

Royaume du Maroc

Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de
l'Environnement
Département de l'Énergie et des Mines



المملكة المغربية

وزارة الطاقة و المعادن و الماء
و البيئة
قطاع الطاقة و المعادن

Direction de l'Observation et de la Programmation

مديرية الرصد والبرمجة

NOTE DE VEILLE DU SECTEUR ENERGETIQUE (Informations du 08 Mars 2010)



GAZ NATUREL

La BERD va financer le premier terminal GNL en Pologne

(src : AFP)

Pour financer ce projet de près de 1 milliard d'euros, la BERD s'est associée à dix banques. Le futur terminal maritime couvrira le tiers des besoins en gaz du pays.

Investissement majeur en vue pour la Pologne. La Banque européenne de reconstruction et de développement (BERD) a signé mercredi à Varsovie une lettre d'intention et 10 banques ont conclu un accord sur le financement de la construction du premier terminal maritime de gaz liquéfié en Pologne, pour près d'un milliard d'euros.

Le terminal de gaz naturel liquéfié (GNL) situé près de Swinoujscie (nord-ouest), dont la construction doit commencer au second semestre et s'achever à la mi-2014, permettra à la Pologne, qui dépend de la Russie pour 42% de sa fourniture en gaz, de diversifier ses sources d'approvisionnement. *"C'est le plus grand projet d'infrastructures en Pologne et il a une importance clé pour notre sécurité énergétique"*, a déclaré le ministre polonais du Trésor Aleksander Grad.

Au sujet des dix banques partenaires du projet, Polskie LNG, la société en charge de la construction de l'ouvrage, a précisé que chacune d'elles s'était déclarée *"prête à participer au financement de la construction du terminal pour un montant minimal de 75 millions d'euros, ce qui au total représentera une somme de plus de 750 millions d'euros"*. Avant d'ajouter que la lettre d'intention de la BERD porte sur un complément de financement *"pouvant aller jusqu'à 200 millions d'euros"*.

Ces dix établissements financiers sont PKO BP et Pekao SA, les deux organisateurs du financement, BGK, Bank of Tokyo-Mitsubishi, Bank Caja de Madrid, Crédit Agricole, BNP Fortis, la Caixa Barcelona, Nordea, Société Générale. *"Le financement sera réalisé sous forme d'obligations, émises par la société Polskie LNG"*, a déclaré le PDG de la société Zbigniew Rapciak *"Les premières obligations devraient être émises d'ici deux ans. Nous avons suffisamment de fonds propres pour lancer la construction, nous devrions également obtenir des financements de l'UE"*, a-t-il précisé à l'AFP.

La capacité initiale de transbordement du terminal est prévue pour 5 milliards de m³ par an, soit un tiers du gaz consommé par la Pologne; capacité qui pourra être portée jusqu'à 7,5 milliards de m³ en 2018, a précisé M. Rapciak.

Forum des pays exportateurs de gaz: l'adhésion de l'Egypte ratifiée

(src : RIA Novosti)

Le parlement égyptien a ratifié l'adhésion de l'Etat au Forum des pays exportateurs de gaz (FPEG), parfois appelé "OPEP gazière", lit-on dimanche dans le quotidien égyptien Al-Ahram.

"L'adhésion de l'Egypte au système gazier mondial aidera le pays à avoir accès aux plus récentes technologies d'extraction et de transport du gaz et lui permettra de participer aux importants projets internationaux", ont annoncé les parlementaires au terme du vote, cités par le journal.

A ce jour, les réserves égyptiennes avérées de gaz s'élèvent à 1.890 milliards de mètres cubes. La longueur du réseau de gazoducs représente plus de 16.000 km. L'Egypte vient en sixième position mondiale pour l'exportation de gaz naturel liquéfié.

Créé en 2001 à Téhéran, le Forum des pays exportateurs de gaz regroupe les pays leaders dans la production de gaz naturel. Ses membres se sont mis d'accord pour coordonner leurs efforts sur plusieurs axes, notamment les échanges d'information au sujet des prévisions et des programmes d'investissement, les relations avec les pays consommateurs, la mise en œuvre de nouvelles technologies et le développement de la production de gaz naturel liquéfié.

