

Rencontre régionale AGIR pour la planète

Vers des quartiers à énergie positive en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Jeudi 27 mars 2008

Maison méditerranéenne des sciences de l'Homme – Aix-en-Provence

Présentation CAPENERGIES-PREMIO

CAPENERGIES, pôle de compétitivité et PRIDES - Pôle Régional d'Innovation et de Développement Economique Solidaire

Pascale VERNE : Mesdames, Messieurs les élus, Mesdames, Messieurs, bienvenue pour notre session de l'après-midi consacrée à la présentation du projet PREMIO, développé par CAPENERGIES, pôle de compétitivité et Pôle Régional d'Innovation et de Développement Economique et Solidaire. Dans un premier temps, Monsieur Jean-Christophe Delvallet, directeur de CAPENERGIES, va vous présenter les missions de CAPENERGIES. Ensuite, il y aura la présentation de PREMIO, avec un certain nombre d'intervenants que je vous annoncerai au fur et à mesure. Enfin, nous aurons, comme ce matin; un débat et, à 16 h 30, Monsieur Karim Ghendouf viendra clôturer notre séance. Monsieur Delvallet, c'est à vous.

Jean-Christophe DELVALLET ([PPT présentation CAPENERGIE-PREMIO](#)) : Merci. Merci à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, merci à vous tous de me donner cette opportunité de vous présenter le pôle CAPENERGIES. Mon nom est Jean-Christophe Delvallet, je suis le directeur de ce pôle. Qu'est-ce qu'un pôle de compétitivité ? En deux mots, ce sont des entités qui résultent d'un appel à projets lancé par un précédent gouvernement fin 2004 pour, à la croisée de territoires d'innovation et de thématiques d'innovation, rassembler et faire travailler ensemble, de façon régulière et structurée, les trois grands mondes que sont les mondes de l'industrie (des très grands groupes jusqu'aux PME, PMI, TPE), de la recherche et de la formation (avec les écoles d'ingénieurs, les universités, les IUT et, plus généralement, les formations continues).

Il existe à ce jour un peu plus de 70 pôles labellisés en France dont 9 en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. CAPENERGIES est l'un de ces pôles au niveau national. Il est, en plus, au niveau régional, PRIDES, Pôle Régional d'Innovation et de Développement Economique Solidaire, ce qui nous donne un ancrage particulièrement prégnant dans la Région. Notre thématique à nous, c'est très généralement toutes les énergies non génératrices de gaz à effet de serre.

Pour vous rappeler les enjeux : (diapo 5). C'est la photo instantanée de la consommation d'énergie primaire à ce jour dans le monde. Vous voyez que la partie non génératrice de gaz à effet de serre, c'est-à-dire l'hydraulique et les autres énergies renouvelables d'une part, et le nucléaire, d'autre part, représentent malheureusement, et de très loin, une trop faible part, appelée à grandir, certes, mais vous voyez qu'entre le charbon, le pétrole ou le gaz, il reste du chemin à parcourir.

Les missions principales d'un pôle de compétitivité PRIDES, Pôle Régional d'Innovation et de Développement Economique Solidaire, comme CAPENERGIES, c'est de regrouper, sur un territoire donné, les trois composantes du pôle (recherche, formation, industrie) et de faire travailler ensemble différentes filières du secteur énergétique. On fait travailler tous ces acteurs dans le développement de technologies et, plus généralement, sur des systèmes intégrés fédérateurs.

On a un rôle particulier vis-à-vis de nos membres PME, PMI et TPE. On peut leur apporter, dans certains cas, l'expertise qu'elles n'ont pas ou les aider à trouver au sein du pôle d'autres membres qui ont cette expertise. On peut les aider à chercher les partenaires pour monter les projets. On peut les aider dans leur recherche de financement. C'est là une mission fondamentale d'un pôle qui est d'aller trouver les guichets gagnants en matière d'aide à la R&D. Mais nous développons aussi une expertise particulière pour aider certaines PME particulièrement dynamiques à trouver des fonds propres. Nous avons établi un premier tour de partenaires financiers de premier rang du pôle CAPENERGIES qui travaillent avec nous. On a identifié un certain nombre de cas d'école, et on aide ces membres à trouver des fonds propres pour financer leur développement. On peut aussi, dans certains cas, leur apporter des compétences en matière d'analyse de marché. On accompagne aussi ces membres dans leur stratégie de développement à l'international en sachant que, souvent, une PME n'a pas les moyens humains et financiers de prospecter tous les marchés qui pourraient l'intéresser à l'international. Donc, on les aide et, en particulier, on essaie de trouver des parrainages ou des appuis auprès de grands groupes membres du pôle, du style Véolia, Suez, EDF ou autres qui, eux, ont déjà des réseaux bien établis à l'international et qui peuvent faire du portage de PME dans certains cas.

Notre périmètre thématique, c'est tout ce qui est énergies non génératrices de gaz à effet de serre. Cela se décline en sept grands domaines. Le premier domaine, domaine vertueux par excellence, c'est la maîtrise de la demande en énergie : c'est tout ce qui est économies d'énergie, efficacité énergétique, depuis les applications industrielles et électro-intensives jusqu'au résidentiel en passant par le tertiaire. Ensuite, vous avez quatre domaines que je qualifierais d'énergies renouvelables traditionnelles – ou en tout cas qui ont vocation à devenir rapidement traditionnelles, je l'espère –, avec le solaire thermique et le solaire à but de production d'électricité (photovoltaïque ou solaire thermodynamique), l'éolien, de toute taille, depuis des microturbines de quelques dizaines ou centaines de kilowatts jusqu'à des grands champs d'éoliennes off-shore où, là, on parle d'éoliennes de puissance unitaire 5 MWh et de fermes pouvant dépasser les 100 MWh, et l'hydraulique où il y a encore des choses à faire, en particulier dans la région.

Le quatrième domaine, particulièrement important, est vaste : c'est la biomasse, les bioénergies et le biocarburant. Nous ne travaillons que sur les biocarburants de

deuxième et troisième génération. C'est également tout ce qui tourne autour de l'hydrogène, des piles à combustible et, plus généralement, du stockage de l'énergie. Vous savez que l'un des enjeux technologiques majeures pour la diffusion massive des énergies renouvelables, c'est d'être capable de stocker ces énergies intermittentes de façon technique et surtout économique.

Deux domaines un petit peu particuliers qui ne sont pas, à proprement parler, des énergies renouvelables, mais qui ne sont pas des énergies génératrices de gaz à effet de serre : c'est le nucléaire, avec deux voies : le nucléaire de fission – donc, là, on prépare la génération 4, après l'EPR – et le nucléaire de fusion autour du très grand projet international Iter à Cadarache où, là, nous aidons nos membres à bien se préparer pour répondre, si possible de façon gagnante, aux appels d'offres internationaux qui seront lancés autour d'Iter.

Notre périmètre géographique, il a commencé par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Très rapidement, il s'est élargi à la Corse, puis la Principauté de Monaco nous a rejoint. Tout récemment, deux territoires insulaires plus lointains, la Guadeloupe et la Réunion, ont décidé de s'adosser à nous, ce qui nous donne une spécificité en matière de réseau insulaire et, plus généralement, en matière de réseau isolé ou de réseau fragile. Vous savez qu'en Provence-Alpes-Côte d'Azur déjà, sans aller bien loin, tout l'est de la région, c'est quasiment une presqu'île électrique un peu fragile. La Corse, la Réunion et la Guadeloupe, elles, évidemment, sont encore plus insulaires.

