

Projets sélectionnés dans le cadre de l'appel à "PIMENT 2"

1. CALINE présenté conjointement par

**Dr Rudi CLOOTS, Chargé de Cours, Université de Liège, Laboratoire de Chimie Inorganique Structurale, Institut de Chimie B6, Sart-Tilman, B-4000 LIGE
<rcloots@ulg.ac.be>**

**Dr Paul-Henry DUVIGNEAUD, Chargé de Cours, Université Libre de BRUXELLES, Unité Chimie Analytique et Industrielle, Av. F. Roosevelt, B-1040 Bruxelles
<phduvig@ulb.ac.be>**

"Développement de cathodes à base de LiNiO₂ en vue d'améliorer les performances énergétiques des batteries au lithium"

Budget : 761.120 €, durée : 3 ans.

Le projet proposé consiste en un développement de nouveaux matériaux de type LiNiO₂ en vue de leur utilisation comme électrode positive (cathode) dans des accumulateurs au lithium, surtout pour leur capacité à échanger de façon réversible ces mêmes ions lithium. Ces matériaux d'intercalation constituent une alternative très séduisante aux accumulateurs au plomb. Le lithium est le plus léger des métaux. En outre, il offre le plus grand potentiel électrochimique et il génère de surcroît la plus grande quantité d'énergie. Pour toutes ces raisons, les batteries rechargeables au lithium suscitent un intérêt toujours croissant. La possibilité d'intercaler le lithium dans une anode en graphite au cours de la charge et dans le composé LiNiO₂ au cours de la décharge, offre toutes les perspectives de valorisation de ces accumulateurs au lithium tant ils permettent de générer des tensions de plus de 4 volts et des capacités spécifiques de plus de 140 mA.h/g. Cette capacité spécifique correspond à la charge électrique (quantité d'électricité) mise en jeu au sein de ces matériaux lors des réactions d'oxydation et de réduction. Des problèmes de stabilité résultent cependant d'une réduction des performances évaluées lors des cycles charge-décharge que l'on peut attribuer en partie à la non-stoechiométrie des oxydes mixtes de lithium et nickel résultant des procédés de synthèse mis en jeu, et en partie à la dégradation du composite cathodique en cours de fonctionnement liée à l'existence de transition(s) structurale(s) du composé d'intercalation et de la réactivité du composite vis-à-vis de l'électrolyte. Il s'agira dès lors de proposer des solutions en terme de process dans l'élaboration de matériaux spécifiques de même formulation générale mais répondant mieux aux critères de longévité.

2. COCAGNES présenté conjointement par

Professeur Patricio RUIZ, 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>

Dr Ir Jean-Marie SEYNHAEVE Ingénieur principal, chef de service, Université catholique de Louvain, Unité TERM, Groupe Énergie Biomasse, Place du Levant, 2 à 1348 Louvain-la-Neuve <seynhaeve@term.ucl.ac.be>

"Combustion Catalytique de Gaz Naturel pour un Environnement Sain"

Budget : 1.069.623 €, durée : 3 ans.

Les chaudières domestiques au gaz naturel représentent un marché important en Wallonie. La plupart de ces chaudières sont encore du type « atmosphérique » et ont un rendement saisonnier faible, ce qui se traduit par une émission évitable de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, etc.). C'est pourquoi certains fabricants de chaudières proposent actuellement des chaudières domestiques au gaz naturel à régime de chauffe variable (ou à deux régimes de chauffe) munies de système de récupération de chaleur à condensation. Les brûleurs qui équipent ces chaudières sont à « air pulsé » ou à « tirage forcé », certains d'entre eux sont à flamme plate rayonnante (température d'environ 1200 °C) et donc à émissions de NO_x faibles mais non négligeables. Toutefois, comme les coefficients d'excès d'air sont encore élevés, il reste de la place pour une amélioration du rendement saisonnier ainsi que pour une réduction de la pollution.

L'objectif principal du projet COCAGNES (COmbustion CAlytique de Gaz Naturel pour un Environnement Sain) est de développer un nouveau prototype de chaudière au gaz naturel de petite puissance (domestique de +/- 20 kW) n'existant pas sur le marché, basée sur :

- la combustion à basse température (environs 800 °) du gaz naturel sur support catalytique permettant une oxydation complète et propre du combustible (pas de COV CH₄ inclus, ultra faible teneur en NO_x).
- la recirculation des fumées (EGR Exhaust Gas Recirculation) permettant une utilisation en régime de chauffe variable et à basse température de combustion tout en maintenant un excès d'air faible, ceci afin d'optimiser le rendement saisonnier de la chaudière et de minimiser ainsi le dégagement des gaz à effet de serre.

