

Projets sélectionnés dans le cadre de l'appel à "PIMENT 1"

1. COMBUREF, Professeur Paul LYBAERT, Faculté Polytechnique de Mons, Service de Thermique et Combustion, Rue de l'Épargne, 56 à 7000 Mons <paul.lybaert@fpms.ac.be>.

"Nouvelles techniques de combustion et utilisation rationnelle de l'énergie dans les fours industriels"

Budget : 612.750 €, durée : 4 ans.

Le projet COMBUREF est consacré à l'utilisation rationnelle de l'énergie dans les fours industriels par l'utilisation de nouvelles techniques de combustion. Celles-ci combinent l'utilisation de la récupération d'énergie sur les fumées du four à l'aide d'échangeurs céramiques à efficacité élevée à un nouveau mode de combustion, appelé oxydation sans flamme, qui permet la combustion avec de l'air à haute température ou suroxygéné tout en réduisant les émissions de polluants (oxydes d'azote, responsables notamment des pluies acides). L'objectif du projet est de favoriser la diffusion de ces techniques dans le secteur industriel par la constitution d'un centre de compétences et de services. Celui-ci développera les connaissances scientifiques et technologiques nécessaires à l'utilisation de l'oxydation sans flamme dans les fours industriels. Il mettra au point des outils expérimentaux et des logiciels de calcul permettant d'évaluer les impacts de ces nouvelles techniques aux plans énergétique, environnemental, et de la qualité des produits, et appliquera les outils développés à des fours industriels caractéristiques de différents secteurs.

Les résultats de la recherche et les outils développés pourront être valorisés par les acteurs industriels, concepteurs ou utilisateurs de fours, au sein des secteurs mettant en oeuvre des procédés à hautes températures tels que la sidérurgie, la verrerie, l'industrie céramique, le secteur de la chaux et du ciment. Ces entreprises, très présentes en Wallonie, sont à la fois grosses consommatrices d'énergie et sources d'émissions importantes d'oxydes d'azote. L'intégration des nouvelles techniques de combustion dans leurs procédés devrait permettre une réduction sensible de la consommation énergétique et des émissions polluantes, et contribuer au maintien de leur compétitivité.

2. SOLPLAST présenté conjointement par

M. Roberto LAZZARONI, Directeur de Recherches du FNRS, Université de Mons-Hainaut, Service de Chimie des Matériaux nouveaux, Place du Parc, 20 à 7000 Mons <roberto@averell.umh.ac.be>,

Professeur Yves GEERTS, Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Chimie des Polymères, Bld du Triomphe, CP206/1 à 1050 Bruxelles <ygeerts@ulb.ac.be>,

Professeur Vincent BAYOT, Université Catholique de Louvain, Laboratoire de Micro-électronique, Place du Levant, 3 à 1348 Louvain-la-Neuve <bayot@dice.ucl.ac.be>.

"Conception et élaboration de cellules solaires plastiques"

Budget : 1.029.825 €, durée : 3 ans.

La production d'énergie électrique par des cellules solaires (par un processus photovoltaïque) constitue une approche séduisante car respectueuse de l'environnement : elle ne rejette ni CO₂ ni aucun autre polluant. Elle peut conduire au remplacement progressif des sources d'énergie traditionnelles (combustibles fossiles, nucléaire). Les technologies photovoltaïques actuelles sont cependant coûteuses et difficilement applicables à des panneaux de grande dimension. C'est pourquoi il est important de développer des cellules solaires d'un type nouveau, basées sur des matériaux organiques (des 'plastiques'). Elles présenteront l'avantage d'être faciles à fabriquer à grande échelle, à transporter et à placer et répondront aux besoins énergétiques d'habitations isolées ou d'appareils autonomes (relais hertziens, stations de monitoring environnemental,...). Le projet SOLPLAST a pour objectifs de concevoir et synthétiser les matériaux organiques les plus adéquats et de fabriquer et tester les cellules solaires intégrant ces matériaux comme couche active. La réalisation de ces objectifs passe par l'optimisation des processus d'absorption de la lumière et de création et transport des charges menant à la génération du courant électrique.

3. BIOCOGEN, Professeur Patrick GÉRIN, Université Catholique de Louvain, Unité de Génie biologique – GEBI, Croix du Sud, 2/19 à 1348 Louvain-la-Neuve <gerin@gebi.ucl.ac.be>.