Conférence internationale sur l'accès au nucléaire civil

(src : MEEDDM)

La France réunit, lundi 8 et mardi 9 mars 2010, 65 pays pour une conférence sur l'énergie nucléaire civile. Objectif : répondre aux besoins énergétiques dans un contexte de lutte contre le changement climatique et de renchérissement des matières fossiles.

La position de la France est que l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire ne doit pas être réservée à un petit nombre d'Etats détenteurs de la technologie. Mais il est également essentiel, pour les pays considérés comme pour toute la communauté internationale, que tout pays engageant un programme nucléaire civil soit soucieux, mais aussi en mesure, de se plier aux exigences incontournables en matière de sûreté, de sécurité, de non-prolifération et de préservation de l'environnement pour les générations futures. Ces pays se trouvent de même confrontés à des défis en termes de mobilisation des financements, d'accès à la technologie et aux avancées de la recherche, comme de formation des hommes pour conduire leurs projets d'une manière satisfaisante. **C'est pourquoi la France a affiché sa disposition à aider tout pays souhaitant recourir à la technologie nucléaire à des fins pacifiques qui respecte ses engagements en matière de non-prolifération.**

La « conférence internationale sur l'accès à l'énergie nucléaire civile », qui sera organisée à Paris les 8 et 9 mars 2010, répond à cet objectif : **promouvoir l'usage pacifique et responsable de l'énergie nucléaire.** Elle vise à permettre un débat sur tous les aspects de l'élaboration d'un programme nucléaire et sur les moyens d'aider, par la coopération bilatérale et multilatérale, les pays désireux de s'engager dans cette voie en respectant leurs obligations internationales. Elle offrira un forum de dialogue à toutes les parties prenantes : les responsables gouvernementaux en charge de la décision politique, les dirigeants des organisations internationales qui contribuent à l'élaboration et au contrôle du respect du cadre réglementaire, ceux des entreprises industrielles du secteur et des établissements financiers, les responsables d'organismes de recherche et de formation, et enfin des personnalités qualifiées impliquées dans la réflexion.

Cette conférence devrait faire progresser, notamment par la mobilisation des décideurs politiques sur ce thème spécifique, la compréhension des besoins des nouveaux accédants à l'énergie nucléaire. Elle contribuera au dialogue nécessaire entre États fournisseurs et États récipiendaires de biens et technologies nucléaires. Par les orientations qui se dégageront et les éventuels engagements qui pourront être pris, en vue du développement responsable de l'énergie nucléaire, elle contribuera aux travaux menés dans d'autres organisations et enceintes.

La Conférence est organisée en coordination avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et avec le concours de l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). La Conférence de Paris sur l'accès au nucléaire civil est un événement important du calendrier nucléaire international 2010 : elle sera suivie par le Sommet sur la sécurité nucléaire (Washington, 12-13 avril 2010) et la Conférence d'examen du TNP (New York, mai 2010).



Et le Plan Solaire de l'Union pour la Méditerranée ?

(src : ADEME)

Dans le secteur très concurrentiel de l'éolien, trois entreprises françaises membres du Club ADEME International ont récemment remporté plusieurs contrats dans le bassin méditerranéen.**

Les projets de ces entreprises contribuent concrètement à la mise en œuvre des objectifs énergétiques du Plan Solaire de l'Union pour la Méditerranée, qui ambitionne notamment d'atteindre 20 GW de nouvelles capacités de production d'énergies renouvelables d'ici 2020, dans les pays des rives sud et est de la Méditerranée.

Spécialisée dans l'ingénierie des projets éoliens (études, accords fonciers), la société Green Power 2020 a récemment remporté trois marchés éoliens dans le pourtour méditerranéen.

Après avoir été retenue fin 2009 pour un parc éolien d'une puissance de 50 MW à Zafarana en Egypte, cette jeune société vient de signer des allocations foncières pour la réalisation de deux parcs en Syrie (projet de 100 MW, en coopération avec le développeur « La Compagnie du Vent ») et en Jordanie (projet de 50 à 100 MW). Ces deux derniers marchés ont été officiellement signés les 19 et 20 février 2010, lors de la visite du Premier Ministre François Fillon à Damas et Amman.

En octobre dernier, c'est la société Innovent qui avait remporté un marché pour la réalisation du premier parc éolien privé de Tunisie, projet de 20 MW mené à l'initiative de la cimenterie de Gabès (Groupe Secil).

