



Introduction

Dix-huit mois se sont écoulés depuis notre dernière Newsletter et de nombreux événements ont eu lieu dans le monde des énergies durables, ainsi qu'ici chez E4tech. Nous espérons que vous apprécierez cet aperçu de nos activités. Si vous désirez en savoir plus sur l'un ou l'autre des thèmes abordés, n'hésitez pas à nous contacter.

L'économie ralentit mais E4tech s'agrandit

Par Adam Chase

Si, en politique, une semaine c'est long, alors 18 mois sont une éternité dans le domaine du développement durable. Nous avons en effet pu observer de nombreux bouleversements dans les secteurs liés à nos activités, tel que la volatilité extrême du prix du pétrole, le revirement de la politique énergétique et climatique des Etats-Unis, une opinion publique oscillante face aux biocarburants, la résurrection du nucléaire britannique, la montée en puissance du véhicule électrique, l'implémentation de standards de plus en plus sévères dans le domaine des bâtiments et, bien sûr, la récession économique globale.

Pour E4tech, il y a une valeur constante dans tout ceci: ces événements récents n'ont servi qu'à renforcer l'importance des fondamentaux. L'hyperactivité passée dans le marché du conseil était en partie due à des entreprises voulant 'verdir' leur image ou à des investisseurs cherchant des gains rapides dans une classe d'actifs qu'ils comprenaient à peine. Chez E4tech, nous avons toujours cherché à rester proche des fondamentaux, plutôt que de foncer vers le prochain 'gros coup'. Le fondamental majeur dans ce contexte de récession est l'opportunité économique que présente l'énergie durable – les bénéfices possibles se chiffrent en termes d'innovation technologique, d'emplois, de sécurité d'approvisionnement et, bien sûr, de mitigation de la menace à long-terme que présente le changement climatique. La grande majorité de nos travaux se concentrent sur ces facteurs.

Alors que la crise fait rage, E4tech est heureuse de constater une augmentation générale de la demande tant pour ses services de conseils en énergie durable que pour ses logiciels. Notre équipe d'experts confirmés a évolué en conséquence pour répondre à ces besoins de plus en plus variés. C'est ainsi que le bureau de Lausanne a vu l'arrivée de Luca Bertuccioli (avec une grande expérience en ingénierie chez UTC), Kathrine Vad (avec des connaissances poussées dans les écobilans) et Raffaella Chanson-Candiloro (qui apporte son expérience dans l'architecture et les logiciels), tandis que notre bureau de Londres s'est renforcé avec l'arrivée de Richard Taylor (avec une formation dans le domaine de l'énergie éolienne) et Fabio Montemurro (ingénieur en technologies satellitaires travaillant désormais sur les véhicules électriques). Nous espérons que vous aurez bientôt la chance de les rencontrer ainsi que tous les autres membres de l'équipe.

Bioénergie

Revue sectorielle globale pour l'Agence Internationale de l'Energie (AIE)

Par François Vuille et Ausilio Bauen

La bioénergie, c'est-à-dire l'utilisation de la biomasse sous ses différentes formes (bois, cultures et résidus agricoles, fumiers, boues d'épuration, algues, etc.) pour produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants, couvre aujourd'hui 10% de la demande énergétique mondiale. C'est actuellement, et de très loin, la plus importante source d'énergie renouvelable, et elle possède un potentiel d'expansion considérable.

Porté par l'introduction de politiques de soutien dans de nombreux pays, le secteur de la bioénergie, et particulièrement le secteur des biocarburants pour le transport routier, a connu une croissance considérable ces dernières années. Dans le même temps, le déploiement de la bioénergie fait face à plusieurs défis majeurs relatifs à la durabilité de son développement. Le scepticisme public grandit quant au potentiel de réduction des gaz à effet de serre que les biocarburants peuvent réellement apporter, tout comme croissent des inquiétudes plus générales sur leurs autres impacts environnementaux et sociaux, tels que la concurrence avec l'agriculture nourricière, l'impact sur la biodiversité, la pénurie d'eau et le changement de l'utilisation des terres.

