



Congrès européen Eco technologies pour le futur

10 et 11 juin 2009 – Lille Grand Palais

Synthèse

En parallèle de :



Organisé par :



Avec le soutien de :



Sommaire

Introduction / Les éco-technologies : une formidable opportunité.....	6
1^{ère} partie / L'Europe et des réformes de la législation, outils essentiels pour le développement des éco-technologies	8
Des aides à l'innovation facilement accessibles.....	8
Un développement des éco-technologies rapide pour contrer rapidement le réchauffement climatique.....	10
Les éco-entreprises dynamiques Europe, mais touchées par la crise.....	11
La législation française, frein au développement d'éco-entreprises spécialisées dans la valorisation de déchets	13
2^e partie / Les éco-technologies dans le monde.....	15
United Kingdom.....	15
√ <i>Our role at Business Support Kent.....</i>	15
√ <i>Business Link in the UK.....</i>	15
√ <i>The UK's level of development compared to Europe</i>	15
√ <i>Where is the industry going ?.....</i>	15
√ <i>Focus on the construction sector – the role of Business Support Kent and the challenges faced.....</i>	16
√ <i>Current Projects.....</i>	16
√ <i>What we hope to achieve.....</i>	17
√ <i>The CAPEM project.....</i>	17
Germany	17
√ <i>The organisation of the Effizienz-Agentur, and how it works</i>	17
√ <i>Germany and ecology.....</i>	18
√ <i>Resource consumption in SMEs.....</i>	18
√ <i>Solutions to problems in SMEs</i>	18
√ <i>The benefits.....</i>	18
France	18
√ <i>Stratégies publiques en faveur du développement durable.....</i>	19
√ <i>Le plan « Ecotech 2012 ».....</i>	19
3^e partie / Dispositifs d'aides pour les entreprises développant des activités d'éco-technologies	22
Des bio-produits qui se substituent aux produits issus de la pétrochimie.....	22
Une mise en réseau des acteurs indispensable au développement économique.....	24
4^e partie / Eco-technologies : la région s'engage.....	26
Des mesures offensives pour favoriser l'émergence d'éco-technologies	26
Le développement des éco-technologies : un effort avant tout collectif	27
Atelier 1 / Bâtiment à basse consommation d'énergie : regards européens sur les techniques et technologies innovantes.....	29
Introduction.....	29
Zero energy heat exchange ventilation: why is it important ?.....	29
Double flux habitat passif	30
Ventilation naturelle hygroréglable.....	30
Opération « construire avec l'énergie ».....	31
Une membrane innovante d'étanchéité à l'air	31
Tour Elithis	32
Echanges avec la salle.....	33

Atelier 2 / Stockage des énergies renouvelables	34
Introduction	34
Quelle place pour le stockage des énergies renouvelables ?	34
Stockage et réseaux : les enjeux pour le réseau électrique	35
Economie du stockage d'électricité et soutien à son développement	36
Poweo, coordinateur d'un projet de R&D en stockage d'électricité	37
Echanges avec la salle	38
Conclusion	39
Atelier 3 / Santé et environnement	40
Définitions préalables	40
Pollutions électromagnétiques dans les bâtiments	40
Pollution de l'air intérieur : aéro-allergènes et autres polluants physico-chimiques	41
v <i>Micro-trottoir</i>	41
v <i>Sources et effets de la pollution intérieure</i>	41
Pollution de l'eau	42
v <i>Micro-trottoir</i>	42
v <i>Développement urbain durable dans les villes d'eau des Pays-Bas</i>	42
v <i>Etudes de cas</i>	42
Table ronde	43
v <i>L'impact de l'environnement sur la santé</i>	43
v <i>La démarche Haute qualité environnementale (HQE)</i>	43
Atelier 4 – Valorisation des sédiments marins et fluviaux	44
La gestion des sédiments, une problématique actuelle et future pour les ports, canaux et carrières	44
v <i>Enjeux des dragages au grand port maritime de Dunkerque</i>	44
v <i>La contribution de Voies navigables de France</i>	44
v <i>Bretagne : le dragage du port de Guilvinec</i>	45
v <i>Gironde : dragage et sédiments dans les ports de plaisance</i>	46
v <i>Toulon Provence Méditerranée : Grand projet Rade</i>	46
Présentation d'initiatives locales	47
v <i>La valorisation des sédiments marins du port de Dunkerque</i>	47
v <i>Le projet SEDIMARD 83 : gestion environnementale des sédiments marins dragués</i>	48
v <i>The Venice Lagoon</i>	48
v <i>Association des ports locaux de la Manche</i>	48
v <i>Contrat de baie de Toulon</i>	49
Quel cadre réglementaire pour quel accompagnement scientifique ?	49
v <i>Le cadre réglementaire</i>	49
v <i>L'acceptabilité des matériaux alternatifs en techniques routières</i>	50
Le projet Sédimatériaux	50
v <i>Des enjeux multiples, un projet fédérateur</i>	50
v <i>Bâtir des solutions avec les gestionnaires</i>	51
v <i>Echanges avec la salle</i>	53
Atelier 5 / Energies marines	55
Les actions de l'ADEME dans les énergies marines	55
Positionnement IFREMER et initiative IPANEMA	56
Un site d'expérimentation en mer pour la récupération de l'énergie des vagues	57
Les impacts et l'environnement marin des énergies marines	59
Le point de vue d'un opérateur	60
Conclusion	61