"Biométhanisation de déchets organiques solides et valorisation du biogaz par cogénération"

Budget : 308.755 €, durée : 2 ans.

Les résidus organiques solides fermentescibles (résidus végétaux horticoles, maraîchers, agricoles et agro-industriels, déchets verts fermentescibles) représentent des ressources énergétiques renouvelables considérables en Wallonie, mais largement sous-exploitées. La biométhanisation permettrait de les convertir en énergie, tout en évitant qu'ils ne génèrent des pollutions. Les caractéristiques de ces résidus rend difficile la généralisation de leur biométhanisation dans des digesteurs prévus pour les lisiers. BIOCOGEN vise au développement d'installations de biométhanisation couplées à des unités de cogénération qui permettent de valoriser ces résidus à l'échelle locale. Les installations visées doivent rester simples, robustes, fiables et peu coûteuses pour être adaptées à une gestion par des utilisateurs non spécialisés. Elles permettront à ces derniers de valoriser leurs résidus par la vente d'électricité et de certificats verts, tout en récupérant de la chaleur et des amendements fertilisants.

4. COBIOFOS, Professeur Michel GODARD, Haute École Mosane d'Enseignement Supérieur, Centre de Recherches de l'Institut GRAMME – ISI GRAMME, Unité ÉNERGIE, Quai du Condroz, 28 à 4030 Angleur <c.oury@crig.be>.

"Chaudière optimisée pour utilisation conjointe de biomasse et combustible fossile"

Budget : 301.418 €, durée : 2 ans.

COBIOFOS est un projet visant à démontrer la faisabilité de chaudières équipées de foyer prévu pour la cocombustion de biomasse et de combustibles fossiles.

Dans le cadre de notre projet, le développement sera principalement axé sur l'utilisation de déchets de bois et de gaz naturel.

La première phase ou phase de recherche du projet consistera en le développement d'un pilote d'essais d'une puissance comprise entre 50 et 90 kW.

La deuxième phase qui sera réalisée si les résultats escomptés sont atteints consistera en une réalisation de démonstration.

La puissance escomptée de la chaudière de démonstration sera de 150 kW à 100% de biomasse et de 250 kW à 100% de gaz naturel.

L'installation de cette chaudière, associée à une deuxième chaudière purement gaz, dans une salle de chauffe nécessitant une puissance installée de 500 kW permettra de réduire de 60% les rejets de CO₂ soit une réduction de 30 T/an.

Cette diminution du rejet est obtenue par le remplacement de 32.000 m³/an de gaz par 75 T/an de déchets de bois. La diminution du coût en combustible peut à ce jour être estimée à 6.000 €/an.

5. MEGAZO, Professeur Joseph MARTIN, Université catholique de Louvain, Unité TERM, Groupe Énergie Biomasse, Place du Levant, 2 à 1348 Louvain-la-Neuve <martin@term.ucl.ac.be>.

"Développement d'unités de cogénération par gazéification de bois dans la gamme de puissance 0.5 à 1.5 MWe"

Budget : 593.637 €, durée : 2 ans et demi.

La gazéification de la biomasse est un processus complexe intégrant la mécanique des fluides, le transfert de masse et de chaleur, et la cinétique chimique. Rarement prise en compte, cette complexité entraîne une conception empirique des gazogènes. Le Groupe Énergie Biomasse s'attache à développer des outils de modélisation qui devraient conduire à une meilleure conception des gazogènes ainsi qu'à une meilleure compréhension des réactions de gazéification (pyrolyse, oxydation et réduction) dans les gazogènes à lit fixe et en lit fluidisé.

Les combustibles issus de la biomasse ligno-cellulosique peuvent être très variés quant à leur forme, granulométrie, humidité ou origine :

- résidus forestiers, déchets de menuiserie sous forme de chutes, plaquettes, copeaux, sciure, cultures de taillis à courte rotation , résidus agricoles, pour la biomasse « propre »,
- bois de démolition, contaminé par les colles, peintures, bois imprégné ou contenant des métaux lourds « bio-incorporés », pour la biomasse « polluée ».

Dans ces installations d'essai, le Groupe Énergie Biomasse étudie le comportement du combustible lors de la gazéification et caractérise son aptitude à être gazéifié, le rendement de conversion et la qualité du gaz produit, la qualité et quantité des effluents solides, liquides et gazeux.