La bioénergie est devenue un sujet chaud tant au niveau des politiques que du public. Des débats mal-informés ont souvent contribué à maintenir une certaine confusion sur le potentiel réel de la bioénergie à participer de façon durable à notre futur approvisionnement en énergie. Dans ce contexte, l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) a ressenti le besoin de publier un rapport-bilan de tout le secteur de la bioénergie pour apporter aux décideurs une source d'information légitime et scientifiquement fondée sur les opportunités et les risques d'un futur déploiement de la bioénergie. E4tech a le privilège d'être auteur principal de ce rapport, qui sera publié cet été par l'AIE.

Ce rapport examine le potentiel durable de la ressource biomasse et établit un bilan concis des aspects technologiques, économiques, environnementaux, sociaux et politiques de la bioénergie à l'échelle globale. Il présente les principales opportunités pour son déploiement à court et moyen terme et discute également des risques et des barrières associés au développement du secteur, et comment ceux-ci pourraient limiter son développement.

Le rapport montre que la biomasse pourrait fournir de façon durable jusqu'à un tiers de notre demande future en énergie primaire. Il montre aussi que la bioénergie pourrait contribuer significativement aux objectifs environnementaux et sociaux, tels que la mitigation du changement climatique, le traitement des déchets et le développement rural. Le rapport-bilan sur la bioénergie apporte aux décideurs des informations pouvant conduire à l'exploitation de ces opportunités tout en atténuant les risques associés, de manière à aider le développement durable du secteur de la bioénergie.

Si vous désirez plus d'information sur ce sujet ou pour obtenir une copie du rapport, n'hésitez pas à nous contacter.



Hydrogène et pile à combustible

Micro-cogénération à pile à combustible – Comment trouver une place au soleil?

Par David Hart

La nécessité d'une amélioration de l'efficacité énergétique et d'une réduction des émissions est source d'opportunités pour les nouvelles technologies de l'énergie, notamment pour les piles à combustible dédiées à la génération d'électricité et de chaleur en milieu résidentiel. Mais les exigences des consommateurs finaux divergent selon les pays, et même au sein d'un même pays, et le meilleur ratio entre chaleur et électricité ainsi que le prix des unités commercialisées varient en conséquence.

Au Japon où la situation est relativement homogène, le programme *EneFarm* constitue la première preuve commerciale d'un effort concerté vers la standardisation, soutenu par de gros investissements gouvernementaux et privés. Plusieurs entreprises proposent désormais des unités de cogénération de 1kW, promettant aux consommateurs japonais des économies par rapport aux techniques conventionnelles. Cependant le prix d'achat reste trop élevé et seul le soutien continu du gouvernement permet aux produits proposés d'être attractifs. En Allemagne, le programme *Callux* vise à encourager les entreprises qui se battent pour entrer sur le marché de la cogénération domestique après des années d'effort de développement. Ce programme gouvernemental a pour objectif le soutien au déploiement d'un parc de 800 unités.

Dans d'autres pays, le cadre pour le déploiement de ces technologies est moins évident. En Angleterre par exemple, les développeurs de piles à combustible à oxyde solide tels que Ceres Power et Ceramic Fuel Cells (CFCL) ont des unités de cogénération domestique en développement et en essai pour des capacités de 1-2 kW. Mais leurs approches diffèrent significativement: Ceres Power opte pour un ratio électricité/chaleur hautement variable avec une efficacité électrique moindre mais une technologie résistante aux chocs thermiques et dynamiques, alors que CFCL revendique une efficacité électrique nette de 60% – très impressionnante, d'autant plus pour une unité de petite capacité – mais spécifique que l'unité doit être utilisée à plein régime si possible en permanence, compte tenu des temps de chauffe et de refroidissement considérables.

Analystes et commentateurs ont des opinions divergentes quant à l'identification de la technologie optimale dans laquelle il faudrait investir en priorité. Des modélisations toujours plus sophistiquées sont réalisées afin d'optimiser les piles autour de différents points d'opération et de différentes stratégies d'opération. Mais ces discussions occultent la vraie question: la technologie de la pile à combustible, avec des caractéristiques que n'offrent aucune autre technologie, doit créer son propre marché en ces temps de renforcement de la législation environnementale. Les marchés de produits et services existent grâce aux conditions technologiques, politiques et infrastructurelles et évoluent. Ceres et CFCL ont probablement raison tous les deux, étant donné les caractéristiques inhérentes à leurs technologies respectives et ne sont donc pas en réelle compétition. D'autres fabricants proposant d'autres technologies sont à même, eux aussi, de se faire une place au soleil.