Atelier 6 / Recyclage au regard de l'analyse du cycle de vie	62
Monétarisation des impacts environnementaux des filières de recyclage	62
✓ <i>Étude des avantages du recyclage</i>	62
✓ <i>Résultats monétarisés</i>	62
✓ <i>Conclusion</i>	62
Bilan environnemental des filières de traitement de plastiques de différentes origines.....	63
Les filières de valorisation des boues de Stations d'épuration (STEP) au travers des ACV	64
Bilan environnemental d'un centre de tri à haute performance	65
SIGLES	66

Intervenants

<i>Josiane BALISTAIRE</i>	6
<i>Christian TRAISNEL</i>	6
<i>Yannick BOUCHER</i>	6
<i>Marc DUFAU</i>	8
<i>Hervé PIGNON</i>	10
<i>Pierre HENRY</i>	11
<i>Jean-Marc BALANDIER</i>	13
<i>Paul DRACOTT</i>	15
<i>Mathias GRAF</i>	17
<i>Sophie COSTEDOAT</i>	18
<i>Marc ROQUETTE</i>	22
<i>Jean-François CARON</i>	24
<i>Emmanuel CAU</i>	26
<i>Jean-Michel BERARD</i>	27
<i>Maxime BITTER</i>	29
<i>Alex WIGNACOURT</i>	29
<i>Steve HARRIS</i>	29
<i>Rémi BIEBER</i>	30
<i>Laurent BONNIERE</i>	30
<i>Stéphanie NOURRICIER</i>	31
<i>Christian PHILIPPS</i>	31
<i>Christian ROSIER</i>	32
<i>Michèle BERNARD-ROYER</i>	34
<i>Stéphane BISCAGLIA</i>	34
<i>Philippe DEGOBERT</i>	35
<i>Vincent RIOUS</i>	36
<i>Damien LEVECQUE</i>	37
<i>Odile MASSOT</i>	40
<i>Fabien SQUINAZI</i>	41
<i>Rutger DE GRAAF</i>	42

<i>Etienne VERVAECKE</i>	43
<i>Jérôme HOUYEZ</i>	43
<i>Nicolas PROULHAC</i>	44
<i>Olivier PREVOST</i>	45
<i>Xavier RASSENEUR</i>	45
<i>M. LAPIERRE</i>	46
<i>Patrick JAUBERT</i>	46
<i>M. ABRIAK</i>	47
<i>Laurent SANNIER</i>	48
<i>Jesus CISNEROS</i>	48
<i>Xavier RASSENEUR</i>	48
<i>M. QUEFFELOU</i>	49
<i>Nathalie TCHILIAN</i>	49
<i>Benoît HAZEBROUCK</i>	50
<i>Anne RATAYZYK</i>	50
<i>Laurent MICHEL</i>	50
<i>Patrice MAUREL</i>	51
<i>Jean-Luc AQUA</i>	51
<i>Eric DURIEUX</i>	52
<i>Christian TRAISNEL</i>	52
<i>Stéphane PARPINELLI</i>	55
<i>Jean-Marie METTIER</i>	55
<i>Michel PAILLARD</i>	56
<i>Hakim MOUSLIM</i>	57
<i>Didier GROSDÉMANGE</i>	59
<i>David LEMARQUIS</i>	60
<i>Bernard de CAEVEL</i>	62
<i>Patrice QUINCHON</i>	63
<i>Yannick LE GUERN</i>	63
<i>Dr Khalil KHALIFA</i>	64
<i>Jérôme AUFFRET</i>	65
<i>Michele BERNARD-ROYER</i>	65

Introduction / Les éco-technologies : une formidable opportunité

JOSIANE BALISTAIRE

Directrice générale de Norexpo

Cette année, avec 700 congressistes inscrits (en augmentation de 35 % par rapport à l'année dernière), avec 5 000 visiteurs attendus sur les stands des 150 exposants, le congrès des éco-technologies et le salon Environord s'annoncent sous les meilleurs auspices.

CHRISTIAN TRAISNEL

Directeur du CD2E, agence régionale de création et de développement d'éco-entreprises

Merci de votre présence. Cette année, nous avons voulu accentuer la dimension internationale. Des intervenants de la Direction générale de l'environnement (DGE) de la Commission européenne ainsi que des amis et partenaires d'Allemagne et du Royaume-Uni interviendront lors de ce congrès. Je tiens à saluer Madame Simone Polfer, attachée au ministère de l'économie et du commerce extérieur du Luxembourg et le professeur Kherbeche Abdelhah, président de l'Association marocaine de catalyse et environnement, avec lequel nous collaborons sur les sédiments.

YANNICK BOUCHER

Journaliste à La Voix du Nord, animateur

Je voudrais commencer par une anecdote. Le désormais célèbre Google installe d'immenses plateformes sur de grandes barges au large des côtes californiennes. L'entreprise y stocke ses centres de données et deux millions de serveurs. L'eau refroidit les serveurs et le mouvement des vagues leur fournit 30 % de leur besoin en électricité à terre. Cet exemple illustre le concept de « croissance verte » qui peut relancer l'économie en France, en Europe et partout dans le monde. Un nouveau développement se fait jour.