Bénéficiant des acquis de la modélisation et des recherches expérimentales menées sur les gazogènes et moteurs, le Groupe Énergie Biomasse développe des unités complètes de production d'électricité et/ou de chaleur, depuis la préparation du combustible jusqu'à l'utilisation finale de l'énergie produite. Plusieurs unités, constituées d'un gazogène down-draft (à tirage inversé), d'une unité de conditionnement du gaz et d'un groupe électrogène ont été conçues et réalisées

Cette technologie, commercialisée par la société anonyme XYLOWATT, couvre le domaine de puissance 100-500 kWe, correspondant à des consommations annuelles de l'ordre de 1000 tonnes de bois par an.

Le marché est demandeur de puissances plus importantes. Or, dans l'état actuel de la technologie, il n'est pas possible d'accroître la puissance ; la limitation se situe au niveau du design du foyer du gazogène.

Le projet MEGAZO a pour ambition de développer un design de foyer innovant qui permettra d'atteindre des puissances jusqu'à 1.5 MWe par unité de gazéification.

6. HYDROGEN, M. Patricio RUIZ, Dr Chercheur Qualifié, Université Catholique de Louvain, Unité de Catalyse et Chimie des Matériaux divisés, Croix du Sud, 2/17 à 1348 Louvain-la-Neuve <ruiz@cata.ucl.ac.be>.

"Génération d'hydrogène à partir du gaz naturel et d'alcools"

Budget : 852.195 €, durée : 3 ans.

Les piles à combustible sont hautement innovatrices puisqu'elles permettent de convertir l'énergie chimique d'un combustible directement en électricité, sans machine tournante. De tous les combustibles qui peuvent alimenter une pile à combustible, l'hydrogène est celui qui a la plus grande réactivité. Son utilisation est donc préférée, il permet de réduire la quantité de catalyseur, le poids de la pile et il améliore aussi la souplesse de fonctionnement et sa durée de vie. La production d'hydrogène est donc à la pointe de l'actualité. Hormis la production par électrolyse, on peut envisager quatre sources prioritaires pour obtenir l'hydrogène qui alimentera les piles à combustible : i) le gaz naturel , ii) le LPG, iii) le méthanol et iv) la biomasse. *Une façon d'obtenir un rendement élevé en hydrogène est d'utiliser des procédés catalytiques. La seule façon d'avoir un bilan favorable au niveau CO₂ est de traiter la biomasse.*

Le but de la recherche est d'étudier de nouveaux catalyseurs qui permettraient une production plus économique de l'hydrogène, au départ de gaz naturel, LPG et de matières premières renouvelables (alcools et biogaz). Cela permettra d'alimenter les piles à combustible de type PEMFC à un coût acceptable. Afin d'arriver à ce but, une étude fondamentale sur les gaz individuels présents dans le biogaz est nécessaire.

En cas de développement trop lent de ce type de pile, la production décentralisée d'hydrogène pourra trouver d'autres débouchés : la sidérurgie, la désulfuration, l'industrie du verre etc.

7. GAZOPILE, Professeur Joseph MARTIN, Université Catholique de Louvain, Unité TERM, Groupe Énergie Biomasse, Place du Levant, 2 à 1348 Louvain-la-Neuve <martin@term.ucl.ac.be>.

"Étude de l'alimentation d'une pile à combustible par un gazogène à bois"

Budget : 608.920 €, durée 3 ans.

La gazéification de bois et la pile à combustible sont deux technologies innovantes déjà utilisées aujourd'hui dans le cadre de la production d'énergie. Ces systèmes énergétiques ont séparément d'importants avantages.

D'une part, la gazéification de bois dans le cadre d'une cogénération est une filière énergétique renouvelable dont la source est largement disponible, non polluante et apte à la décentralisation. La direction actuelle de la recherche dans la cogénération par gazéification est aujourd'hui d'en améliorer toujours le rendement global, mais également de réduire le coût des systèmes de filtration utilisés.

D'autre part la pile à combustible chaude de type SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) possède un très bon rendement, est un vecteur de transformation énergétique très bien adapté à la cogénération (production combinée d'électricité et de chaleur à haute température), et ne produit que peu de nuisances (peu de bruit, quasiment zéro pollution). La volonté dans ce domaine est cependant de remplacer à terme le combustible primaire non renouvelable actuellement utilisé dans ces piles (généralement le gaz naturel) par une source verte et non polluante.