Physique du bâtiment et logiciels

Consommation énergétique des bâtiments en Suisse: nouveautés réglementaires 2009

Par Flavio Foradini

L'année 2009 apporte plusieurs changements dans la réglementation sur la consommation énergétique des bâtiments en Suisse. Pour commencer, le MoPEC (Modèle de Prescriptions Energétiques des Cantons), qui est en cours d'implémentation, traduit la volonté des cantons de réglementer la consommation énergétique des nouveaux bâtiments. Ainsi ont-ils sérieusement durci les recommandations en vigueur de la SIA: la valeur limite du MoPEC correspond au niveau Minergie® en 2008. Le MoPEC veut également promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables en imposant une limite maximum de 80% des besoins pouvant être couverts par des énergies émettrices de CO₂.

Par ailleurs, deux documentations techniques importantes ont été publiées par la SIA en 2009, la SIA2031 – Certificat énergétique des bâtiments, et la SIA2032 – Energie grise.

La SIA2031 définit comment calculer l'étiquette énergétique d'un bâtiment (comme cela existe déjà pour d'autres produits de consommation comme les réfrigérateurs) en se basant en partie sur la EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) publiée par l'Union Européenne. La démarche proposée a été approuvée par les différents partenaires suisses. Sur la base de cette méthodologie, les cantons ont développé leur propre Certificat Énergétique Cantonal des Bâtiments (CECB). Ces deux approches seront testées pendant une année.

Quant à la documentation technique SIA2032, elle s'attaque au calcul de l'énergie grise d'un bâtiment. Ce calcul devient important dans le cas de bâtiments à très basse consommation d'énergie (par exemple Minergie P®), où l'augmentation de l'isolation peut engendrer une consommation d'énergie lors de la production des matériaux (énergie grise) plus grande que la quantité d'énergie épargnée durant la vie du bâtiment. A partir de 2010, cette méthodologie va être intégrée dans le label Minergie ECO® qui se base sur le label Minergie® en y rajoutant des exigences relatives aux impacts environnementaux et sur la santé.

Ces documentations techniques ont déjà été intégrées dans notre logiciel phare: Lesosai 6.0

www.lesosai.com



Efficacité énergétique

Eclairage à diodes électroluminescentes (LED)

Par Robert Ball

Comme le rappelle le Plan d'Action Britannique pour l'Efficacité Énergétique, 2007, "Utiliser l'énergie plus efficacement est la façon la plus rapide et la plus économe de réduire nos émissions de CO₂". L'éclairage au moyen de LED est l'une des mesures 'clefs' identifiées dans le Plan d'Action et, au cours des deux dernières années, l'efficacité et la qualité de ce type d'éclairage se sont améliorées au point que les ampoules traditionnelles sont maintenant remplacées par des LEDs dans de nombreuses applications. Les produits disponibles commercialement sont déjà au moins cinq fois plus efficaces que les ampoules à incandescence classiques et les halogènes et plus de deux fois plus efficaces que les ampoules fluorescentes, aussi appelées ampoules à basse consommation.

Malgré leur avantage en termes d'efficacité, les LEDs souffrent d'une mauvaise image due à l'afflux de produits (relativement) bon marché mais de piètre qualité, avec un débit lumineux, une température et un rendu de couleur inférieurs. Néanmoins, la réputation des LEDs s'améliore grâce au nombre grandissant de produits de haute qualité, en particulier les luminaires.

Le prix d'achat d'un éclairage LED est toujours nettement supérieur à celui d'un éclairage conventionnel; toutefois, même en négligeant la possible future augmentation du prix de l'électricité, les économies réalisées durant son utilisation conduisent à un temps de retour sur investissement de moins d'un an dans nombre d'applications génériques. Avec l'amélioration continue de leur efficacité et de leur coût, et avec l'apparition de nouvelles applications (phares de voitures, éclairage des rues, etc.), le marché de l'éclairage à LED devrait donc s'étendre rapidement.