Voici quelques chiffres pour saisir l'ampleur de cette « ruée vers l'or vert » :

- aux Etats-Unis, l'année dernière, 112 milliards de dollars ont été investis dans la recherche de l'amélioration énergétique, les énergies renouvelables et la recherche, en particulier dans le domaine de l'automobile
- 70 milliards de fusions-acquisitions en 2008
- 15 milliards injectés par les capitaux-risqueurs dans des start-up développement de nouvelles technologies vertes
- la Chine sera dans 2 ou 3 ans le premier constructeur mondial dans l'éolien ou dans les panneaux solaires ; elle a voté en janvier 2009 une loi imposant le zéro déchet
- en France, l'économie verte représente 20 % du plan de relance et, selon les objectifs du Grenelle, 535 000 emplois qui seront créés d'ici 2020.

L'environnement, c'est l'eau, le recyclage, les constructions, la préservation des ressources. Comparé à d'autres salons, Environord a la particularité d'être prospectif, d'anticiper cette « quatrième révolution industrielle ».

La matinée s'articulera autour de trois temps. Un premier temps sera consacré au contexte avec l'Agence de développement et de la maîtrise d'énergie (Ademe), la DGE, un membre de la Commission européenne et un exemple d'entreprise régionale à la pointe dans la valorisation des boues d'épuration. Suivra une partie comparative de la France avec l'Angleterre et l'Allemagne, puis un échange entre Marc Roquette, président de Roquette Frères, et Jean-François Caron, président du CD2E.

Souvenons-nous de Coluche qui disait : pour que cela ne se vende pas, il suffit que les gens n'achètent pas. Et pour conclure, rappelons-nous l'annonce de Nicolas Sarkozy, hier, en visite à Grenoble : « *nous allons prendre des décisions pour les énergies renouvelables aussi importantes que celles qui ont été prises dans les années 1960 par le général de Gaulle pour le nucléaire* ». Beaucoup dans cette salle et ailleurs aimeraient prendre le Président au mot !

1^{ère} partie / L'Europe et des réformes de la législation, outils essentiels pour le développement des éco-technologies

Yannick Boucher

Dans cette première partie, nous allons écouter Marc Dufau de l'établissement Oséo, Pierre Henry pour la DGE de la commission européenne, Jean-Marc Balandier de la société ARF et Hervé Pignon pour l'Ademe.

Des aides à l'innovation facilement accessibles

Marc Dufau, quels liens existent entre Oséo et les éco-activités ?

MARC DUFAU

Direction de l'innovation, Oséo

Depuis dix ans, Oséo soutient la recherche dans le domaine des éco-technologies. Oséo est une structure publique exerçant 3 métiers principaux : l'appui à l'innovation pour les Petites et moyennes entreprises (PME), le cofinancement en relais avec les banques, et un système de garantie de prêts accordés par ces banques. Notre réseau d'acteurs s'occupe de deux types de clientèle : les PME et les prêts relais bancaires.

Yannick BOUCHER Vous présenter comme une banque publique est réducteur. Vous êtes plutôt un dispositif parapublic au service du privé. Les éco-technologies prennent-elles de plus en plus de place dans vos activités ?

Marc DUFAU

Lors de la fusion entre l'Anvar et la BDPME (qui a donné naissance à Oséo), nous avons constaté que nous étions actifs sur les mêmes sujets. Ainsi en 2006, la moitié des PME installées sur la filière éolienne en France avait été financée par la BDPME. Nous nous considérons comme complémentaires d'organismes comme l'Ademe.

Yannick BOUCHER

Est-il facile aujourd'hui de monter un projet dans le domaine des éco-technologies ?

Marc DUFAU

D'après des enquêtes auprès de patrons de PME françaises, il semblerait qu'Oséo soit relativement bien perçue. Je voudrais ici revenir sur les conclusions du Comité stratégique des éco-industries (COSEI) à propos de l'appui aux éco-industries. Les outils d'appui au financement de projets existent déjà, avec l'Ademe, avec les ministères de l'industrie et de la recherche, avec les pôles de compétitivité et d'excellence régionaux déjà créés. En France, l'arsenal d'aide et de soutien est déjà en place, et la

vision est très claire : il ne s'agit pas d'étoffer encore cet arsenal mais d'articuler ces dispositifs de façon optimale.

Yannick BOUCHER

Comment se développent les éco-technologies ? De manière exponentielle, par paliers ou les médias en font-ils trop ?

Marc DUFAU

Sur l'exercice 2008, nous constatons avec un peu de surprise un fléchissement des projets sur les thématiques environnementales, y compris de ceux portant sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Peut-être est-ce une première conséquence de la crise : les entreprises chercheraient à la contrebalancer en diminuant les efforts de recherche et développement. En revanche, nous savons que le capital-investissement continue à être très présent dans certaines filières d'énergies renouvelables.