En combinant ces deux technologies, on bénéficiera des avantages de chaque système. L'objectif du projet GAZOPILE est donc d'acquérir les connaissances scientifiques, technologiques et économiques permettant de valider et de réaliser le couplage entre un gazogène à bois à lit fixe et co-courant et une pile à combustible de type SOFC, en vue d'une utilisation stationnaire en cogénération. Le know-how acquis par ce projet permettra d'orienter les modifications à réaliser sur les systèmes actuels en vue de créer une nouvelle filière énergétique intégrée de cogénération, renouvelable, non polluante, à haut rendement.

8. BIO-H2-FC, Prof. Dr Ir THONART Philippe, Université de Liège, CWBI - Centre Wallon de Biologie Industrielle, Service de Technologie Microbienne, B40 – P70 Sart Tilman à 4000 Liège <p.thonart@ulg.ac.be>.

"Production biologique d'hydrogène à partir de résidus organiques pour la pile à combustible"

Budget : non encore disponible, durée : 2 ans et demi.

L'hydrogène est considéré comme une source d'énergie idéale et propre. Le produit de sa combustion (l'eau) n'est pas polluant et il peut être généré par de nombreux procédés. Ces cinq dernières années, les domaines de l'énergie et plus particulièrement celui des transports, ont suscité un très grand intérêt pour l'hydrogène dû notamment aux crises pétrolières et aux derniers avancements au niveau de la pile à combustible. Actuellement, la production d'hydrogène à l'échelle industrielle est réalisée aux dépens des sources d'énergie fossile (gaz naturel, pétrole ou charbon). Mais depuis une vingtaine d'années, des recherches considérables ont été effectuées dans le but de pouvoir exploiter chimiquement ou biologiquement des ressources renouvelables telles que l'énergie solaire et la biomasse. L'objectif fondamental de ce projet est d'étudier la faisabilité, l'optimisation et la mise en œuvre à l'échelle industrielle d'un procédé nouveau de production d'hydrogène à partir de résidus organiques et son utilisation notamment dans une pile à combustible. Les résidus visés sont les déchets ou sous-produits organiques non valorisés des industries agroalimentaires (nombreuses en Région Wallonne). Globalement, ce procédé doit permettre aux industries ciblées une plus grande autonomie par rapport aux sources énergétiques extérieures et une meilleure gestion de leurs résidus avec une réduction substantielle des émissions de CO₂.

9. TyphoonM, : M. Claude Morel, Turbowinds SA, 321 rue Ferrer à 4010 Seraing <cmorel@treco.be>.

"Système hybride éolien - Diesel"

**Budget : 402.100 € financé à 70% par la R.W. (avance récupérable),
durée : 2 ans et demi**

Turbowinds est devenu ces dernières années une figure incontournable de l'énergie éolienne en Belgique. Après plus de 15 années d'expérience, l'entreprise bénéficie aujourd'hui de vents très favorables. Après avoir doublé son chiffre d'affaires entre les années 1998 et 2000, elle s'apprête à participer à un ambitieux projet en mer du Nord.

Ces réussites ont poussé ses dirigeants à entreprendre un développement en Wallonie. Le projet Typhoon Master qui débute en mars 2002 sera mené à Seraing. Turbowinds y mettra au point un prototype d'éolienne d'une puissance de 30 kW couplée à un groupe électrogène. Le caractère innovant du projet résidera notamment dans la construction d'un mât segmentaire permettant un montage plus aisé que tout autre mât d'éolienne. Plusieurs technologies de pointes seront réunies pour créer une éolienne performante à des coûts très compétitifs.

Le Typhoon Master devrait être produit à l'échelle industrielle à partir de 2004. La production aura lieu en Wallonie mais sera principalement destinée à l'exportation. En effet, la combinaison d'une éolienne et d'un groupe électrogène est particulièrement adaptée aux régions isolées du réseau électrique. On risque donc de voir bientôt des éoliennes wallonnes fournir de l'électricité dans les zones les plus retirées du monde.