Au total, quand on fait la somme de nos membres dans tous ces territoires, nous venons de dépasser le cap des 300 partenaires. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, nous avons 150 partenaires. Un point très important : dans notre collège industriel, en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 80 % de nos membres sont des PME-PMI, c'est-à-dire qu'il y a quelques grands groupes – Areva, Alstom, Siemens qui nous a rejoints récemment, IBM La Gaude – mais l'essentiel de nos membres du secteur industriel sont des PME-PMI, voire des TPE. La Région est particulièrement riche en matière de TPE, particulièrement innovantes.

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un partenaire de tout premier plan pour nous. Nous sommes financés, comme tous les pôles de compétitivité, en partie dans notre gouvernance par l'Etat mais la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur est un financeur de premier rang du pôle. Nous sommes encouragés par la Région, et nous le faisons bien volontiers, à développer des partenariats, des projets communs avec d'autres pôles ou PRIDES, Pôle Régional d'Innovation et de Développement Economique Solidaire, en région. Je vais citer quelques exemples : nous avons ici le président de Carma qui porte le pôle Artémis des matériaux nouveaux sur la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il se trouve qu'il est aussi actif chez Capenergies. Vous savez, comme moi, qu'il y a, au croisement des énergies renouvelables et des matériaux nouveaux, beaucoup de thématiques d'intérêt commun et, donc, on est en train de développer ensemble un futur projet qu'on va présenter à la Région comme on avait présenté PREMIO, il y a quelque temps.

Nous existons depuis très exactement deux ans. Je peux vous faire un bilan sur deux ans. En deux ans, notre comité stratégique a examiné 141 projets qui, tous, par définition, sont des projets innovants parce que les pôles de compétitivité sont là

pour traiter de l'innovation. Sur ces 141 projets innovants présentés par nos membres, nous en avons labellisé 109, c'est-à-dire que nous leur avons apporté un soutien formalisé et officiel. Ces 109 projets labellisés représentaient plus de 100 partenaires du pôle impliqué, c'est-à-dire qu'on n'a pas simplement un petit noyau dur de partenaires particulièrement actifs qui sont sur tous les projets. Cent neuf projets labellisés, 100 partenaires différents impliqués et ces 109 projets labellisés représentent un volume total de 560 M€.

Vous avez un camembert (diapo 9) qui vous montre, sur les sept domaines que je vous ai cités tout à l'heure la répartition. Vous voyez qu'il y a deux domaines qui sont très forts en termes de projets labellisés. Vous avez – et ce n'est pas étonnant, parce que c'est un domaine large – l'hydrogène, la biomasse, les piles à combustible, le stockage, etc. et puis, c'est particulièrement encourageant, le domaine de la maîtrise de la demande en énergie. C'est doublement encourageant parce que c'est un domaine très vertueux et, en plus, c'est sans doute le domaine du pôle où l'on trouve le plus de TPE. Vous imaginez, quand on parle de fission ou de fusion nucléaire, là, c'est plutôt des grands groupes, encore qu'il y ait des PME particulièrement actives dans le domaine. Quand on parle de MDE, les projets vraiment innovants, les innovations technologiques sont très souvent portées par des start-up ou des petites sociétés dont la Région est riche. Ensuite, vous avez le solaire qui a bien démarré après le décret de juillet 2006 qui fixe à EDF des obligations de rachat avec des tarifs assez incitatifs. Enfin, vous avez les autres domaines qui viennent par ordre d'importance en termes de projets labellisés.

Que deviennent ces projets une fois labellisés ? Le but est d'aider les porteurs à rechercher les bons financements auprès des guichets de financement traditionnel de la R&D. Cela commence par Bruxelles. Ce ne sont pas forcément les dossiers les plus simples à remplir mais il y a des fonds disponibles évidemment pour la R&D et l'innovation à Bruxelles. Nous avons quelques projets au niveau européen. Ensuite, cela passe par Paris, avec les grands guichets de financement de la Recherche et du Développement en France. Si on commence très en amont, c'est par exemple l'Agence nationale de la recherche qui est un guichet régulièrement gagnant pour CAPENERGIES. A l'opposé, à l'aval, vous avez Oséo Innovation qui finance des développements qui sont pratiquement au dernier stade avant la mise sur le marché. Entre les deux, vous avez le Fonds unique interministériel, vous avez l'ex-Agence de l'innovation industrielle qui a été absorbée par Oséo, et différents guichets. Enfin, vous venez au cran régional : vous avez la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, à travers AGIR et à travers un certain nombre de dispositifs, qui peut financer des projets innovants, et la collectivité territoriale de Corse pour des projets avec une composante corse.

Si on descend encore d'un cran, vous avez certains conseils généraux, avec une vision plus locale ou même des municipalités particulièrement dynamiques qui peuvent apporter des compléments de financement sur des projets qu'elles jugent stratégiques pour leur territoire.

Sur les 109 projets financés, à ce jour, nous avons trouvé des financements pour 62 d'entre eux. Ces 62 projets représentent un budget total de 172 M€ dont 64 M€ d'aides et de subventions. Alors, évidemment, on n'arrive jamais à financer à 100 % un projet innovant, d'abord parce que les guichets de financement ne le permettent

pas et, nous, en tant que pôle, on veut aussi que nos membres démontrent leur intérêt pour les projets qu'ils nous soumettent en apportant du financement de leur côté, pas tellement du financement sous forme sonnante et trébuchante mais de l'investissement intellectuel, du temps passé, des ingénieurs, des techniciens et des chercheurs.

64 M€ de subventions levées sur 62 projets, c'est en moyenne un peu plus d'un million d'euros par projet. Pour une PME, une PMI et, a fortiori, une TPE du pôle, quand, tout d'un coup, il y a 1 M€ de subventions qui arrive, cela change la vie des dirigeants et de leurs équipes et cela leur permet de mettre en œuvre leur projet.

En résumé, en deux ans, 141 projets examinés, 109 labellisés, 62 financés. On mesure notre ratio de succès : projets financés sur projets labellisés, on avoisine les 60 %, ce qui est très encourageant. Si on regroupe nos différents guichets de financement par "paquets", vous avez un grand "paquet" qui est l'Agence nationale de la recherche, ce qui n'est pas étonnant parce que, autant la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et, a fortiori, la Corse ou les territoires nationaux lointains n'ont pas des tissus industriels très lourds, très anciens et très riches comme peuvent l'avoir des Régions comme Rhône-Alpes ou l'Île-de-France, autant la Région est particulièrement bien dotée en matière de laboratoires pointus. Pour n'en citer que quelques-uns, vous avez le Centre énergétique et procédés de l'École des Mines de Paris, à Sophia-Antipolis, le CNRS Université, vous avez le laboratoire de l'ADEME à Sophia, le Centre scientifique et technique du bâtiment, le CEA Cadarache. Alors, CEA, on pense tout de suite au nucléaire mais le CEA Cadarache est un acteur européen majeur sur des domaines qui n'ont rien à voir avec le nucléaire comme la biomasse, le solaire – pour le solaire, très en amont avec les matériaux constitutifs des panneaux.

Tous ces laboratoires sont des laboratoires très compétents qui nous aident bien à obtenir des financements ANR.

Deuxième gros "paquet" (18 M€), ce sont les paquets financements régionaux avec, d'une part la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, d'autre part, la collectivité territoriale de Corse et, puis, bientôt les collectivités DOM-TOM.

Troisième "paquet", c'est tout ce qui est financements nationaux autres que l'ANR – donc plus en aval, plus près de la mise sur le marché – et des fonds européens, dans le cadre en particulier du 7^e PCRD.