Yannick BOUCHER

La France suit-elle le mouvement général de l'Europe, ou reste-t-il beaucoup à faire ?

Marc DUFAU

Parlons du COSEI et de l'étude du Boston Consulting Group. Voulons-nous être les meilleurs partout ou souhaitons-nous une approche plus différenciée, plus sélective en fonction de nos forces et faiblesses, en nous focalisant sur certaines filières ?

De notre côté, nous voulons à la fois soutenir des projets innovants dans des filières déjà installées comme celles des énergies renouvelables, mais aussi faire sauter des verrous technologiques pour faire émerger des filières industrielles non existantes en France. Par exemple, nous soutenons en ce moment une PME œuvrant dans le tri des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Yannick BOUCHER

Il vous suffit donc de vous envoyer des projets. N'y a-t-il aucun problème d'enveloppe financière ?

Marc DUFAU

Le fonctionnement n'est pas parfait, certaines choses peuvent être encore améliorées. Les appuis existants sont nécessaires, mais pas suffisants. L'articulation entre les appuis aux niveaux régional et national commence seulement à s'incarner, et l'on évoquera sans doute aujourd'hui l'appel à projet dédié aux éco-industries.

Yannick BOUCHER

Ce changement de regard par rapport à la sélection des projets est-il nouveau cette année ?

Marc DUFAU

Oui, dans le soutien au PME, il va falloir faire des choix. Dans le cadre du COSEI, une commission s'est penchée sur la question suivante : est-il opportun pour une structure publique de faire émerger au niveau national un constructeur français - je parle bien d'un constructeur et pas d'un intégrateur de technologies - là où d'autres acteurs européens ont pris 25 ans d'avance ? La réponse est non. Certains trains sont partis un peu vite par rapport à certaines orientations politiques. En tant que structure d'appui aux PME, nous nous interrogeons : cela change la donne. Nous devons développer le secteur

recherche et développement des PME quel que soit le secteur, lesquelles sont très demandeuses. Mais aujourd'hui, nous sommes à la croisée des chemins. On nous demande constamment de soutenir la création d'entreprise, le développement de start-up et les PME. Le gouvernement nous demande de réfléchir à notre action sur les entreprises de taille intermédiaire. Cette action peut avoir un sens notamment quand on parle d'éco-technologies : à bien regarder le maillage, il n'y a pas pléthore d'entreprises de taille intermédiaire. On nous demande aussi de participer à une stratégie industrielle nouvelle.

Yannick BOUCHER

L'urgence écologique demande donc des choix de plus en plus sélectifs.

Marc DUFAU

Des défis énergétiques sont posés, d'autres parlent de chances. Charge à nous de nous adapter.

Un développement des éco-technologies rapide pour contrer rapidement le réchauffement climatique

Yannick BOUCHER

Hervé Pignon, vous êtes délégué régional de l'Ademe en Nord-Pas-de-Calais. Comment vous inscrivez-vous dans l'aide au développement des éco-technologies ?

HERVE PIGNON

Délégué régional, ADEME

L'Ademe est à la fois une agence précurseur et une agence opérateur dont le but est d'accélérer les mesures de protection de l'environnement et de maîtrise de l'énergie. Nous sommes bien en situation d'urgence, ce qui a été soulevé lors d'un récent séminaire international avec notamment un expert du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Nous ne devons pas chercher à développer une filière en particulier, mais plutôt à massifier et généraliser en France des techniques durables dans les secteurs du bâtiment, des transports, des énergies renouvelables et plus largement dans les sociétés de production et de consommation. Le culte de la consommation pour la consommation n'est pas durable en soi. D'ici 2020, nous devons généraliser, innover, et développer les filières. 2020 est indiscutablement la date limite. Sans politique environnementale forte d'ici 2020, le réchauffement dépassera les 2°C. Pour éviter ce drame, nous devons avec les autres agences adapter les filières, réfléchir aux relations Nord-Sud et développer la recherche française dans le domaine du réchauffement climatique.

Yannick BOUCHER

Les éco-technologies peuvent-elles contribuer à une décarbonation de l'économie ?

Hervé PIGNON

Oui, mais cela n'est pas suffisant. Pour atteindre cet objectif au niveau européen et international, la moitié de la réponse tient à l'offre, donc au développement d'éco-entreprises, d'éco-technologies et d'éco-produits. L'autre moitié de cette réponse se trouve dans le comportement, l'organisation, l'aménagement du territoire, les choix d'achat du citoyen et la mise en vente fléchée ou non de produits par le distributeur. L'élus qui aménage les règles du jeu du fonctionnement d'un territoire a donc

également une partie de la réponse. Les entreprises, éco-entreprises y compris, fonctionnent en terme de niche, d'opportunité de développement d'un marché ou d'une filière à saisir. Il faut tout faire en même temps.

Yannick BOUCHER

Quels outils proposez-vous pour atteindre cet objectif ?

Hervé PIGNON

Notre programme comporte trois outils nationaux. Tout d'abord, l'exportation des éco savoir-faire et d'éco-technologies de l'Hexagone. La France, tout comme l'Europe, est importante. Nous fonctionnons sur un modèle de relations Nord-Sud avec un marché mondial. Nous sommes dans une logique d'exportation / importation. Nous devons exporter nos éco savoir-faire français.