Enfin, le fabricant et installateur français d'éoliennes Vergnet Groupe s'est vu attribuer fin janvier 2010 un contrat pour la construction de la première ferme éolienne en Algérie, à Adrar (parc de 10 MW). L'entreprise, leader mondial de l'éolienne adaptée aux conditions climatiques extrêmes, a déjà installé plus de 650 éoliennes dans le monde. Fin 2008, elle avait notamment signé un contrat pour la construction du premier parc éthiopien : la mise en œuvre de ce projet de 120 MW a commencé en 2009 et constituera à terme la plus grande centrale éolienne de l'Afrique subsaharienne.

** Créé en 1997 à l'initiative de l'ADEME et parrainé par les ministères en charge de l'Écologie, de l'Industrie et du Commerce extérieur, le Club ADEME International rassemble plus d'une centaine d'éco-entreprises françaises innovantes, actives sur le marché mondial du développement durable. Ce réseau d'éco - entreprises piloté par l'ADEME a pour objectif d'accompagner ses adhérents dans le développement de projets innovants et de partenariats à l'international dans les domaines de la protection de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

Produire de l'énergie à partir de protéines de pois

(En savoir +)

Les scientifiques de l'Université de Tel Aviv pensent pouvoir créer un dispositif d'énergie solaire à partir d'une structure de protéines végétales.

"En regardant la structure membranaire la plus complexe présente dans une plante, nous avons décrypté une structure protéinique qui est au cœur de notre nouveau modèle proposé pour développer les énergies vertes", a indiqué le biologiste Nathan Nelson, professeur au Département de biochimie de TAU.

En isolant les mini-cristaux de la structure complexe de "l'usine à pois", le professeur Nelson suggère que ces derniers puissent un jour éclairer, être utilisés dans des chargeurs de batterie ou même être au cœur des cellules solaires.

Les nanosciences (cad : étude, fabrication et manipulation des particules de matériaux à l'échelle du nanomètre) demeurent l'une des frontières de recherche les plus importantes dans la technologie moderne. Dans la nature, le positionnement des molécules d'une précision sub-nanométrique est essentiel pour l'exploitation de processus biologiques tels que la photosynthèse.

Pour produire de l'énergie utile, les plantes sont équipées de "nano-machines sophistiquées" qui fonctionnent avec la lumière et fournissent un rendement quantique parfait (100%). Appelé Photosystème I (PSI), ce processus complexe a été isolé à partir de feuilles de pois. Sa structure cristalline a été déterminée en haute résolution, ce qui a permis au professeur Nelson de décrire en détail sa structure complexe.

"Quel fut notre étonnement lorsque nous avons été en mesure de générer une tension de 10 volts, une fois ces cristaux placés sur des plaques recouvertes d'or. L'objet de mes recherches vise à se rapprocher le plus possible de la production d'énergie basée sur le modèle des plantes vertes", explique le professeur Nelson.

La physique quantique et les photons - observés en 1905 par Albert Einstein - fournissent les principes de base au fonctionnement de l'énergie lumineuse. Une fois que la lumière a été absorbée par les feuilles des plantes, chaque énergie d'un électron sera ensuite

SABLES BITUMINEUX

Sables bitumineux : Total adopte la technologie SAGD

(SRC : AFP)

Total et ConocoPhillips annoncent le lancement de la deuxième phase de développement de sables bitumineux du projet Surmont avec la technologie SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage) au Canada.**

Situé à environ 60 kilomètres au sud-est de Fort McMurray, dans la province de l'Alberta, le projet de Surmont se trouve dans la région des sables bitumineux de l'Athabasca. A l'issue des travaux de construction prévus en 2010, le projet portera la capacité de production de 27 000 à 110 000 barils de bitume par jour.

La technologie SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage) prévue pour entrer en production début 2015, permettra de récupérer le bitume contenu dans les sables bitumineux par injection de vapeur. Ce procédé possède selon le Groupe Total **"une empreinte écologique limitée** et s'appuie sur des paires de puits horizontaux."

Cette méthode consiste à injecter de la vapeur par le puits supérieur pour **fluidifier le bitume**, puis à pomper le mélange eau-bitume récupéré dans le puits inférieur. En surface, des installations séparent l'eau du bitume et traitent l'eau pour la recycler vers les chaudières de production de vapeur. Le bitume de son côté est dilué et transporté par pipeline vers des raffineries ou des upgraders (qui le transforment en brut plus léger).