Je ne vais pas vous lister les 141 projets qu'on a étudiés et les 109 qu'on a labellisés mais pour vous montrer que c'est très varié comme thématiques, on a labellisé un projet de nouvelles micro-éoliennes, assez révolutionnaires, développées par une petite société de la région de Marseille – on parle de quelques centaines de kilowatts –, et on travaille avec un développeur industriel de grande taille sur toute une génération d'éoliennes off-shore adaptées à la Méditerranée, c'est-à-dire pas d'éoliennes qui, comme dans la mer du Nord ou en mer Baltique, peuvent être ancrées au fond parce qu'à 20 kilomètres des côtes, vous avez seulement 20 mètres de fond. En Méditerranée, ce n'est pas le cas. Donc, là, on travaille sur de grandes éoliennes sur flotteurs, en mariant les technologies éolienne et pétrolière off-shore, avec des flotteurs cièrges et des phénomènes de couplage mécanique avec des

sollicitations du vent, de la houle et des courants qui sont assez sympathiques à modéliser. Là, il y a tout un champ d'investigation pour le futur, avec un gros avantage : quand les éoliennes sont off-shore, elles ne gênent pas les populations ou les villages qui ne veulent pas les avoir dans leur périmètre.

On travaille beaucoup sur le secteur des piles à combustible. On a de la chance d'avoir sur le territoire et parmi nos membres les plus actifs la société Hélion qui est l'un des leaders européens, si ce n'est mondial, des piles à combustible de grande puissance. Là, on a beaucoup de projets gagnants dans le domaine. Pour l'anecdote, on a aidé une petite société qui développe des scooters électriques assez intéressants, pliables en plus.

Je vous présenterai un slide, tout à l'heure, sur une première mondiale que nous réalisons en Corse : la plate-forme de Vignola, couplage massif, énergie renouvelable, solaire photovoltaïque et éolien avec de l'électrolyse de l'eau, du stockage et de la restitution sur le réseau par pile à combustible, pour résoudre ce côté intermittent des énergies renouvelables.

On travaille beaucoup sur les carburants de synthèse de deuxième et de troisième génération, en particulier par gazéification de la biomasse. On travaille aussi avec des labos du CNRS et l'INRIA sur des algues un peu particulières qui produisent du biodiesel avec un rendement meilleur et un impact plus faible que, par exemple, le colza, qui est aujourd'hui le carburant végétal terrestre le plus utilisé pour faire du biodiesel.

Autre exemple : l'hydrogène par voie biologique. Des bactéries, des microbes très particuliers qui peuvent générer de l'hydrogène. Quand on les cultive comme il se doit, ce n'est pas de l'hydrogène qui vient du craquage d'hydrocarbure, c'est vraiment de l'hydrogène bio, si j'ose dire.

Dans la bonne vieille hydraulique où l'on pourrait se dire que la technologie est mature depuis des décennies, il y a encore des choses intelligentes à faire. Je vous donne un exemple : Nice, qui comme beaucoup de villes en bordure de Méditerranée est une ville en pente, est en train d'équiper, avec l'aide des groupes Veolia et EDF, tout son réseau d'induction d'eau potable par de toutes petites turbines. En gros, vous avez la pression qui arrive par le haut. En alimentation d'eau, si vous ne voulez pas faire exploser les canalisations des clients qui sont à la promenade des Anglais, vous avez des bris de charge qui dissipent, sous forme de chaleur, la charge. Plutôt que de la dissiper sous forme de chaleur, si vous mettez intelligemment des petites turbines, vous arrivez à récupérer cette énergie. Sur Nice, quand tout sera équipé, vous récupérerez l'équivalent de la consommation annuelle du tout nouveau tramway.

On travaille beaucoup aussi avec les organismes de formation. On a labellisé des masters. Le tout premier qu'on a labellisé est le "master Energies renouvelables" de l'Ecole des Mines. C'est un master européen qu'on va développer avec comme partenaires huit grandes universités ou écoles d'ingénieurs au niveau européen. On a labellisé un master très spécifique sur la fusion, lié à ITER, et on a également labellisé un master en Corse, porté par l'Université de Corte, sur les énergies renouvelables.

Dernier domaine : un nouvel axe très important, particulièrement important pour les pays du pourtour méditerranéen. Il s'agit du double axe énergie/eau. On travaille sur des projets de dessalement d'eau de mer : soit des projets plutôt délocalisés avec de l'énergie répartie du type énergie renouvelable, soit au contraire de très gros projets centralisés en utilisant une sorte de cogénération à base de nucléaire, afin de produire de l'électricité et de l'eau dessalée.

Vous voyez que cela couvre pas mal de domaines, de toutes tailles. Du moment qu'il y a de l'innovation et que c'est dans le périmètre des énergies non génératrices de gaz à effet de serre ou des économies d'énergie, ce sont des projets que nous considérons avec le plus grand intérêt.

Ces projets, on les voit arriver de deux grandes façons. La façon historique, ce sont des membres qui, après discussion, nous soumettent des projets. Là, nous ne fonctionnons pas comme un jury d'examen, on regarde. On a un comité stratégique qui se réunit tous les mois pour étudier ces projets et on aide les développeurs, s'ils ne les ont pas trouvés dans un premier temps, à trouver les bons partenaires, le bon montage en fonction des guichets pour lesquels on sait qu'il y a le maximum de chance de lever des fonds

A l'autre extrémité du spectre, le pôle se définit un certain nombre d'axes structurants, c'est-à-dire des choix sur lesquels on veut cristalliser les compétences de nos membres. Ce sont des axes très forts comme, par exemple, l'évolution des réseaux électriques vers les réseaux du futur où l'on voit une montée en puissance de la production répartie décentralisée, en parallèle des vieux centres de production centralisée. C'est ce qu'on va vous présenter plus tard, c'est le projet PREMIO qui est venu d'une volonté du pôle de travailler dans ce sens. Le pôle s'est rapproché d'un certain nombre de membres qui avaient manifesté un intérêt de principe sur cette thématique : membres académiques, PME, PMI, grands groupes. On a monté de toutes pièces un projet que l'on a ensuite présenté à la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur : c'est PREMIO.

L'idée de ces programmes structurants, c'est soit d'intervenir dans des thématiques très porteuses, futuristes, soit de combler des vides de briques technologiques sur des systèmes où on veut faire de l'intégration, c'est-à-dire qu'il y a certaines briques qui existent déjà, mais il manque des points-clés. Alors, on veut susciter des innovations sur ces briques pour arriver à intégrer le tout.

Quelques exemples de projets structurants de CAPENERGIES. Je pense que vous êtes nombreux à connaître le projet Silpro – Silicium de Provence ([diapo 15, 16](#)) –, dans la haute vallée de la Durance, sur un ancien site d'Arkema. Quand je dis ancien site, il est très ancien. C'est un site utilisé pendant la Première Guerre pour fabriquer du gaz de combat. Donc, on est heureux de voir que le site se reconvertit de façon plus positive.

C'est une première mondiale en ce sens que c'est une usine qui est destinée spécifiquement à la fabrication de tranches de silicium dédiées à l'industrie des panneaux photovoltaïques.

Aujourd'hui, l'un des freins au développement massif des panneaux solaires, à part les tensions sur le silicium, c'est que, souvent, le silicium qui est utilisé est un sous-produit de l'industrie électronique qui n'a pas forcément les mêmes spécificités et puis, surtout, c'est l'industrie électronique qui fixe le prix de marché. Cette usine est donc une façon de se dégager de cette contrainte. Elle sera entièrement dédiée à la fabrication de tranches de silicium de grade photovoltaïque.