Le deuxième outil est un fonds démonstrateur. L'Ademe a été dotée de 300 millions d'euros pour soutenir la recherche pour la lutte contre le réchauffement climatique. Nous cherchons des solutions avec des projets pilotes et des innovations. Nous avons ainsi pu démontrer que les éoliennes, et plus généralement les énergies de la mer, peuvent être une part de la solution.

Le troisième outil est la construction de méthodes à des échelles plus locales. En région Nord - Pas de Calais, et c'est une première nationale, nous avons construit avec le conseil régional un programme de recherche et de développement sur le réchauffement climatique. Cet outil permettra de développer la production et la consommation responsable. Si vous voulez en savoir plus, des informations sont disponibles sur ademe.fr.

Les éco-entreprises dynamiques Europe, mais touchées par la crise

Pierre Henry, vous êtes à la DGE de la Commission européenne. L'Europe représente 30 % des débouchés des éco-technologies. Quelle est la position mondiale de l'Europe dans ce domaine ?

PIERRE HENRY

Commission européenne, DGE

L'Europe est un marché important pour les éco-entreprises. Mais la concurrence est très forte, notamment dans certains domaines comme l'efficacité énergétique ou certaines énergies renouvelables où les leaders ne sont plus européens. Notre bilan est mitigé : nous avons bien travaillé, mais il reste beaucoup à faire.

Quelques chiffres sur les éco-industries : leur chiffre d'affaires en Europe est estimé à 320 milliards d'euros (plus que l'industrie aéronautique) et elles ont généré 3,4 millions d'emplois (plus que le secteur informatique). C'est un socle important qui était en croissance jusqu'en 2008. Selon nos statistiques, les éco-industries ont plus de 8,4 % de dettes, un pourcentage plus élevé que l'économie générale, et les emplois générés augmentent de plus de 7 % par an. La dynamique est là, mais des interrogations subsistent. Cette dynamique va-t-elle s'incliner ? La crise va-t-elle l'influencer ? Les entreprises vertes représentent des opportunités fantastiques, mais il faut rester prudent face aux dangers. L'an dernier par exemple, la croissance dans le secteur des énergies renouvelables est tombée à 2 % alors qu'elle était supérieure à 50 % les deux années précédentes. Au second semestre 2008, elle était même fortement

en retrait par rapport au premier semestre. L'Agence internationale pour l'énergie a souligné que si les investissements ralentissaient, les objectifs en matière d'environnement risquaient de ne pas être atteints. Si les investissements nécessaires ne sont pas réalisés aujourd'hui, il ne sera pas possible de recueillir les fruits du travail réalisé ces dernières années. La vigilance s'impose sur nos choix actuels. Ce problème touche le secteur des énergies renouvelables, où des croissances importantes ont été enregistrées, mais pas seulement. Le secteur du recyclage était en forte croissance ces dernières années, mais il a également été fortement touché en 2008. La raison : l'écroulement des marchés internationaux des matériaux, principaux débouchés des filières de recyclage. Cette crise pourrait n'être que ponctuelle. On sait par exemple que le marché chinois des matériaux devrait être relancé cette année, mais cette crise illustre la fragilité de ces industries. Il faut conforter les positions.

Yannick BOUCHER

Quelles sont les étapes du programme européen ?

Pierre HENRY

Le programme, en place depuis 2004, comporte trois objectifs. Premier objectif : conduire les technologies de la recherche sur les marchés, en partenariat avec le secteur industriel. Nous voulons faciliter l'appropriation des nouvelles technologies par les marchés. Le deuxième objectif concerne les pistes d'amélioration des marchés et des activités par le biais de financements, notamment en France. Nous visons ici 50 % de marchés publics verts en Europe en 2020 et des objectifs de performance par produit. Ces actions sont coordonnées avec les objectifs de l'Ademe en France.

Le troisième volet porte sur l'international. Il a été moins développé mais concentre des enjeux importants. Dans ce cadre, un fonds mondial (public/privé) sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique a été créé. L'argent public est utilisé pour lever des fonds privés plus importants, ce qui n'est pas toujours très populaire. Il a démarré avec 150 millions d'euros d'argent public européen.

Yannick BOUCHER

Ces mesures sont-elles évaluées ?

Pierre HENRY

Oui, nous réalisons un rapport tous les deux ans. Après cinq ans, nous entrons dans un exercice de d'évaluation globale du programme. Certains points ont été bien menés, les nouveaux instruments financiers notamment, mais d'autres actions sont plus lentes, comme la politique des produits. De nombreux projets-pilotes et essais ont été réalisés, et la traduction législative n'arrive que maintenant, par exemple avec la révision des directives sur l'éco-conception. Les résistances sont fortes. Certains domaines doivent être fortement développés, comme le soutien aux formations sur l'environnement, plus difficile à coordonner sur le plan européen. Le domaine des formations professionnelles présente également de grands enjeux et doit être étudié de façon plus approfondie.

Yannick BOUCHER

Souhaitez-vous faire des choix, avoir un regard sélectif, ou mener l'ensemble des actions ?