Total et ConocoPhillips étudient également **la possibilité d'injecter des hydrocarbures légers avec la vapeur afin de réduire la viscosité de l'huile**, ce qui permettra de réduire les besoins en vapeur et ainsi les émissions associées de CO₂.

"Le développement responsable des sables bitumineux du Canada, plus particulièrement au regard de l'environnement, est indispensable pour sécuriser l'approvisionnement énergétique de demain. Total se réjouit de l'avancée de ce projet, auquel le Groupe apportera des technologies innovantes et son expertise mondiale dans l'extraction des huiles lourdes, tout en respectant des spécifications environnementales strictes à l'échelle nationale et internationale", a déclaré Yves-Louis Darricarrère, directeur général Exploration & Production de Total.

** Surmont est une joint-venture 50/50 entre ConocoPhillips Canada, opérateur, et Total E&P Canada.

ENERGIES ALTERNATIVES

IBM : transmettre les bits par impulsions de lumière

(src : IBM)

Actuellement, les signaux électriques qui transmettent les informations (bits) entre les puces d'ordinateurs utilisent des fils de cuivre, un processus qui consomme encore beaucoup d'énergie.

Pour y remédier, les chercheurs d'IBM ont mis au point un système qui schunte les fils de cuivre et qui utilise à la place de minuscules circuits de silicium pour communiquer. Baptisé, "**nanophotonic avalanche photodetector (NAP)**", le procédé utilise 20 fois moins d'énergie que les dispositifs antérieurs.

Au lieu de transmettre l'information sur des fils de cuivre, les impulsions lumineuses sont transmises via des circuits de germanium, un matériau couramment utilisé dans la production de microprocesseurs.

La puce pourrait alors transmettre des données jusqu'à 40 Gbits par seconde (40 milliards de bits par seconde) avec une alimentation de seulement 1,5 volts, soit l'équivalent d'une pile AA (contre 20 à 30 Volts pour les NAP traditionnels).

Les NAP ne sont pas nouveaux, mais IBM revendique une version plus rapide. *"Analogue à une avalanche de neige sur une pente de montagne escarpée, une impulsion de lumière libère d'abord juste un peu de courant porteur qui à leur tour en libère d'autres, jusqu'à ce que le signal originel soit amplifié à plusieurs reprises. Les NAP conventionnels ne sont pas capables de détecter rapidement les signaux optiques en raison de l'avalanche qui se construit lentement."* explique les chercheurs de la compagnie américaine.

On pourrait voir cette technologie apparaître dans les périphériques grand public d'ici une dizaine d'année.

Espagne : jusqu'à 7% d'électricité à partir de déchets

(src : AFP)

Des chercheurs de l'Université de Saragosse (UNIZAR) ont calculé l'énergie et le potentiel économique des déchets solides urbains (DSU), des boues des stations d'épuration et du lisier de bétail pour produire de l'électricité en Espagne.

Ces résidus constituent des sources alternatives d'énergies renouvelables qui présentent un bilan environnemental plus favorable et, dans le cas des déchets solides urbains, une rentabilité accrue.

L'utilisation des déchets pour produire de l'électricité possèdent aussi bien des avantages économiques qu'environnementaux. *"Cela donne une valeur ajoutée aux déchets, car il peut être vu comme un type de carburant, avec un coût nul, voire même négatif si une contribution impôt intervient à cet effet"*, indique Norberto Fueyo, l'auteur principal de l'étude.

Selon le chercheur, la production d'électricité à partir des déchets permet d'éviter certains "impacts" pernecieux. Les déchets dans les décharges à ciel ouvert libèrent du méthane et autres gaz polluants. L'incinération des DSU permettra non seulement de réduire le volume de déchets des plus importants sites d'enfouissement, mais aussi de faire baisser les risques implicites d'émissions de méthane dans l'atmosphère.

L'étude, publiée dans le dernier numéro de la revue "Energies Renouvelables", a montré que les déchets en Espagne auraient la capacité de générer entre 8,13 et 20,95 TWh d'électricité. **"Cette production d'électricité représenterait 7,2% de la demande électrique du pays en 2008"**, affirme Fueyo. Les chercheurs soulignent que la quantité de méthane produite à partir de différents types de résidus est l'équivalent de 7,6% de la consommation de gaz en 2008.