Les prévisions sont de 4000 tonnes en phase 1 et de 8000 tonnes en phase 2. Cette usine représentera à elle seule, à la deuxième phase, 10 % de la production mondiale. C'est un des plus gros investissements industriels en France depuis des années, puisqu'en deuxième phase, il y aura un peu plus de 730 M€ d'investissement avec, à la clé, la création de 450 emplois dans une région qui n'est pas forcément très favorisée en emplois high-tech. C'est un gros investissement avec un partenaire porteur qui est français et qui a réussi à agréger autour de lui quelques grands partenaires européens, hollandais, norvégiens, pour ne citer que ceux-là, et le grand groupe allemand Degussa.

Typiquement, c'est un projet qui a été labellisé par CAPENERGIES, non seulement pour son intérêt propre en termes d'avancée de la technique et de l'industrie mais, au-delà, c'est parce qu'il a, à nos yeux, une vocation structurante sur l'ensemble de la vallée de la Durance et sur l'ensemble de la région. Derrière ces productions de tranches de silicium, cela va entraîner la baisse des coûts dans les panneaux, cela va favoriser les investissements en production répartie ou en ferme photovoltaïque. Ces effets structurants intéressent au premier rang un pôle de compétitivité comme le nôtre.

Deuxième exemple que j'ai évoqué rapidement tout à l'heure et qui est également une première mondiale, c'est la plate-forme de Vignola dans la banlieue d'Ajaccio ([diapos 17, 18](#)). Il s'agit de coupler la production d'origine solaire, photovoltaïque en l'occurrence – mais, à terme, pourquoi pas, de l'éolien –, à un dispositif d'électrolyse de l'eau.

Quand le réseau est prêt à absorber toute la production, alors il absorbe. Il y a des moments où le réseau n'a pas forcément besoin de la production alors qu'il y a du soleil ou du vent. Ici, plutôt que de stocker l'électricité sous forme de batterie, on veut tester, en taille réelle, l'utilisation d'une partie de l'électricité en surplus pour faire de l'électrolyse de l'eau. Vous produisez de l'hydrogène, de l'oxygène que l'on sait depuis longtemps stocker en grande quantité et, cet hydrogène et cet oxygène, vous le conservez jusqu'au moment où le réseau commence à avoir besoin de plus d'électricité que la centrale n'est capable d'en donner. Là, vous réinjectez l'hydrogène et l'oxygène dans une pile à combustible de grande puissance fournie par Héliion et vous réalimentez le réseau avec une électricité qui, au passage, a pris une forte valeur parce qu'étant stockée, elle est totalement prévisible. Quand le réseau électrique en a besoin, il sait qu'il peut compter dessus, ce qui n'est pas le cas des énergies renouvelables intermittentes, quand il n'y a pas de capacité de stockage.

Elles ont une valeur intéressante parce que quand elles sont là, elles ne génèrent pas de gaz à effet de serre et économisent des combustibles qui, eux, génèreraient des gaz à effets de serre. Mais comme elles ne sont pas totalement prévisibles, même s'il y a des progrès en la matière, en général, un gestionnaire de réseau

responsable dit avoir masqué un certain nombre de moyens qui ne tournent pas quand il y a du soleil ou du vent mais qu'il est obligé de démarrer.
Et là on n'a pas d'économie totale puisqu'il y a un coût d'investissement masqué.

Tous ces travaux n'ont qu'un objectif : c'est de booster le développement massif et économique de ces formes d'énergies qui ont toute leur place dans le mix énergétique de demain.

C'est un projet particulièrement intéressant parce qu'il marie les trois composantes du pôle. Il y a de la recherche avec l'Ecole des Mines, avec le CEA. Il y a de la formation avec l'université de Corse et l'ENSAM Bastia, et il y a de l'industrie avec Areva, sa filiale Hélion et une PME corse très dynamique Raffalli.

Ce projet est aussi intéressant parce que c'est du public-privé. La PME corse qui va installer le panneau solaire et vendre, à tarif fixé, à EDF, elle a un modèle d'affaire, elle investit, mais elle va toucher des revenus. Donc cela n'est pas de la R&D, c'est de l'industriel et du commercial.

L'effet miroir : vous avez toute la partie qui, elle, est de la RD pointue. C'est tout ce qui est hydrolyse, stockage et restitution par pile à combustible. Où, là, on a recherché des subventions publiques.

Le total du projet, c'est 32 M€, à peu près moitié-moitié, pour faire simple, entre la partie commerciale et la partie R&D. Le montage financier pour la partie R&D est bouclé. On a mobilisé des fonds de la collectivité territoriale de Corse, des fonds identifiés dans le contrat de projet Etat-Région, entre l'Etat français et la collectivité corse, et des fonds européens FEDER, l'Europe étant particulièrement intéressée par le développement de ce genre de technologie dans les nombreuses îles des territoires périphériques ou ultra-marins européens.

S'agissant de PREMIO, on va vous en parler longuement tout à l'heure. Je veux juste vous dire que PREMIO est, évidemment, un des projets structurants de notre pôle.

Avant de conclure, un petit mot sur le type de services que l'on peut apporter à nos membres, plutôt à nos PME-PMI qu'aux grands groupes qui ont leur stratégie propre et leur force de frappe. On a vu un appui ciblé à l'international. On organise avec un certain nombre de partenaires comme Ubifrance, la Région, la fondation Sophia-Antipolis, des missions ciblées pour les PME-PMI dans le domaine de leurs compétences.

On travaille également à l'identification et au développement de partenariats avec l'équivalent des pôles de compétitivité hors de nos frontières. En Italie, on appelle cela des districts technologiques, en Allemagne, des *kompetenznetze* et chez les Anglo-saxons des *clusters*. Parmi tous ces gens-là, il y en a qui travaillent sur des thématiques qui nous intéressent et on essaie de développer des projets communs, soit pour répondre à des appels à projets européens directs dans le cadre du 7^e PCRD soit, quand par chance ce sont des partenaires transfrontaliers, il a des volets entiers de financements européens qui favorisent ces rapprochements.

D'un point de vue géostratégique, on a une orientation toute particulière et naturelle vers le pourtour méditerranéen et on travaille avec l'observatoire méditerranéen de

l'Energie qui, à l'origine, était dirigé par l'Ecole des Mines de Paris et qui maintenant est une association qui existe depuis 20 ans et qui est un véritable laboratoire d'observation sur tout le secteur énergétique du pourtour méditerranéen. Elle a signé une convention de partenariat avec nous pour "accrocher" sur certains de nos projets et parfois sur des financements européens des partenaires du sud de la Méditerranée.

Nous avons lancé également toute une typologie d'actions de sensibilisation et de mise à disposition de documents types sur étagères pour nos membres PME-PMI pour leur éviter d'engager trop de frais. Quand nos partenaires veulent signer une convention de partenariat ou une convention de partage de propriété intellectuelle, nous avons établi une bibliothèque de documents standards, en s'appuyant sur les compétences de nos grands groupes. Nos membres ont accès, sur notre plate-forme sécurisée, à ces documents à titre gracieux, sans aucune obligation de leur part de les utiliser mais plusieurs ont eu la gentillesse de dire que cela leur facilitait la vie. On met à leur disposition également des outils, des dispositifs de veille technologique. On peut les aider dans leur démarche ISO 14 000 pour tout ce qui est environnement et développement durable. On peut les aider à passer le cap des TIC et la gestion des ressources humaines, qui est un domaine très important pour toute entreprise, mais encore plus sensible et important pour des start-up à haute valeur ajoutée technologique.

Nous avons donc un outil qui est une plate-forme de travail collaborative, sécurisée, informatique, qui fonctionne sous forme de forum et qui permet à tous nos membres d'avoir des licences d'accès, de savoir à tout moment ce qui se passe.