Pierre HENRY

L'Europe est traditionnellement assez lente en matière de choix technologique. Mais notre rôle consiste plutôt à créer les conditions optimales pour l'émergence et le développement de ces nouvelles technologies. Une exception toutefois : l'an dernier, la Commission a lancé une étude pour identifier les

marchés les plus porteurs. Sur les six identifiés, quatre sont liés aux éco-technologies : le recyclage des matériaux, les énergies renouvelables, les bioproduits (produits et matériaux transformés à partir de biomasse).

La législation française, frein au développement d'éco-entreprises spécialisées dans la valorisation de déchets

Yannick BOUCHER

Jean-Marc Balandier, vous travaillez à la société ARF et vous attendez avec impatience le développement des éco-technologies par l'Europe. Pouvez-vous nous présenter brièvement votre entreprise ?

JEAN-MARC BALANDIER

Société ARF

ARF est une petite entreprise familiale, indépendante, spécialisée dans le traitement de déchets industriels. Nous travaillons sur les matériaux de substitution fabriqués à partir de déchets industriels. Notre projet a tout d'abord porté sur les déchets riches en ressources minérales, qui sont peu valorisés.

Yannick BOUCHER

Vous travaillez notamment sur les boues d'épuration pour en extraire certaines matières. Ces déchets deviennent des matières premières.

Jean-Marc BALANDIER

En effet, nous recherchons du calcaire et de l'argile dans les déchets minéraux pour les réduire en poudre et les transformer ainsi en mortier. Ce procédé de valorisation des déchets industriels a déjà été utilisé en laboratoire par les universités françaises et européennes, mais nous sommes la première entreprise à mener ces opérations sur des centaines de tonnes en station d'épuration. L'aide de la communauté européenne a permis de payer le tiers de l'investissement.

Yannick BOUCHER

A sa création en 1984, ARF était spécialisée dans la récupération. Aujourd'hui, votre activité porte sur la valorisation.

Jean-Marc BALANDIER

Aujourd'hui, la société s'inscrit dans la « vague verte » en proposant une alternative à l'incinération. Nous sommes aidés par le CD2E et le Laboratoire matériaux et durabilité des constructions de Toulouse. Nous avons aussi travaillé avec un laboratoire belge et l'Ecole des Mines de Douai.

Depuis trois ans, nous avons mis au point une formulation testée de manière expérimentale sur une structure. Le but est d'étudier le comportement sur un cycle, et de vérifier son inertie. Par exemple, les métaux lourds ne doivent pas se détacher. L'expérimentation a été réalisée en novembre dernier, et les résultats devraient être rapidement disponibles. Notre but est de produire 25 000 tonnes. Mais nous sommes confrontés à la réglementation française. L'Europe a soutenu financièrement ARF, mais nous n'arrivons pas à sortir du statut « déchets » pour entrer dans celui de « matière secondaire ». Aux yeux du législateur français, le produit de cuisson de déchets industriels reste un déchet. Aujourd'hui, nous menons des tests pour prouver que nos produits ne sont pas nocifs.

Yannick BOUCHER

Pierre Henry, pouvons-nous espérer un changement en matière de législation ?

Pierre HENRY

Il ne faut pas désespérer. Le problème porte sur la question de la définition réglementaire sur les déchets. Les définitions devaient au départ faciliter la caractérisation des déchets et encadrer leur devenir. Nous cherchons à promouvoir des activités semblables à celles menées par ARF. Il faut pouvoir convertir un déchet en matière première. Un projet anglais a été monté dans cet objectif. Il vise à mettre en réseau des industries génératrices de produits secondaires ou déchets potentiellement réutilisables et les industries qui les réutilisent. Cette idée n'est pas nouvelle, mais il reste à la mettre en place à grande échelle et les pouvoirs publics doivent organiser la réutilisation.

Yannick BOUCHER

Cela sera mis en place rapidement ?

Pierre HENRY

Le programme cadre a déjà été proposé.

Jean-Marc BALANDIER

Mais la transposition en droit français n'est toujours pas réalisée. Nous sommes allés à Paris en mai dernier avec le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), et cette transposition faisait l'objet de discussions avec la Commission européenne. Toutefois, la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) n'a toujours pas indiqué quand cette transposition en droit français aurait lieu.

Pierre HENRY

Une sous-couche routière représente-t-elle environ 10 % de l'épaisseur de la chaussée ?

Jean-Marc BALANDIER

Une sous-couche représente environ 10 % d'un grave artificiel ou naturel. Ceci est valable quelle que soit sa nature : chaux, ciment ou encore liant expérimental.

2^e partie / Les éco-technologies dans le monde

United Kingdom

PAUL DRACOTT

Business Support Kent

✓ *Our role at Business Support Kent*

The UK government has decided to rationalise the support provided to the environmental technologies sector. They have selected Business Link as the best organisation to support SMEs with regard to sustainable development, and more specifically, to support environmental technologies. Our role at Business Support Kent is to lead this programme in the South East of England. We have a sustainable business support programme across the region, and we also run a regional skills centre to help upskill companies wishing to adopt environmental technologies. Over the last 5 years we have run approximately 15 programmes across the south-east. One of our collaborators is CD2E, with whom we have worked on many projects together over the years. At present, we have a combined project called EcoMind, which looks at how we support innovation and sustainable design in the environmental technologies sector. We are also hoping to work closely with Lille Chamber regarding the impact of the recession on this industry.