En termes de coûts, les *"déchets solides urbains possèdent un meilleur rapport coût-efficacité"*, parce que les autorités locales procèdent à la collecte des déchets et la population locale paie pour ce service. Étant donné que les déchets sont acheminés vers les sites d'enfouissement ou dans de grandes usines de traitement des déchets, l'installation de systèmes de production d'électricité *"pourraient tirer avantage des économies d'échelle en raison de l'importance des volumes mis en cause"*.

Selon l'étude, l'incinération des déchets et le dégazage des sites d'enfouissement constituent les technologies de production d'électricité ayant le plus bas coût financier. Produire de l'énergie électrique grâce à la digestion anaérobie (un processus biologique dans lequel la matière organique se décompose en biogaz en l'absence d'oxygène et, par l'action de bactéries spécifiques) semble beaucoup plus coûteux.

"Toutefois, sa rentabilité dépend de la capacité à extraire de la chaleur produite pendant le processus", explique Fueyo. *"Cette technique n'est pas compétitive, mais se sert de la chaleur pour compenser les coûts de production"*. Les chercheurs soulignent également que *"l'application directe de ces déchets sur les terres agricoles comme engrais peut contaminer les eaux souterraines par les nitrates"*.

Afin d'évaluer le potentiel et le coût de production d'électricité, les chercheurs ont appliqué leur méthode dans les zones municipales (dans le cas des déchets solides urbains et des boues de stations d'épuration) et dans les zones régionales (pour le lisier) dans toute l'Espagne.

Les travaux montrent que le centre et le sud de la péninsule Ibérique, les Baléares et les Canaries ont le plus «grand intérêt» à mettre en place une technologie utilisant les déchets solides urbains.

L'intérêt des nanomatériaux pour accumulateurs lithium

(src : CEA - Liten)

Les accumulateurs électrochimiques sont des systèmes servant à stocker réversiblement de l'énergie électrique sous forme chimique. Ceux-ci restituent sous forme d'énergie électrique, exprimée en watt/heure (Wh), l'énergie chimique générée par des réactions électrochimiques.

Ces réactions sont activées au sein d'une cellule élémentaire entre deux électrodes baignant dans un électrolyte lorsqu'une charge, un moteur électrique par exemple, est branchée à ses bornes. L'accumulateur est basé sur un système électrochimique réversible. Il est rechargeable par opposition à une pile qui ne l'est pas. Le terme batterie est alors utilisé pour caractériser un assemblage de cellules élémentaires (en général rechargeables).

Un accumulateur, quelle que soit la technologie utilisée, est pour l'essentiel défini par trois grandeurs :

- **Sa densité d'énergie massique** (ou volumique), en wattheure par kilogramme, Wh/kg (ou en wattheure par litre, Wh/l), correspond à la quantité d'énergie stockée par unité de masse (ou de volume) d'accumulateur.
- **Sa densité de puissance massique**, en watt par kilogramme (W/kg), représente la puissance (énergie électrique fournie par unité de temps) que peut délivrer l'unité de masse d'accumulateur.
- **Sa cyclabilité, exprimée en nombre de cycles**, caractérise la durée de vie de l'accumulateur, c'est à dire le nombre de fois où il peut restituer un niveau d'énergie supérieur à 80 % de son énergie nominale, cette valeur étant la valeur la plus souvent demandée pour les applications portables.

Les accumulateurs Li-ion ont été commercialisés pour la première fois par Sony en 1990. Ils sont basés sur l'intercalation réversible d'ion Li⁺ dans deux types de matériaux : le LiCoO₂ (feuillet de CoO₂) à l'électrode positive et le graphite (feuillet de graphène) à l'électrode négative. Les premiers accumulateurs offraient des performances limitées (100 Wh/kg, 250Wh/l). Depuis, celles-ci se sont notablement améliorées (de 225 Wh/kg, 650Wh/l en 2009), grâce d'une part, aux progrès technologiques réalisés (diminution de la part inactive dans le poids et le volume des accumulateurs) et, d'autre part, à l'optimisation des performances des matériaux.

Ces excellentes performances ont permis à cette technologie d'accumulateur de s'imposer de manière hégémonique sur le marché de l'électronique portable : caméscopes, téléphones, ordinateurs, lecteurs mp3... La production mondiale actuelle (2008) dépasse les 3 milliards d'éléments pour une valeur de 7 milliards de dollars US. De nouveaux marchés, tels que ceux du véhicule hybride ou tout électrique, se développent mais requièrent de nouvelles évolutions, notamment en terme de sûreté et de coût.

