suède qui mènent la course.

Pour ce qui est de la part des EnR dans la consommation brute d'électricité, le constat est globalement plus optimiste puisque le taux européen atteignait en 2003, 14,88% (objectif 2010: 21%), réalisant une progression d'un demi point par rapport à l'année précédente. Notons cependant que dans ce classement, la Belgique, seul pays à rester sous les 2%, prend clairement la dernière place avec 1,22% (objectif européen 6%) derrière le Luxembourg et le Royaume-Uni.

■ Combien d'emplois dans le sillage des EnR?

Une nouvelle étude européenne évalue le gisement d'emplois lié au développement des énergies renouvelables dans les différents pays membres de l'Union européenne.

Elle se base sur deux scénarii de politiques environnementales pour évaluer la croissance du marché des énergies renouvelables à l'horizon 2020 :

- un scénario "Current Policies", qui implique un mélange de politiques actuelles et conventionnelles pour le futur, aussi bien au niveau européen que national.
- un scénario "Advanced Renewable Strategy", basé sur de meilleures pratiques à travers l'Union européenne, de nouvelles politiques volontaristes dans le domaine des énergies renouvelables ainsi qu'une prise en compte culturelle de ces énergies...

En ce qui concerne plus spécifiquement la Belgique, compte tenu de la faible implication actuelle de notre pays dans l'industrie des EnR, les perspectives estimées sur cette base s'avèrent relativement modestes et se marqueraient surtout positivement dans les énergies liées à la biomasse et à l'agriculture.

Pour les détails de cette étude pays par pays: <http://mitre.energyprojects.net/>

■ Nouvelles données sur les coûts de la production d'électricité

L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) et l'Agence internationale de l'Energie (AIE) viennent de publier une nouvelle étude sur les coûts comparés de la production d'électricité dans une vingtaine de pays (dont 19 membres de l'OCDE). Cette étude vient à point au moment où de nombreux pays débattent de leur politique énergétique. L'étude présente des estimations de coûts de production d'électricité dans plus de cent centrales faisant appel à tout un éventail de technologies et de combustibles : centrales au charbon, au gaz, nucléaires, hydrauliques, solaires et éoliennes. Elle comporte également des estimations pour les centrales de cogénération au charbon, au gaz et aux combustibles renouvelables.

Infos:

<http://www.iea.org/bookshop/add.aspx?id=196>

■ La CE cible les émissions de CO₂ du transport aérien

Au sein de l'Union européenne, les émissions de CO₂ provenant de l'aviation ont augmenté de près de 70% entre 1990 et 2002. Le trafic aérien international de passagers s'est accru d'environ 14% en 2004 et la flotte aérienne mondiale devrait doubler d'ici 2020, selon la commission.

Jusqu'ici, seuls les vols intérieurs sont pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto. Or, un simple aller-retour Paris-New-York, dans des conditions propices à une bonne efficacité énergétique (charter sans classe affaire fortement rempli), émet près d'une tonne de CO₂ par passager. Le transport aérien de voyageurs n'émet pas que du CO₂, mais aussi de l'oxyde d'azote (NOx) qui a également un impact sur l'effet de serre.

La CE a donc décidé de mettre la question à son agenda (elle termine actuellement une consultation publique à ce propos) dès l'été prochain.

■ L'efficacité énergétique au centre du prochain Livre Vert européen

Lors d'un débat sur l'Energie organisé fin mars par l'UCL, Nina Commeau, chef d'unité en charge de la politique de l'Energie et de la Sécurité d'approvisionnement de la CE, a annoncé que le nouveau commissaire européen à l'Energie, Andris Pielbags, était arrivé à la conclusion que la priorité politique de l'UE en matière d'Energie devrait se situer au niveau des économies d'énergie et de l'efficacité énergétique. Ce thème fera l'objet d'un nouveau Livre Vert, actuellement en chantier et qui devrait relancer le débat sur l'Energie.

■ Vers une sidérurgie européenne à bas carbone

Un consortium de 48 entreprises et organisations européennes vient de signer un accord pour lancer une initiative conjointe de Recherche et Développement visant à trouver de nouveaux processus de production d'acier réduisant drastiquement les émissions de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre du secteur. L'initiative commencera par une phase exploratoire de cinq ans, qui devrait être suivie par une phase pilote de même durée, avant qu'une première mise en œuvre commerciale ne puisse être envisagée.

Le consortium baptisé ULCOS (pour "Ultra Low CO₂ Steelmaking") sera financé à la fois par le 6^{ème} PCRD (à hauteur de 20 millions EUR) et par le Fonds de recherche du charbon et de l'acier (5 millions EUR).

ULCOS va étudier une série de concepts de rupture pour la production d'acier ayant un potentiel de réduction sur les émissions spécifiques de CO₂ de la sidérurgie de l'ordre de 30 à 70 %. Une technologie est fondée sur le recyclage des gaz de gueulard après décarbonatation. Des technologies de capture et de stockage du CO₂ peuvent être ajoutées. D'autres technologies de rupture radicale sont également étudiées. Elles comprennent l'électrolyse, l'utilisation d'hydrogène, l'utilisation de carbone et de gaz naturel avec capture et séquestration du CO₂ dans un réacteur distinct du haut fourneau, ou l'utilisation de la biomasse.