✓ *Business Link in the UK*

Business link covers 7 regional development organisations within the UK. In the south-east we lead the programme for sustainability and environmental innovation. We currently have a network of 6 companies, and we represent the Kent part of the south-east, which runs through Oxfordshire, Hampshire and Kent.

✓ *The UK's level of development compared to Europe*

Compared with the €300 millions market, the UK is well behind the rest of Europe in developing environmental technologies. For example, despite having fantastic potential, we were slow in developing wind power. What we do know is that there are about 500 companies in Kent and Sussex, and approximately 3,000 SMEs across the whole of the south-east which are actively involved in environmental technology, and we know those companies very well. Many of these companies are small, and one of the challenges they face is in getting their products and services through to the marketplace.

✓ *Where is the industry going ?*

At the end of 2008, Business Link conducted research across the south-east with 1,200 companies. For over 90 % of companies, the main concerns in the current climate were the loss of business, the decline in sales, as well as the increase in costs. It is easy to forget that oil is three times more expensive than it was three years ago. Energy costs and cashflow are therefore major concerns for British companies. Very few of the companies we spoke to mentioned anything about climate change, which would have

been a much higher priority for them 2 years ago. At the moment their concern is business survival. The concern that we have is that the issues of climate change and support for the environmental sector will be put to one side while companies struggle for survival.

In contrast, there are still many opportunities for the environmental sector. The recession is actually a major opportunity for companies in the environmental technologies sector, because carbon reduction is not only about reducing emissions, but also about reducing energy costs. In the UK we work very closely with Carbon Trust, the leading company concerned with carbon reduction. Since 2002, not only have they saved millions of tonnes of CO₂, but they have also saved companies a combined £1 billion in costs. Similarly, resource efficiency and reducing landfill waste don't just save the environment, they also reduce companies' variable production costs. The Manufacturing Advisory Service, another service we work closely with, have shown savings of £200 million for UK companies, through their resource efficiency campaigns. Most importantly, the environmental sector still has major growth potential.

It is expected that the UK market for environmental technologies and services will grow from £2 billion in 2006 to £15 billion by 2010. This is a major opportunity for businesses who want to enter this sector. According to the UK government, there are approximately 100,000 new jobs to be created.

✓ *Focus on the construction sector – the role of Business Support Kent and the challenges faced*

We conducted a study of the ecological footprint of the south-east and confirmed international studies which say that 40 % of carbon emissions come from the buildings we occupy. In addition, the construction industry accounts for over half of UK landfills. Therefore, this industry is central to any environmental policies. It also represents a major opportunity for the companies in the environmental technologies sector, as it is the biggest outlet for their products and services. If you work in housing in the UK and many other European countries at the moment, the private sector is in deep trouble. Despite this, local authorities across the country are still investing heavily in building programmes to try and regenerate the economy. When they do this, it is with an aim to regenerate ecologically.

We have found through discussion with construction companies, that over half of them want to participate. The challenge they face is in understanding the technologies and products on offer as the choice is wide, the information fragmented, and they lack the knowledge to select the proper materials and technologies. This means that for environmental technologies companies, the biggest issue is in raising awareness.

✓ *Current Projects*

The projects we are working on are ERDF-sponsored programmes, Smart in the case of SEEDA (the South East England Development Agency). We are trying to raise awareness by looking at all aspects of environmental technologies, including renewable energy, energy and water efficiency, or recycled materials in buildings. We demonstrate the services, and brief people on the technologies in order to show them how these products fit within their own building programmes. We focus on proven, accredited programmes, such as the CAPEM programme.

Once we have told companies about these products at demonstration centres, they then want to know where to get the skills to apply them. We run regional skills programmes, which are supported by the European Social Fund. We are also working with a network of universities, further-education colleges

and private sector skills providers, in order to develop approximately 40 course modules covering all aspects of sustainable construction. We will be supporting the participants with our environmental skills advisors.

✓ *What we hope to achieve*

Through CAPEM we hope to have identified approximately 150 materials which we can properly accredit across the 5 countries we are working with. We want to support 3,500 companies through briefing and upskilling. We have 40 skills modules which we are developing and we want to support nearly 2,000 companies.

We hope that the net effect will be 150,000 tonnes reduction in CO₂. We can also, crucially, demonstrate the added economical value to the companies who adopt these technologies.

In the south-east there are 350,000 companies, so obviously we can only go so far. We support 1 % and this amount is limited in terms of the projects we run. Our big opportunity is in disseminating the benefits of these technologies to a much broader audience, not only to help save the planet but also in terms of business development, which is what will help us get through the recession.

✓ *The CAPEM project*

We are collaborating on this project with CD2E in France, as well as with companies from Germany, the Netherlands, and Belgium. We are working from a pan-European outlook and on European-sponsored programmes, which is essential for our success. To invest successfully we have to be sure that the programmes are optimised across Europe and not just locally.