Les matériaux actifs d'électrode (LiCoO₂, graphite) se présentent sous forme de particules d'environ 10µm (micromètres). Ils sont incorporés par la suite dans une électrode composite poreuse avec différents types de carbones ayant pour fonction d'améliorer le transport des électrons jusqu'aux particules, un liant polymère assurant la tenue mécanique de l'ensemble et son adhésion sur le collecteur de courant métallique. L'électrolyte liquide pénètre dans les porosités de ces électrodes et assure lui le transport des ions Li⁺ jusqu'à la surface des particules.

L'acceptation de nanomatériaux regroupe globalement deux familles de composés :

- les nanoparticules, grains individuels de taille nanométrique
- les matériaux nanostructurés, dont la taille est bien plus élevée mais dont les propriétés sont modifiées par des inclusions, des revêtements ou une structure particulière de taille nanométrique. Ce sont souvent donc des matériaux composites. Leur utilisation dans les accumulateurs Li-ion actuels est loin d'être systématique. Celle-ci intervient lorsqu'elle est à même de résoudre certaines limitations des matériaux 'massifs' ou de mieux exploiter certaines de leurs propriétés.

Matériaux nanométriques : il existe plusieurs avantages potentiels évidents à la diminution de la taille des matériaux actifs d'électrode. Ceux-ci peuvent être liés à

- l'augmentation de la surface de contact électrode/électrolyte pouvant permettre de forts régimes de charge/décharge,
- un raccourcissement du chemin de diffusion des ions Li⁺ au sein des matériaux actifs, permettant l'utilisation de matériaux faiblement conducteurs ioniques et/ou l'application de régimes charge/décharge importants,

- une réduction du chemin de transport électronique, permettant l'utilisation de composés faiblement conducteurs ou l'application de courants importants,
- une meilleure résistance mécanique des particules aux changements de volume induits par l'insertion/désinsertion des ions Li⁺.

Matériaux nanostructurés – Nanocomposites : Parallèlement à l'usage de matériaux actifs simples élaborés pour améliorer les propriétés énoncées ci-dessus, il peut être avantageux de proposer des associations de matériaux en vue de combiner leurs propriétés et/ou de générer de nouvelles fonctionnalités :

- enrobage de particules d'un matériau isolant électronique par une couche nanométrique de conducteur ;
- enrobage d'un matériau ayant une réactivité vis-à-vis de l'électrolyte par une couche de nanoparticules ou un fin revêtement protecteur ;
- greffage chimique ou inclusion de nano-particules d'un matériau actif à forte capacité et forte expansion volumique sur une matrice inerte ou à faible variation volumique ;
- réalisation de systèmes multicouches (matériau actif/matériau inerte) pour accommodation de contraintes et segmentation des profils de concentration en ions insérés ;
- matériaux actifs composites inorganique-organique : généralement structures lamellaires stabilisées par des espèces organiques servant de piliers entre des feuillets inorganiques,
- avec éventuellement un caractère de conducteur électronique.

Quelques exemples d'emploi dans des accumulateurs commerciaux :

Nanocomposite LiFePO₄/carbone : Le composé le plus couramment employé comme électrode positive dans les accumulateurs Li-ion est le LiCoO₂. Les propriétés électrochimiques sont excellentes, mais son coût et sa stabilité en cas de surcharge rendent son utilisation improbable dans les batteries destinées au véhicule électrique ou hybride. Le composé LiFePO₄ en revanche a une excellente stabilité structurale à l'état chargé (FePO₄) – il est donc très sûr – et son coût est trois à quatre fois inférieur au LiCoO₂. Seulement, sa très faible conductivité électronique à l'état 'massif' le rend impropre en l'état à une utilisation pratique. Elaboré sous la forme d'un nanocomposite constitué d'agglomérats de nanoparticules (20-50nm) revêtues de quelques nanomètres de carbone, il constitue une excellente électrode. Des accumulateurs basés sur ce matériau sont commercialisés actuellement entre autres par SAFT et A123 systems.