10. BAL-CAPT, M. Bernard DELVILLE, Vents d'Houyet sprl, 1 Rue du Monument à 5560 Mesnil – Église <info@vents-houyet.be>.

"ballon captif : mesures et hiérarchisation de sites éoliens proches d'un mât de référence"

Budget : 20.000 € financé à 70% par la R.W. (avance récupérable), durée : 6 mois.

Des citoyens d'Houyet et Beauraing se sont regroupés en coopérative pour co-financer un projet d'une ou plusieurs éoliennes de grosse puissance sur la crête de Mesnil-Finnevaux.

La campagne de mesures de vent commencée en octobre 2001 grâce à un mât de mesures de 30 m de haut confirme actuellement l'intérêt du site envisagé.

Pour affiner ses mesures et choisir les terrains les plus performants à proximité du mât actuel, VENTS D'HOUYET envisage de démarrer une campagne de mesures plus pointue sur des terrains voisins. La méthode proposée utilise le *'plus léger que l'air'* en l'occurrence un ballon sonde gonflé à l'hélium et retenu captif par des câbles en kevlar ultra légers et résistants.

Cette technique innovante permet de déplacer le matériel de mesure et de réaliser des mesures courte durée qui sont analysées en les comparant avec la courbe-mère enregistrée par les anémomètres fixés sur le mât de Finnevaux.

La technique mise au point par VENTS d'HOUYET devrait permettre à des candidats investisseurs dans l'éolien d'identifier et comparer en mesures 'réelles' différents sites proches en vue de choisir le plus performant.

En effet, la production d'énergie dépendant essentiellement du vent, des variations de ce dernier peuvent s'exprimer en milliers de kWh par an.

11. DCSOLAIR, Rudy Miller, Global Industry Manager – Photovoltaïc Industry – Dow Corning S.A., Rue Jules Bordet, Parc Industriel – Zone C à 7180 Seneffe <rudy.miller@dowcorning.com>.

"Encapsulation de Cellules Photovoltaïques"

Budget : 729.625 € financé à 50% par la R.W. (avance récupérable), durée : 2 ans.

La nécessité de trouver des solutions techniquement et économiquement acceptables pour répondre aux problèmes d'émissions de CO₂ a vu s'accroître la contribution des énergies renouvelables et non polluantes comme source d'énergie.

Parmi les alternatives naturelles offrant une ressource inépuisable, le solaire et plus particulièrement les cellules solaires photovoltaïques se développent de manière continue.

Cependant, malgré la volonté de faire appel de façon croissante à l'énergie solaire, le coût élevé lié à la fabrication des cellules solaires, et donc sa répercussion sur le prix de revient du kWh, représente un obstacle important à l'expansion du photovoltaïque pour la production d'électricité.

La recherche présente vise à mettre au point un encapsulant pour cellules photovoltaïques basées sur des couches minces et un procédé d'application de ce produit.

12. ArchiZen, FRANZEN Damien, architecte, HENZ Olivier, architecte, WERTZ Eddy, architecte, Thier de Limbourg 6 à 4830 Limbourg < info@fhw.be>.

"Architecture à Zéro Energie"

Budget : non encore disponible, durée : 1 an.

ArchiZEN – architecture à Zéro Energie - est un projet de réalisation d'un petit immeuble de bureau autonome au niveau énergétique. Il est destiné à montrer au secteur de la construction qu'il est possible sous nos latitudes de se passer de système de chauffage traditionnel. Pour y parvenir, il suffit de respecter les quelques exigences techniques reprises ci-après :

- 1) réaliser une bonne isolation des parois (atteindre la valeur U ou K de 0.15 W/m²K max) ;
- 2) résoudre et prendre en compte les ponts thermiques ;
- 3) utiliser des triples vitrages pour les fenêtres (U ou K de 0.8 W/m²K max) ;
- 4) utiliser un système de ventilation avec récupération de chaleur d'une capacité minimum de 75% de récupération ;
- 5) assurer une bonne étanchéité à l'air du bâtiment (vérification via le test du blower door).

A l'utilisation, ce type de construction permet de limiter les besoins d'énergie pour le chauffage à maximum 15 kWh/m²an. Ceci permet de se passer d'une chaufferie ; les quelques Watt nécessaires pour le réchauffement en hiver pouvant être produits par l'éclairage, les ordinateurs et la présence de personnes dans le bâtiment.

Nous pouvons ainsi imaginer une réelle participation du secteur de la construction à la réduction des émissions de CO₂.