AGENDA

19 avril 2005

LES OFFRES DE SERVICES EN MATIÈRE D'URE DANS L'INDUSTRIE

Séminaire

Organisation : Région wallonne - DGTRE

Objet : balises pour mener une démarche énergie

Public cible : Responsables et décideurs dans l'industrie et les PMI, responsables énergies, bureaux d'études.

Lieu : Brabant wallon

Inscription et contacts : sur le site portail de la Région wallonne: <http://energie.wallonie.be>

Ou auprès de Karine Vandesteene ICEDD asbl - Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable .
Tél.: 081/250.496 – Fax: 081/250.490
Courriel: karine.vandesteene@icedd.be

20 avril 2005

ENERGY POOLING : LA THERMOGRAPHIE INFRAROUGE ... AU-DELÀ DU VISIBLE

Séminaire

Organisation : DGTRE/CCI Liège-Verviers/Econotec

Objet : La thermographie infrarouge est une technique ayant un domaine d'utilisation très vaste. L'accent sera mis sur l'utilisation en technique de maintenance préventive et en audit énergétique des bâtiments

Public cible : public professionnel, entreprises, tertiaire.

Lieu : Chateau de Colonster (Liège)

Inscription et contacts:

Mr Nicolas Fraiture
Service Environnement & Energie de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Liège et de Verviers asbl
Tél.: 04/341.91.66 – Fax: 04/343.92.67
Courriel: nf@cclilv.be

20 avril 2005

LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Conférence-débat

Organisation : UCL- Commission de l'Environnementt

Lieu : SC10, Place des Sciences, LLN

La plupart des manifestations mentionnées ici sont reprises sur le site portail de l'énergie en Région wallonne, où il est possible de consulter le programme complet et de s'inscrire en ligne:
<http://energie.wallonie.be>

Inscription et contacts:

KotAstro, Tél.: 010/453 008
Courriel: kotastro@gmail.com
Web: www.kotastro.be.tf

Du 27 au 30 avril 2005

ENÉO, PREMIER SALON DES ÉNERGIES, DU CONFORT CLIMATIQUE ET DES SERVICES DE DEMAIN

Salon professionnel

Organisation : Sepelcom/Reed Exhibitions

Objet : Salon des énergies renouvelables, intégration dans le bâtiment, production d'électricité

Public cible : public professionnel

Lieu : Eurexpo, Lyon (France)

Infos : www.energie-ren.com

Du 5 au 7 mai 2005

CLEAN ENERGY TECHNOLOGY & INVESTMENT EXPO

Salon professionnel

Organisation : LPB Events Ltd

Objet : Production et utilisation propre de l'énergie. Derniers développements technologiques en matière de carburants et combustibles alternatifs.

Public cible : public professionnel

Lieu : Business Design Center, London , United Kingdom

Infos : LPB Events Ltd, 18 King Edward Buildings 629 Fulham Road, London, SW6 5UH (Grande-Bretagne)
Tel: (44) 020 7751 9998
Fax: (44) 020 7751 9996
Web: <http://www.clean-energy-expo.com/>

9 mai 2005

BIOMASSE ET RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES

Journée d'étude

Organisation : UCL Unité TERM

Objet : Valorisation énergétique de la biomasse, gazéification de bois, industrialisation et perspectives

Public cible : public professionnel

Lieu : UCL, Auditorio Ste Barbe, LLN

Inscription et contacts:

Mme Antoinette Dupont
Tél.: 010/47.22.00 Fax: 010/45.26.92
Courriel: dupont@term.ucl.ac.be

20 mai 2005

L'UTILISATION RATIONNELLE DES FLUIDES DANS L'INDUSTRIE

Séminaire

Organisation : Région wallonne - DGTRE

Objet : Air comprimé, eau, comptage fluide, ...

Public cible : Techniciens et responsables énergie dans l'industrie et les PMI, bureaux d'études.

Lieu : à préciser

Inscription et contacts : sur le site portail de la Région wallonne: <http://energie.wallonie.be>

Ou auprès de Karine Vandesteene ICEDD asbl
Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable.
Tél.: 081/250.496
Fax: 081/250.490
Courriel: karine.vandesteene@icedd.be

Les 24 et 25 mai 2005

PETITE COGÉNÉRATION, MINI- ET MICRO-COGÉNÉRATION

Formation

Organisation : ATEE

Objet : Applications en résidentiel et tertiaire au gaz naturel et biogaz-biomasse

Public cible : public professionnel

Lieu : Paris (France)

Inscription et contacts:

ATEE - Patricia Cottura
+33 1.46.56.35.41
Inscriptions et programme sur le site www.atee.fr

Les 1 et 2 juin 2005

BIOMASSE ET ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Journées d'étude

Organisation : ADEME

Lieu : Paris (France)

Infos : Sylvie.cogneau@ademe.fr