Alliage nanostructuré Sn-Co-C : Le graphite est une forme de carbone utilisée de manière classique comme matériau d'électrode négative. Sa capacité d'insertion maximale théorique est de 372 mAh/g, soit 1Li⁺ pour 6 atomes carbones. Les éléments formant des alliages avec le lithium comme le silicium, l'étain, peuvent insérer jusqu'à 20 fois plus de lithium par atome, mais parallèlement avec un changement de volume important ($x \sim 4$) posant de nombreux problèmes. Une solution est de 'diluer' ce matériau actif dans une matrice inerte vis-à-vis de l'insertion du lithium et capable d'assurer la cohésion mécanique de l'ensemble. L'incorporation se fait sous la forme d'inclusions nanométriques au sein d'un nanocomposite, et est réalisée par exemple par mécanosynthèse. Sony commercialise depuis cinq ans ses accumulateurs Nexelion utilisant un nanocomposite de type Sn-Co-C. Le gain de capacité obtenu est d'environ 30% par rapport à un élément Li-ion conventionnel.

Revêtement protecteur à base d'Al pour composés de type Li(Co, Ni)O₂ : la capacité des composés de Li(Co,Ni)O₂ est en partie limitée par leur réactivité croissante avec l'électrolyte lorsqu'on extrait le lithium de leur structure (charge). Il a été montré que l'ajout d'aluminium dans leur composition a un effet stabilisateur de ce point de vue, mais constitue un handicap pour la capacité de ces composés. Une alternative pour pouvoir atteindre des capacités intéressantes tout en assurant la stabilité et la sûreté d'usage, est de réaliser un dépôt nanométrique d'oxyde ou de phosphate d'aluminium

dont la diffusion en surface après un traitement thermique va créer interface peu réactive avec l'électrolyte.

Article rédigé par Frédéric Le Cras (CEA-Liten, Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux)



Vers un rebond des investissements US dans les cleantech en 2010

(src : GreenUnivers)

Après une année 2009 frileuse, les investissements américains de capital-risque devraient reprendre cette année, et s'orienter clairement vers les cleantech, selon un sondage du cabinet KPMG (qui vient de recruter Yvo De Boer, ex-responsable Climat de l'ONU), en particulier vers le stockage de l'énergie et l'efficacité énergétique, plutôt que les énergies renouvelables.

Sur 200 investisseurs, entrepreneurs et banquiers interrogés, 67% ont estimé que les investissements de capital-risque allaient augmenter cette année (ils n'étaient que 23% à y croire lors du même sondage début 2009), et seuls 7% ont pronostiqué un déclin (contre 56% il y a un an).

En particulier, les investissements des Venture Capitalists dans les cleantech, qui aux Etats-Unis ont diminué de 50% en 2009, devraient sans conteste regagner les faveurs des financiers cette année, selon ce sondage : 77% des sondés jugent que les investissements dans ce secteur vont augmenter, dont 15% qui prédisent une hausse de plus de 20%, un optimisme alimenté par les aides fédérales.

Les secteurs les plus séduisants

Interrogés sur les secteurs qui leur semblent les plus attirants, 38% des sondés citent comme priorité le stockage de l'énergie et l'efficacité énergétique (contre 33% il y a un an), plutôt que les énergies renouvelables, dont les investisseurs se détournent quelque peu en raison de la baisse du prix des énergies fossiles.

Mais ils sont encore 30% à juger que les énergies renouvelables seront en tête des investissements "verts", contre 36% un an plus tôt.

Par régions géographiques, en dehors des Etats-Unis, les investisseurs américains citent en tête l'Asie, puis l'Europe. Enfin 65% tablent sur une hausse des aides fédérales américaines aux cleantech et 92% prévoient davantage de partenariats public/privé.

Deals du 1er au 8 mars: offensive dans les transports propres, ambitions boursières, cap sur l'offshore

(src : GreenUnivers)

Offensive générale dans les transports propres cette semaine.

A l'heure du salon de l'automobile de Genève, les annonces se sont multipliées. Le chinois **BYD** et l'allemand **Daimler** vont produire une voiture électrique pour le marché chinois, **Renault** signe de nouveaux accords avec le loueur Avis et le spécialiste des ascenseurs Schindler pour équiper sa flotte, **PSA Peugeot Citroën** dévoile une offre de leasing mensuelle pour sa citadine électrique iOn, **Heuliez** - dans l'attente de la décision définitive de l'investisseur turc Alphan Man pour succéder à BKC - présente la Mia. Et le fonds d'investissement français **Demeter** prend une participation dans la société espagnole **Comarth**, qui mise surtout sur les utilitaires électriques et envisage d'implanter une usine d'assemblage en France.