Nous avons établi une sorte de plateau d'experts informels du pôle, c'est-à-dire qu'il y a un certain nombre de membres particulièrement dynamiques qui travaillent avec nous à titre bénévole au sein du pôle, ce qui nous permet, sans nous substituer à des bureaux d'étude dont c'est le métier, d'apporter des conseils objectifs, compte tenu du portefeuille de compétences du pôle, auprès des municipalités qui se posent des questions avant de lancer des appels d'offres ou qui souhaitent réfléchir à la mise en place de spécifications, qui veulent avoir des conseils en amont sur : « Est-ce qu'il faut favoriser telle filière ou telle autre ? » Tout cela, on peut le faire à titre gracieux auprès de certaines collectivités de la Région.

Je vous remercie de votre patiente attention et suis prêt à répondre à toutes vos questions.

Jean-Jacques RAYNAL : Je m'appelle Jean-Jacques Raynal. Actuellement, je suis en train de créer une société franco-californienne sur le stockage solide de l'hydrogène. On a 10 ans d'avance par rapport aux meilleures universités européennes. On a tous les brevets possibles et imaginables qui ont été dérivés de la NASA. Est-ce qu'il est possible d'entrer en partenariat avec CAPENERGIES sur la solidification et la distribution de manière solide de l'hydrogène ?

Jean-Christophe DELVALLET : Ma réponse va être très courte. C'est, oui, bien sûr. Je viens vous voir tout à l'heure.

Pascale VERNE : Merci beaucoup Monsieur Delvallet pour votre intervention qui nous a permis de savoir ce que fait très exactement Capernergies qui, en deux ans, n'a plus trop besoin de prouver sa compétitivité, justement. Maintenant, nous allons avoir l'intervention de Madame Céline Auger, qui est chef de projet PREMIO.

PREMIO, un dispositif expérimental alliant économies d'énergies, énergies renouvelables et optimisation du réseau électrique

Céline AUGER ([PPT présentation CAPENERGIES-PREMIO](#)) : Bonjour tout le monde. Je me présente, Céline Auger. Au sein de CAPENERGIES, je suis en charge du projet PREMIO. PREMIO, qu'est-ce que c'est ? PREMIO est l'acronyme de Production répartie, énergies renouvelables et maîtrise de la demande en électricité, intégrées et optimisées. C'est un projet innovant et collaboratif. Comme vous pouvez le voir, plusieurs logos sont présentés ici ([diapo 25](#)) : ce sont tous les partenaires du projet PREMIO identifiés à ce jour. Plus d'informations sur ces différents partenaires vous sont données en dernière page du journal PREMIO qui vous a été distribué ce matin dans les pochettes. Pour illustrer mon propos, vous avez différentes structures : Sophia Antipolis Energie Développement, Wateco, Polymage, Cybernétix qui est une filiale d'EDF Energie nouvelle, le CIP de l'Ecole des Mines de Paris, Toulon Var Technologies, le Carma et puis EDF.

Ce projet est soutenu par la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans le cadre du programme AGIR et est coordonné par CAPENERGIES. Les objectifs de ce projet sont les suivants : c'est la réalisation en Région Provence-Alpes-Côte d'Azur d'une plate-forme expérimentale, soit un site pilote hébergé par une collectivité locale, pour tester une architecture énergétique innovante et duplicable permettant de promouvoir les énergies renouvelables et la performance énergétique, d'optimiser l'intégration de la production locale et du stockage réparti, et surtout de piloter de façon dynamique l'offre et la demande en électricité. En un mot, PREMIO, c'est la fenêtre, c'est même enjamber la fenêtre vers la gestion de l'énergie du futur.

Quelques points clés ([diapo 27](#)) : la performance énergétique en "toile de fond", l'intégration dans un même projet des trois voies de réduction de la demande en électricité, soit la production répartie, le stockage local et la réduction des consommations. C'est également la capitalisation et la valorisation à l'échelle locale des expériences internationales et européennes. C'est l'articulation autour d'une même plate-forme pour valider, comparer, incuber, tester des services innovants en situation réelle. C'est, enfin, un projet fédérateur multipartenaire comprenant, outre la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la collectivité locale qui sera retenue pour héberger le site pilote. Tous ces points seront développés un peu plus tard dans la présentation.

Le budget PREMIO, c'est 50 % de fonds publics et 50 % provenant des partenaires PREMIO, membres de CAPENERGIES. Le budget global est de 3 M€ en deux phases. La première phase est une phase d'études avec un budget de 1,2 M€. Cette phase a déjà reçu le soutien financier de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur à hauteur de 50 %. La deuxième phase, qui sera une phase de réalisation et d'évaluation, a été estimée à 1,8 M€ et cette phase reste à cofinancer.

Le calendrier ([diapo 29](#)) : une durée totale de trois ans, en deux phases.

La première phase aura lieu de janvier 2008 à mi 2009, avec deux points forts. Tout d'abord, en septembre, il y aura la communication du nom de la collectivité locale retenue. A partir de là sera menée l'étude de mise en œuvre des expérimentations PREMIO en concertation avec la collectivité locale retenue. On l'a vu ce matin, il est très important, une fois la collectivité identifiée, de travailler en collaboration avec celle-ci. La phase de réalisation et d'évaluation aura lieu de 2009 à 2010, donc deux ans. En septembre, nous déposerons les dossiers pour les demandes de cofinancement des fonds publics.

Je vais laisser la parole à Monsieur Mayer qui va évoquer pour vous tout ce qui est la veille autour de ce domaine-là.

Didier MAYER (PPT présentation CAPERNERGIES-PREMIO) : Je me présente, Didier Mayer, je suis le directeur du Centre énergétique et procédés. C'est un centre de recherche de l'Ecole des Mines de Paris qui compte 160 personnes. Tout le monde n'est pas basé à Sophia. Il y a à peu près 60 personnes qui sont basées à Sophia. L'intérêt d'être directeur du centre, c'est de pouvoir mobiliser l'ensemble des gens du centre, aussi bien mes collègues parisiens que bellifontains, si besoin est. Nos activités sont orientées sur au moins une partie bâtiment réseau et intégration des renouvelables. On était donc relativement bien placé pour faire ce qu'on appelle une veille technologique.

Pourquoi faire de la veille technologique ? Premièrement, pour savoir comment se positionne PREMIO par rapport à ce qui se fait ailleurs. Est-ce que les expérimentations qu'ils ont proposées dans PREMIO sont réellement innovantes ou est-ce une réplique bête et méchante de ce qui existe déjà par ailleurs ? La première vision que l'on peut avoir, c'est une vision européenne puisqu'il y a pas mal de pays, notamment, l'Allemagne, le Danemark et l'Espagne qui sont bien engagés dans le développement des énergies renouvelables et soutenus par l'Europe pour développer tout ce qui est production d'énergie répartie et intégration des renouvelables et de petits moyens de production sur les réseaux.