Le capital-risque et les investisseurs privés reconnaissent désormais le potentiel de cette technologie, mais peuvent se montrer réticents compte tenu des barrières à l'entrée sur le marché. De fait, la structure du marché des LEDs est différente de celle de l'éclairage conventionnel – les 'grands' de l'éclairage conventionnel ont reconnu publiquement que les LEDs représentaient le futur de l'éclairage, mais aucune de ces compagnies n'a réussi à dominer le marché. La chaîne d'approvisionnement est assez différente et plus fragmentée qu'il n'y paraît, impliquant des fabricants de semi-conducteurs, des compagnies d'électronique de puissance et de contrôle, ainsi que beaucoup d'autres, à la fois grands et petits. La fragmentation du marché est souvent perçue comme un risque par les investisseurs, mais elle apporte également des opportunités. Avec la croissance continue du marché des LEDs, des bénéfices significatifs sont à la portée d'investisseurs dotés d'une bonne connaissance de la technologie, du marché et des chaînes d'approvisionnement.

Energie solaire et photovoltaïque

Photovoltaïque de 3^{ème} génération – Vers l'utilisation totale du spectre solaire

Par Fabio Montemurro et François Vuille

L'énergie photovoltaïque (PV) est aujourd'hui l'une des options les plus chères de production d'électricité renouvelable et son déploiement repose sur de fortes subventions. Aussi l'industrie du PV cherche-t-elle à réduire fortement ses coûts de production afin de rendre le prix de l'électricité solaire compétitif avec celui de l'électricité du réseau. Les frais de fabrication sont peu à peu réduits grâce à une automatisation croissante des procédés qui fabriquent en quantité toujours plus grande des cellules toujours plus fines (donc avec des frais de matériaux réduits). L'augmentation de l'efficacité des cellules solaires a aussi permis de réduire le coût du kWh produit, mais le potentiel de réduction reste intrinsèquement limité par le fait que les technologies actuelles ne savent convertir en électricité qu'une petite partie du spectre solaire: la lumière avec une énergie plus basse que ladite "bande interdite" (BI) d'une cellule (p.ex. la lumière infrarouge) n'est simplement pas absorbée, alors qu'une partie seulement de l'énergie des photons en dessus de la BI (p.ex. les UV) est convertie en électricité.

Une augmentation de l'efficacité des PV n'est possible que si de nouvelles approches de la physique et des sciences des matériaux sont adoptées. C'est l'ambition des nouveaux concepts de PV dits de 3^{ème} génération (3G), qui cherchent à réduire les mécanismes de pertes intrinsèques des cellules PV classiques en silicium cristallin ou à couches minces. D'une part, la fenêtre d'absorption spectrale d'une cellule peut être étendue soit en superposant plusieurs cellules classiques avec différentes BI (cellule "multi-jonction") soit en utilisant des nanostructures cristallines (cellule à "puits quantiques" ou à "bande intermédiaire"). D'autre part, le spectre de la lumière solaire peut être modifié par des filtres de conversion "up/down" afin de mieux correspondre à la BI. Finalement, plus d'électricité peut être extraite de la lumière absorbée soit en empêchant les électrons à haute énergie (issus des photons à énergie supérieure à la BI) de se "refroidir" naturellement, perdant ainsi leur surplus d'énergie en chaleur (cellule à "électrons chauds"), soit en générant plusieurs électrons à énergie égale à la BI par photons à haute énergie (cellule à "impact ionisant").

La plupart des approches 3G sont au stade de preuve de concept, à l'exception des cellules multi-jonction, qui sont commercialisées, mais dont le prix est tel qu'elles sont actuellement limitées aux applications spatiales, et les cellules à puits quantiques, qui en sont au stade de démonstration avancée et qui ont déjà battu des records d'efficacité. Les approches qui modifient le spectre lumineux apparaissent comme particulièrement prometteuses puisqu'elles peuvent être utilisées en combinaison avec les cellules bon marché en silicium.

E4tech a eu l'opportunité de conduire une évaluation technologique des concepts 3G existants pour une multinationale désireuse de se positionner à long terme. Ce projet a inclus des entretiens avec des scientifiques actifs dans le développement de ces technologies, ainsi que des visites auprès de plusieurs laboratoires européens de recherche-clefs.