C'est dans la mise en œuvre combinée et judicieuse de ces deux concepts connus (la combustion catalytique et l'EGR) que résidera l'innovation technologique du nouveau prototype de chaudière.

3. MACONSOL présenté conjointement par

Dr Ir Magali BODART, Université Catholique de Louvain, Unité Architecture et Climat, Place du Levant, 1, 1348 Louvain-la-Neuve, <bodart@arch.ucl.ac.be>

Peter WOUTERS, Centre Scientifique et Technique de la Construction, Département "Physique du Bâtiment, Climat Intérieur et Equipements", Boulevard Poincaré 79, 1060 Bruxelles <peter.wouters@bbri.be>

"Maîtrise des consommations d'éclairage par l'intégration de la lumière naturelle"

Budget : 173.885 € (UCL), 191.943 € (CSTC) financé à 50% par la R.W. (subvention), durée : 2 ans.

Dans le contexte actuel de la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, il s'avère que la consommation des installations d'éclairage du tertiaire représente près de 46 % de la consommation électrique finale globale de ce secteur. Une manière facile de diminuer cette consommation est de profiter de l'apport gratuit de lumière du jour en ajustant l'éclairage artificiel en fonction de sa disponibilité. Les économies potentielles d'énergie d'éclairage sont réelles et importantes. Cependant, il est difficile, à l'heure actuelle, de les quantifier précisément, pour chaque cas particulier.

L'objectif principal de la recherche est de concevoir un outil de quantification de ces économies à partir de mesures d'éclairage naturel réalisées en laboratoire sur modèles réduits.

Afin d'atteindre cet objectif, deux étapes indépendantes sont nécessaires :

- La première est liée à la réalisation de maquettes précises : il convient de proposer aux réalisateurs de modèles réduits des matériaux représentant très précisément, à l'échelle des maquettes, la plupart des matériaux de construction utilisés en réalité.
- La seconde est un travail d'étude et de modélisation du comportement humain, afin d'intégrer ceux-ci dans nos modèles de gestion de l'éclairage artificiel.

Les résultats de ce projet seront exploités en recherche afin d'affiner les programmes de modélisation actuels, dans le domaine de la physique du bâtiment. Ils seront également intégrés, de manière simplifiée, dans une méthode de détermination des performances énergétiques globales des bâtiments au niveau wallon, en réponse à la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments du secteur tertiaire.

4. CHESTEC présenté par

Ir Gilbert G. DESCY, Administrateur délégué, European Solar Engineering sa (ESE), Parc Industriel 39 - 5580 Rochefort, <gilbert.descy@ese-solar.com>

Sous-traitance de recherche :

Dr Serge HABRAKEN, Centre Spatial de Liège, Parc Scientifique du Sart-Tilman, Av. du Pré-Aily, 4031 Angleur (Liège), <shabraken@ulg.ac.be>

"Concentrators for High Efficiency Solar Thermal Energy Conversion (Concentrateurs pour la conversion à haut rendement de l'énergie solaire thermique"

Budget :454.000 € financé à 70% par la R.W. (avance récupérable), durée : 2 ans.

La lutte contre les changements climatiques et pour un meilleur environnement passe par une réduction des émissions nocives. Une recherche sera menée conjointement par la société E.S.E. et le Centre Spatial de Liège pour mettre au point un système innovant de capteur solaire thermique afin d'alimenter des dispositifs tels que l'air conditionné, le dessalement d'eau ou les processus industriels à partir de la seule énergie solaire. Ce procédé entièrement non polluant permettra d'atteindre de meilleurs rendements grâce à la concentration de l'énergie solaire sur les capteurs thermiques. En ce qui concerne la climatisation des locaux, elle est de plus en plus courante même sous nos latitudes. La consommation électrique qui en résulte est énorme. L'apport d'énergie solaire est en adéquation parfaite avec le besoin : on utilise le climatiseur essentiellement lorsque l'ensoleillement est élevé.

Les technologies mises en œuvre pour fabriquer ce capteur solaire thermique sont une combinaison entre des procédés maîtrisés par ESE (capteurs thermiques) et CSL (concentrateurs solaires) et des technologies nouvelles nécessitant études et optimisations qui mettront à profit des retombées de technologies développées en Wallonie. Parmi celles-ci, citons les revêtements absorbants multi-couches et les structures optiques répliquées à faible coût.

Le nouveau concept étudié est à la fois tout à fait innovant et commercialement très prometteur.