Quelques chiffres pour fixer les idées ([diapo 32](#)). Pour l'énergie éolienne, maintenant, sur les réseaux européens, il y a quasiment 57 GW installés et en photovoltaïque, en basse tension, à peu près 1,5 GW. Donc, cela veut dire qu'il faut se préoccuper dès à présent de la manière dont on intègre cela sur les réseaux et comment on va gérer cette production intermittente. Il y a tout un tas de possibilités. Le schéma qui est là dresse un inventaire des projets européens qui ont été financés ces dix dernières années. On voit différents projets : HOMES qui est plus sur le pilotage de la demande, CRISP, financé par la Commission européenne, qui était un projet de recherche sur la communication : comment communiquer, comment on communique ces différents instruments qui sont placés sur un réseau et comment on peut les gérer. En bas, vous avez des projets qui sont beaucoup plus sur le côté "production". On peut citer MORE MICROGRIDS, dans lequel on participe, qui est sur les micro-réseaux. C'est un concept un peu particulier de réseau basse tension avec possibilité d'ilotage ou pas et puis des projets FENIX, DISPOWER et EU-DEEP qui portent sur la manière de gérer des renouvelables sur les réseaux, mais des renouvelables qui peuvent être plus centralisés.

PREMIO se place sur le côté approche distribuée ou décentralisée et va du pilotage de la charge c'est-à-dire de la gestion de la demande d'énergie jusqu'à l'aspect production. Tout ce qu'a fait l'Europe depuis une dizaine ou une quinzaine d'années nous a fait avancer sur ce qui était auparavant le concept de connexion c'est-à-dire on branche quelque chose sur le réseau, on fait du monitoring pendant un an ou deux parce que la commission l'impose et, ensuite, on rentre chez soi et puis on laisse. Il y a eu énormément de projets de démonstration et on est passé de ce concept au concept d'intégration c'est-à-dire intégrer réellement les renouvelables sur les réseaux et gérer sa production et l'intégrer comme un moyen de production équivalent à tous les moyens de production existants. Par contre, il va falloir le piloter, il va falloir prédire sa production, etc.

La veille s'effectue principalement sur trois niveaux. Premier niveau : on regarde la conception du système. PREMIO va donner des propositions de systèmes et de démonstrations qui peuvent être applicables ou pas. Donc, on s'intéresse à la configuration du système. Ensuite, on s'intéresse à un deuxième point qui est le pilotage de la charge puisqu'on a bien vu que c'était quelque chose d'extrêmement primordial. Le troisième point, ce sont tous les aspects communication. Quel type de système, qu'existe-t-il en pilotage de charge et comment tous les composants d'un même réseau sont-ils capables de communiquer entre eux ? Comme exemple, sur les micro-réseaux, vous avez une intelligence centrale capable de savoir à tout moment quel est l'état de production d'une unité, qu'elle soit intermittente ou pas, quel est l'état de charge d'une unité de stockage qui est sur le réseau, dans quel état est ce micro-réseau, est-il îlotable ou pas. Ensuite, si on est sur un marché dynamique du coût de l'électricité, est-ce qu'il vaut mieux consommer, vendre ? Comment peut-on agir ?

C'est le côté communication qui va effectivement nous le dire.

J'ai pris trois exemples. Sur la configuration de système, il y a pas mal de choses qui se sont développées en Allemagne. Tous les projets qu'on a vus sont des projets de recherche. Cela a donné des labos, des plates-formes de démonstration mais cela n'a pas toujours débouché vers de la réalisation de terrain et c'est là que PREMIO se place, c'est-à-dire que l'on est en train de mettre sur le terrain des opérations dans un contexte vivant et potentiellement répliquable. La compagnie MVV a fait des opérations de démonstration de la cogénération du photovoltaïque et du pilotage. La compagnie d'électricité italienne Enel a réalisé des compteurs intelligents mais ce n'est pas la seule. Il y a, aux Etats-Unis, des compteurs capables de faire du pilotage de charge. En communication, il y a ce qu'on appelle le BEMI, c'est-à-dire une espèce de composant qui est capable de gérer de la production, gérer de la charge et d'intégrer le prix de l'électricité mais, cela, c'est une compagnie d'électricité allemande qui le fait à l'état de démonstration sur son réseau.

Il y a des opérations qui se passent au Canada de manière très claire, aux Etats-Unis aussi. Au Japon, c'est certainement le pays où il y a le plus d'opérations de démonstration sur la production décentralisée et l'intégration des renouvelables puisqu'ils ont des objectifs, à 2050, d'avoir quasiment la moitié des toits en photovoltaïque.

Continuons, c'est un gestionnaire de lotissements et autres et puis on peut quasiment dire que PREMIO sera quasiment la première plate-forme de

démonstration en France sur l'ensemble de ces technologies. La veille consistait à savoir comment on était positionné. La veille, c'est aussi fournir à l'ensemble des partenaires du projet et à nos commanditaires un état extrêmement précis de la manière dont évoluent ces technologies dans l'ensemble de ces pays et donc PREMIO sera pour nous une grande opération en France. Je vous remercie.

Pascale VERNE : Merci, Monsieur Mayer. Maintenant, nous allons avoir l'intervention de Monsieur Olivier Normand, responsable de projet EDF – Recherche et Développement

Olivier NORMAND ([PPT présentation CAPERNERGIES-PREMIO](#)). Merci Pascale. Nous avons eu une présentation de la veille qui tourne autour du projet PREMIO et qui permet de positionner ce projet-là par rapport à l'existant. Ce qui est important dans ce projet qui se veut très concret, très opérationnel, c'est que l'on bénéficie des leçons apprises, de l'expérience des autres projets, l'objectif étant de "qualitaliser", d'agréger cette expérience et de pouvoir l'appliquer au contexte local en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Je vais vous présenter les principaux éléments du projet. On vient de le voir, tout d'abord, il y aura une veille sur l'expérience internationale. Il y aura également une modélisation énergétique qui va être faite au niveau de la plate-forme PREMIO et au-delà pour savoir, en termes de réplication, si on fait un PREMIO, deux PREMIO, dix PREMIO, ce que cela peut donner, en termes d'impact notamment, sur les émissions de gaz à effet de serre, sur la réduction de la consommation, la performance énergétique, et sur une meilleure maîtrise de l'offre et de la demande en électricité.

Une plate-forme, qui est l'objet de l'appel à candidatures, qu'est-ce que c'est ? C'est déjà un site pilote, comme l'évoquait Didier Mayer. C'est un certain nombre de concepts. Qu'est-ce qu'on appelle concepts ? Cela peut être des technologies, des services, des procédés, en fait, des choses qu'on souhaiterait expérimenter. Cela ne sera pas un laboratoire technologique dans la mesure où les technologies qui seront mises en œuvre seront, dans la plupart des cas, parfaitement matures. Ce que l'on va chercher à expérimenter, c'est comment on arrive à les faire poser entre elles et comment on arrive à les agréger sur un même site pour pouvoir globalement optimiser les performances énergétiques.

Une centrale de pilotage local, cela va être le cœur du système qui va aiguiller, qui va arbitrer le pilotage de ces différents procédés. C'est également un lieu de communication et de sensibilisation. Comment pouvoir valoriser, comment pouvoir communiquer, comment pouvoir sensibiliser sur ces thématiques notamment sur la performance énergétique qui, comme le rappelait Céline, est en toile de fond du projet ?

Un certain nombre de méthodes et d'outils de monitoring et d'évaluation. A partir du moment où l'on veut communiquer et sensibiliser, il faut pouvoir avoir des chiffres. Cela est tellement important qu'on a "sorti", dans le projet, un lot spécialement dédié à l'évaluation et au monitoring. Quand on parle d'évaluation, ce n'est pas seulement de l'évaluation technique pour savoir combien de kilowatts sont économisés mais c'est également une évaluation environnementale et d'acceptabilité sociale. Cette évaluation-là est prévue dans le "package" PREMIO.