Mais si l'offre se renforce à toute vitesse, la demande sera-t-elle suffisante ? Une étude du très sérieux cabinet conseil **Roland Berger** sur les batteries lithium-ion sème le doute en prévoyant une surproduction dès 2014, notamment aux Etats-Unis et au Japon.

Dans le solaire, EDF Energies Nouvelles a fait sensation en annonçant son intention d'installer une centrale de 143 MW, qui deviendrait la plus grande d'Europe, sur une ancienne base militaire à Toul, en Lorraine. Un projet de quelque 434 millions d'euros, dont EDF EN pourrait céder 50% pour boucler le financement.

Toutes les collectivités françaises cherchent en tout cas à attirer ce type d'investissement qui représente un gisement de recettes et d'emplois important, comme le montre **notre tour des régions et du green business**, à quelques jours des élections régionales.

A l'international la semaine a été dominée par des rachats dans le solaire, des ambitions boursières en Europe comme en Asie et une ruée sur l'éolien offshore, jusqu'en Chine. C'est aussi une semaine d'intérêt marqué pour l'énergie marine.

Ainsi les Bourses européennes pourraient accueillir un nouveau géant vert européen : les actifs éoliens et solaires de l'italien Enel, y compris ceux de sa filiale espagnole Endesa. Et en Chine, le plus grand fabricant chinois d'éoliennes, Sinovel, veut entrer à la Bourse de Shanghai.

Côté solaire, alors qu'en Chine le fabricant de panneaux Suntech a brillé en 2009 et affiche de grandes ambitions pour 2010, en Allemagne l'américain Solutia va racheter au prix fort l'allemand Etimex, n°2 mondial des encapsulants pour panneaux solaires.

Enfin l'éolien offshore semble la panacée: la Chine a ouvert son tout premier parc en mer, au large de Shanghai, et Iberdrola a ouvert une filiale spécialisée, marque d'un virage stratégique.

La Chine gagne dans les cleantech ! (Dixit John Doerr : associé vedette du fonds Kleiner Perkins)

(src : GreenUnivers)

Alors que les Etats-Unis sont obsédés par leur rivalité avec la Chine dans les énergies nouvelles et les cleantech en général, la star des fonds d'investissement verts de la Silicon Valley, John Doerr, l'associé vedette du fonds Kleiner Perkins, a glacé ses auditeurs cette semaine en lançant « La Chine gagne, les Etats-Unis sont à peine en course ».

Le fonds Kleiner Perkins est sans doute le plus prestigieux fonds de capital-risque spécialisé dans les technologies de l'environnement au monde, aussi l'avis de John Doerr, son gourou, risque-t-il de faire des vagues.

Pour étayer son affirmation, il a asséné quelques chiffres marquants : la part de marché des fabricants chinois dans les installations solaires en Californie serait de près de 50% au 4^e trimestre 2009, contre seulement 2% trois ans plus tôt, tandis que les fabricants américains ont vu leur part chuter de 43% à 16%.

"La croissance de la Chine dans les énergies nouvelles est fantastique, le résultat de leur politique est impressionnant, a-t-il dit. Ma conclusion est que la Chine est en train de gagner et que les Etats-Unis sont à peine dans la course ».

Kleiner Perkins est connu pour avoir investi judicieusement dans des groupes naissants qui s'appelaient Netscape, Amazon, Google ou encore Genentech.

La Chine a aussi accéléré dans la production d'énergie éolienne et dépassé les Etats-Unis l'an dernier tant en capacités nouvelles installées qu'en fabrication d'éoliennes : la Chine a plus que doublé ses installations éoliennes en passant de 12,1 GW en 2008 à 25,1 GW fin 2009. Elle est encore n°3 mondial derrière les Etats-Unis et l'Allemagne, mais pourrait dès cette année devenir n°1.

Le gouvernement chinois a encouragé très activement les énergies nouvelles via des financements et des réglementations, tandis que les industries américaines du secteur manquent encore de financements en raison de la crise et attendent plus de Washington, notamment une loi fédérale sur l'énergie qui donnerait un objectif d'énergies renouvelables, mais qui est toujours bloquée au Sénat.