5. E-GATE

Ir Bruno VELARTS, Directeur R&D, Cherokee Europe, 131 Boulevard de l'Europe, 1301 Wavre <b.velaerts@cherokee.be >

"Équipement de gestion avancée du transfert d'énergie"

Budget :265.000 € financé à 50% par la R.W. (avance récupérable), durée : 2 ans.

Bien souvent et quel que soit le type d'application développée, on peut constater que les concepteurs d'un produit d'électronique professionnelle n'accordent pas la priorité première au dimensionnement ou à l'optimisation de l'étage d'énergie. La spécification de cet étage conduit dans bien des cas à un surdimensionnement souvent considéré comme un facteur d'augmentation de la fiabilité de l'étage d'énergie, ce qui peut se révéler être un calcul erroné. En effet, les alimentations offrent un moins bon rendement de conversion énergétique quand elles sont sous-utilisées en puissance et peuvent éventuellement montrer une fiabilité moindre dans ces conditions de fonctionnement non optimales.

Les objectifs de ce projet sont de donner aux secteurs de l'électronique professionnelle (télécommunications, datacommunications, industriel et médical), un outil de gestion et d'optimisation de l'utilisation de l'énergie. Cet outil se veut convivial et dans une certaine mesure automatisé, afin que l'étape de conversion de l'énergie électrique (du réseau 230V alternatif vers des basses tensions continues et régulées) soit effectuée avec un rendement maximal. La convivialité implique un confort accru d'accès aux données, que ce soit sur site ou à distance, par exemple via internet. Cette convivialité devrait permettre une meilleure connaissance par l'utilisateur final de sa consommation d'énergie en fonction des modes d'utilisation choisis pour son application, et, espérons-le, une optimisation globale de l'application au regard de l'énergie consommée.

La généralisation de la gestion à distance, grâce à une augmentation de la convivialité et des performances de l'interface avec l'utilisateur final, aura également un impact important sur les coûts et l'empreinte environnementale de la maintenance, pour les systèmes de télécommunication et de datacommunication. Avec l'augmentation des débits de communication, on assiste en effet actuellement à une multiplication des sites de taille réduite, installés à proximité des utilisateurs finaux. Sans outil de gestion à distance approprié, on assisterait à une multiplication outrancière des équipes de maintenance.

6. ECOSTOCK

Professeurs Marc FRÈRE et Paul LYBAERT, Faculté Polytechnique de Mons, Unité d'Énergétique, 31, Boulevard Dolez, 7000 Mons, <marc.frere@fpms.ac.be>, <paul.lybaert@fpms.ac.be>

Sous-traitance de certains travaux : Arch. José-Maria de Laminne de Bex, ECONO s.p.r.l., 21, Belle Voie, 1300 WAVRE, <mail@econo.be>

"Modélisation du stockage géothermique et de son utilisation"

Budget : 247.822 €, durée : 2 ans et demi.

Le stockage géothermique dans le sous-sol de l'habitation est un mode de stockage utilisé dans différentes techniques de construction. Les performances énergétiques de ce mode de stockage sont mal connues, elles dépendent de nombreux facteurs (nature du sol, humidité, caractéristiques de l'échangeur, etc.) et peuvent faire intervenir des phénomènes physiques qui ne sont pas toujours très bien identifiés (conductibilité thermique, mouvements d'eau dus au gradient de température, évaporation – diffusion - recondensation, interactions avec la nappe phréatique).

Cette recherche a pour objectif la modélisation du stockage géothermique de l'énergie solaire et de son utilisation pour le chauffage des bâtiments par plancher chauffant, assisté d'une pompe à chaleur.

En parallèle avec le développement du modèle de simulation du stockage géothermique, un stockage - test sera construit sur un site expérimental. Ce stockage aura ses caractéristiques propres : nature du sol et teneur en eau. Il sera réalisé de façon à permettre la variation des paramètres géométriques de l'échangeur enterré (densité du stockage, i.e. espacement des tuyauteries). Les caractéristiques du sol feront l'objet d'une pré - détermination en laboratoire.

Deux maisons en construction équipées d'un système de stockage de chaleur sous le sol de l'habitation seront équipées d'une instrumentation (instrumentation du sol et du circuit de stockage-déstockage). Les résultats acquis permettront de valider notre modèle sur d'autres types de sol que celui qui aura servi à établir le modèle. Les chantiers choisis auront des types de sols différents entre eux et différents de celui du stockage – test de façon à étalonner le modèle de simulation sur différents sols de l'habitat wallon.

La recherche a pour but de déterminer les conditions de fonctionnement du système ainsi que ses performances tant dans l'interaction de l'ensemble des éléments constitutifs que pour chacun de ces éléments.