Concernant la mise en œuvre des objectifs. Pour mémoire, je vous rappelle les trois objectifs qui avaient été cités. Premier objectif : favoriser la pénétration des énergies renouvelables et de la performance énergétique. Le deuxième objectif, c'est comment optimiser la pénétration des énergies renouvelables et le stockage réparti. Le troisième objectif, c'est comment faire au mieux pour piloter l'offre et la demande en électricité. Ces trois objectifs, voilà comment on peut les décliner dans le projet PREMIO. Ce qu'il faut dire, c'est que PREMIO, dans ses objectifs, ne va pas résoudre tous les problèmes en termes d'efficacité énergétique. C'est un complément aux mesures élémentaires d'efficacité énergétique en termes d'isolation, de production sans émission de gaz à effet de serre. Les actions et expérimentations prévues dans PREMIO vont au-delà, complémentent, mais ne se substituent pas à ces mesures de base. C'est une première approche. On démarre à l'échelle du quartier. Pourquoi le quartier ? Parce qu'on démarre petit, on va déjà regarder ce que cela donne au niveau du réseau basse tension. On démarre sur des segments qui sont du résidentiel et du tertiaire. Peut-être que dans un futur proche, on pourra intégrer d'autres secteurs comme l'industrie, voire plus.

Des expérimentations, comme l'a cité Didier Mayer, en situation réelle sur plusieurs secteurs : résidentiel, tertiaire, petites unités de production locale et éclairage public.

On essaie d'intégrer diverses solutions à court terme : soit des solutions qui sont matures technologiquement, soit qui peuvent le devenir à très court terme. On va plutôt se concentrer sur la manière de piloter et de dialoguer avec ces technologies, en privilégiant l'intégration du bâti existant. On essaie de privilégier des technologies, des solutions qui peuvent apporter une solution à des problématiques de performance énergétique dans le bâti existant.

Enfin, une architecture communicante qui va piloter et optimiser les diverses expérimentations. Les objectifs du pilotage sont doubles. Le premier objectif, c'est essayer de minimiser la facture énergétique et les émissions de CO₂. Le deuxième objectif est de réduire la demande en électricité sur ce qu'on va appeler une "alerte MDE". Une alerte MDE peut être quelque chose qui vient la veille, sur préavis ou c'est quelque chose qui peut venir le jour même. Dans PREMIO, on ne va pas se poser la question d'où elle vient, mais on pourrait imaginer, derrière, un gestionnaire de réseau, un "commercialisateur" qui, pour des raisons soit commerciales, soit techniques, émettrait une alerte MDE en disant : « Demain, entre 6 h et 8 h, ça va chauffer, faites ce que vous pouvez pour réduire la demande. ». Je schématise un petit peu mais c'est quand même le principe de cette alerte MDE.

Cela se concrétise ainsi ([diapo 40](#)) : l'alerte arrive sur une centrale de pilotage. Cette centrale de pilotage va réaiguiller cette alerte en fonction de l'état du parc qu'elle connaît en aval, sur différentes expérimentations, différents procédés. Je rappelle qu'on se situe en aval du poste HTABT, poste basse tension. On est sur le réseau commun, 230 V / 400 V. Ensuite, cette centrale va communiquer avec les différentes expérimentations pour faire en sorte qu'à chaque instant l'ensemble du parc travaille de manière optimale d'un point de vue énergétique.

Vous voyez qu'on retrouve les différents segments que j'évoquais tout à l'heure : les unités de production de stockage, secteur tertiaire, secteur résidentiel et enfin l'éclairage public

Aujourd'hui, il a fallu définir un cahier des charges pour essayer de délimiter le périmètre du site pilote qu'on recherchait pour les expérimentations PREMIO. On part sur un premier portefeuille de huit expérimentations, qui fixe le cadre et les différents segments que l'on souhaitait toucher. Je ne vais pas les détailler là. Il y a deux expérimentations qui vont être détaillées juste après ma présentation.

Ce premier portefeuille fixe le périmètre du stockage. On a du stockage pour la climatisation tertiaire. On a du stockage de chaleur, stockage électrique pour accompagner le déploiement des cellules photovoltaïques réparties. On a également des expérimentations sur l'effacement de la charge dans les deux secteurs : résidentiel et petit tertiaire. On a du pilotage de l'éclairage public : c'est une expérimentation à laquelle on tient beaucoup parce qu'il y a beaucoup de réduction de consommation qu'on peut obtenir sur l'éclairage public. Et on a deux centrales : une centrale qui va produire de l'électricité à partir d'un stockage à base de solaire thermique et une centrale qui va essayer de valoriser le biogaz.

On part sur ces huit expérimentations. Elles vont mûrir. Il y aura sûrement d'autres expérimentations qui vont venir. J'imagine bien que la collectivité locale aura des propositions à nous faire en termes d'expérimentations. Le projet est ouvert à de nouvelles idées, à de nouveaux partenaires qui pourraient venir compléter le portefeuille.

Je vais passer la parole à Paul Bertrand qui va nous donner un exemple d'expérimentation sur l'effacement de charge dans le secteur résidentiel.

Paul BERTRAND (PPT présentation CAPENERGIES-PREMIO) : Bonjour, je suis Paul Bertrand, le président de la société Wateco. Wateco est une TPE. Comme le signalait Jean-Christophe Delvallet, il y a un certain nombre de TPE qui participent à CAPENERGIES. On est un peu moins de 20 personnes. On est dans le Var, près de Toulon et on est spécialisé dans une technologie tout à fait particulière qui permet de rendre communicants les appareils électriques entre eux sans modifier le réseau électrique, en modifiant très peu les appareils eux-mêmes et en utilisant le réseau électrique comme moyen de communication. Ces technologies-là, elles existent, elles sont connues de manière très ancienne sous le nom de courant porteur en ligne. Néanmoins, notre technologie est un petit peu spéciale. Elle est issue d'une recherche un petit peu particulière. On est issu du bassin toulonnais dans lequel on a travaillé pas mal d'années sur les sous-marins. Au fil du temps, on a pu mettre en œuvre des techniques de traitement de signal adaptées aux impulsions. Il faut savoir qu'un sous-marin est capable d'émettre des bruits impulsionnels et il y a des gens spécialisés pour détecter à des centaines de kilomètres ce type de bruits. On exploite ce type de phénomène maintenant pour l'économie d'énergie dans les réseaux électriques. Notre technologie est issue de ce type de savoir-faire. C'est pourquoi cela lui donne des caractéristiques particulières en termes de très basse consommation et en termes de communication sur le fil électrique en utilisant précisément des impulsions.

Pourquoi nous participons à PREMIO ? PREMIO constitue pour nous une expérience de gestion de la demande d'électricité unique. Cela va nous permettre de mettre en œuvre en vraie grandeur un certain nombre de technologies qu'on a pu mettre en place dans certains produits de communication. Son caractère démonstratif pour les collectivités locales mais aussi pour les pays en voie de développement, très demandeurs de solutions de MDE, est un véritable tremplin pour notre technologie.

On a essayé de représenter ce qui va se passer ([diapo 45](#)). Dans la maison, on installe un certain nombre de charges qui sont réputées être les plus consommatrices : des radiateurs électriques, des climatisations, un chauffe-eau électrique. On les équipe de petits systèmes, gestionnaires Watteco, qui sont très petits, qui viennent se loger très facilement dans les appareils électriques et qui peuvent surtout – et, c'est là l'intérêt majeur du système – être pris en charge par des locataires, c'est-à-dire qu'on ne modifie pas l'installation électrique.

On installe ces petits appareils et aussitôt, ils deviennent communicants sur le réseau électrique. Grâce à un gestionnaire, l'intelligence de la maison se trouve dans l'appareil qui, lui, est rendu communicant par le biais de la petite passerelle. Donc, on se trouve dans une situation dans laquelle on a le chauffe-eau qui est en route et un certain nombre de convecteurs électriques. On a aussi développé un petit afficheur de consommation qui permet à la personne, dans le logement, de visualiser en permanence sa consommation électrique.

Arrive une alerte MDE, comme le signalait Olivier tout à l'heure. On voit que le centre de pilotage a envoyé une alerte qui est passée sur la passerelle. Le gestionnaire a demandé au petit module de venir couper les appareils. La consommation a baissé. De même, l'afficheur de consommation a baissé. Pendant cette alerte MDE, il y a eu un certain nombre d'appareils qui se sont déconnectés. Le gestionnaire permet de faire tourner automatiquement l'ensemble des appareils de manière à préserver le confort. Une fois l'alerte passée, l'ensemble se remet en route et on consomme de nouveau à la consommation nominale demandée par l'utilisateur.

Ce qui est très intéressant dans cette technologie, c'est qu'elle est très peu coûteuse, elle ne nécessite pas de câblage et elle peut être installée directement par des locataires ou par l'utilisateur de la maison sans faire forcément venir une assistance extérieure ou modifier l'ensemble de l'installation électrique. De plus, elle répond bien aux critères de PREMIO. A partir d'une alerte MDE, on peut faire jouer un mode de scénario de très basse consommation mais le système gestionnaire Watteco a en lui-même des scénarii qui permettent de réguler l'ensemble des appareils électriques de manière à leur donner une consommation optimale.

Pascale VERNE : Merci beaucoup Monsieur Bertrand. Maintenant, c'est à Monsieur Lenôte, président du CARMA.

Christian LENOTRE ([PPT présentation CAPERNERGIES-PREMIO](#)) : Bonjour, je m'appelle Christian Lenôte, je suis le président du CARMA. Le CARMA (Centre d'Animation Régional en Matériaux Avancés) a été créé à l'initiative conjointe d'industriels, de laboratoires et d'organismes de formation pour contribuer au

développement économique et technique des entreprises de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans la filière professionnelle des matériaux et procédés.

On est parti du constat que, dans toute la filière industrielle, on travaille avec des matériaux plastiques, matériaux composites, métalliques, etc. Si on veut donner une compétitivité à nos entreprises de la Région, on doit faire en sorte d'augmenter leur valeur ajoutée et on pourra augmenter cette valeur ajoutée en faisant appel à des matériaux nouveaux, à des innovations technologiques et ceci de manière transversale, c'est-à-dire sans être toujours sur une seule filière, comme l'électronique, le nautisme, etc. On touche donc toutes les filières qui font appel à des matériaux, c'est-à-dire, qui fabriquent des produits.

Pourquoi nous participons à PREMIO ? PREMIO va permettre à plusieurs de nos membres de réaliser une démonstration de climatisation tertiaire avec un effacement des périodes souhaité par l'opérateur électrique. En effet, comme cela a été cité à plusieurs reprises, une des problématiques générales de la Région, c'est une problématique de puissance, de maîtrise de la demande en électricité, principalement dans l'Est Provence-Alpes-Côte d'Azur.

On va se baser sur une technologie de stockage d'énergie, puis d'un télésuivi et d'une télécommande car toute la problématique va être de faire dialoguer ces matériels avec l'opérateur électrique sans jamais perturber l'utilisateur et le confort de l'utilisateur.

Je vais essayer de ne pas être trop technique. Le slide présenté ici ([diapo 49](#)) est relativement général. En deux mots, nous avons une installation de climatisation d'un bâtiment tertiaire (immeuble de bureau, centre d'exposition, musées ...) qui a des demandes de climatisation variables dans la journée et qui a souvent, la nuit, peu voire pas de demandes. On va mettre un groupe frigorifique qui va être installé avec une puissance typiquement de la moitié de la puissance appelée par le bâtiment. On va donc déjà réduire la puissance électrique installée.

On va mettre une fonction stockage qui va être basée sur les technologies de stockage par matériaux hors changement d'état comme l'eau et la glace. Et on va mettre un peu d'ingénierie, de contrôle commande sur tout le système pour le faire travailler. Quand l'opérateur électrique aura des besoins de puissance électrique, il va envoyer un signal qui va arrêter le groupe de froid et c'est le stockage de froid qui va produire les frigorifiques nécessaires à la climatisation. Inversement, quand l'opérateur électrique retrouve de la disponibilité, il va autoriser le groupe de froid à s'enclencher qui va, soit produire les besoins directement, soit recharger le stockage en frigorifiques. Ces technologies de stockage de froid ont été bien développées par ceux qui font partie du Carma et qui sont dans le projet.

La problématique que nous avons va être principalement dans tout le contrôle système et dans le télésuivi des performances. On agit comme une centrale électrique de mégawatts, c'est-à-dire qu'au lieu d'enclencher une centrale d'appoint en cas de besoin, on va diminuer la demande, ce qui revient exactement au même sur le plan technique et qui surtout est beaucoup plus modulaire puisque nous travaillons sur des postes basse tension, donc nous avons une forte répliquabilité sur ce type d'application et qui de manière cumulée peut représenter un enjeu important.

Céline AUGER : Vous l'avez compris, PREMIO recherche, pour héberger son site pilote, une zone diversifiée (résidentiel, tertiaire, commerces...). Nous recherchons un territoire sensible aux préoccupations énergétiques et environnementales et ayant misé – ou souhaitant le faire – sur la maîtrise de la demande en énergie. Nous recherchons enfin une collectivité locale motivée et prête à s'investir non seulement sur la communication autour du projet mais également sur la mise à disposition d'un local technique pour l'hébergement de la centrale de pilotage PREMIO et sur l'incitation des acteurs (maîtrises d'ouvrages, propriétaire, exploitant) à participer au projet.

On a bien vu qu'il fallait que la collectivité soit très réactive et très aidante pour avancer sur la mise en place d'un tel projet où on va venir chez les habitants et tester les expériences que l'on souhaite réaliser.

La collectivité locale, en contrepartie d'héberger la plate-forme pilote PREMIO, pourra afficher :

- une performance énergétique et une réduction des émissions de CO₂,
- une moindre dépendance énergétique de son territoire,
- une plate-forme pédagogique,
- du partage de l'expérience européenne et internationale,
- le caractère précurseur d'une possible évolution de la gestion de l'électricité dans le futur,
- une évaluation comparative de diverses solutions de performance énergétique,
- une sécurisation de l'alimentation électrique en Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- et un dialogue entre les acteurs techniques locaux sur les questions de la gestion de l'énergie.

Concernant les modalités de sélection des dossiers, on espère avoir plus que les trois dossiers de candidatures reçus parce que sinon le premier pas n'aura pas lieu d'être. Dans le cas où au moins une vingtaine de dossiers de collectivités arrive dans les locaux de CAPENERGIES, nous procéderons à une première présélection de trois dossiers sur adéquation du quartier proposé vis-à-vis des critères techniques et sur la motivation de la commune. Dans le dossier qui vous a été remis ce matin, vous êtes guidés pour pouvoir répondre à toutes les exigences que recherche PREMIO.

Sur ces trois dossiers retenus, le deuxième pas sera le vote du comité de pilotage de PREMIO en présence d'un représentant de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour élire l'heureux élu.

Pour information, la date limite de dépôt des dossiers est fixée au 30 juin 2008 avant minuit. L'annonce de la décision sera autour du 15 septembre 2008. Vous avez la possibilité de télécharger le dossier sur www.CAPENERGIES.fr.

Nous avons le plaisir de déclarer l'appel à candidatures PREMIO ouvert dès aujourd'hui. Comme la formule le veut, « que la meilleure gagne » !