Germany

MATHIAS GRAF

We are going to develop a very similar strategy to that of Business Support in the south-east of England, in North Rhine-Westphalia, one of Germany's 16 Federal States. We are the most industrialised area in Germany, so we have a lot of SMEs who develop ecotechnology, all the while working in the automotive industry and food processing.

✓ *The organisation of the Effizienz-Agentur, and how it works*

Our strategy is the reduction of hazardous emissions and material and energy consumption. We need to lead the SMEs in the right direction in order to reach our targets. Our objective is to help SMEs reduce the amount of energy and material consumption, thereby improving business competitiveness, and to develop step-by-step sustainable strategies. This is very similar to Business Support in the south-east of England. We want to set up new ideas through consultation and are very active in new projects.

In the Effizienz-Agentur we are all Prisma consultants. It is important with SMEs to create new ideas and thoughts, rather than enforcing legislation, which is why we are a private agency, and are independent from environmental legislation.

✓ *Germany and ecology*

It is difficult to say whether Germany is still a pioneering country in terms of ecology. We have a very strict control system regarding environmental legislation. Twenty years ago there was a huge development in the ecological standard of technology in Germany, but this was not voluntary. SMEs were forced to implement this legislation, so we do have a high level of environmental technology already in place.

✓ *Resource consumption in SMEs*

In 2006 we asked a lot of ecotechnology manufacturers in North Rhine-Westphalia where the biggest potential for efficiency lay. Most of the Managing Directors said that they saw a high potential for improvement in their own processes. This said, it is unclear how much energy and materials are needed to produce a particular product. This means that nobody knows how much is wasted in euros and emissions each day, which is why we work very closely with consultants to discuss the cost factor of resource consumption. We have encouraged SMEs to take part in our programmes by telling them that they will reduce their production costs. We offer a step-by-step sustainable development programme.

✓ *Solutions to problems in SMEs*

When there are several problems with efficiency within SMEs, we need to develop several tools to cope with them. We have 4 main tools : material-flow analysis, cost efficiency analysis, development of new sustainable products and services, and help with funding during new investments.

✓ *The benefits*

With our checks and our material-flow analyses, we always improve the quality of products. We reduce production times, create new cooperations with other manufacturers, and are successful in implementing resource efficiency step-by-step in a practical way. We hope to cooperate more closely with Lille in the next 10 years. Currently we do not collaborate with companies in France, but we are interested in every European cooperation.

France

Yannick BOUCHER

Sophie Costedoat, vous travaillez à Bercy dans le secteur des éco-industries et souhaitez nous parler du plan Ecotech et du COSEI.

SOPHIE COSTEDOAT

Ministère de l'Economie, DGOS

Le développement durable est devenu une démarche incontournable dans une société qui doit faire face à une demande énergétique élevée et à la raréfaction des ressources naturelles. Il est nécessaire de gérer au mieux les ressources naturelles et de les répartir équitablement. Pour les entreprises, cela suppose des mesures d'encouragement pour les inciter à réduire l'empreinte environnementale de leur activité. Le gouvernement et le ministère de l'économie doivent promouvoir le développement de l'offre en matière de développement durable. Le processus de production serait ainsi optimisé dans le domaine de l'énergie, du traitement des polluants, de la gestion des ressources et de la nature des

produits mis sur le marché. L'offre permettrait ainsi de répondre aux enjeux énergétiques, climatiques et écologiques. L'application de la réglementation et de la normalisation constituera un des éléments de la politique de développement durable des industries voulu par le gouvernement français.

Dans cette optique, le gouvernement et son ministre Luc Chatel ont mis en place le COSEI le 10 juillet 2008. Ce comité est composé de chefs d'entreprises et de personnalités qualifiées dans l'industrie et les technologies de l'environnement. Il est chargé, par des groupes de travail, de formuler des propositions visant à favoriser l'investissement et la création dans le domaine des éco-technologies. Le comité souhaite améliorer les réglementations et normes touchant les éco-industries, faire évoluer les dispositifs en matière de Recherche et Développement et diffuser l'innovation de l'écologie. Il vise également à favoriser l'amélioration des relations entre d'un côté les PME et les éco-entreprises et de l'autre, les grands comptes, les donneurs d'ordre publics et les collectivités locales.

✓ *Stratégies publiques en faveur du développement durable*

Pour permettre au COSEI de fonctionner de manière efficace, le gouvernement a confié au cabinet Boston Consulting Group l'élaboration de stratégies favorisant les politiques en faveur du développement durable. Ce rapport a été rendu en mars 2009 et ses préconisations s'articulent autour de quatre piliers :

- engager la France dans les grands paris industriels de demain : le photovoltaïque, les véhicules décarbonés, l'éolien off shore
- industrialiser les filières qui constituent aujourd'hui l'un des principaux gisements d'amélioration en matière environnementale et énergétique : l'efficacité énergétique des bâtiments, les filières biomasse, recyclage et valorisation des déchets
- promouvoir l'amélioration technique et économique de l'industrie française en matière d'environnement ; les domaines concernés sont l'eau, l'assainissement, la préservation du milieu naturel et de la biodiversité
- inciter l'éco-conception en favorisant la performance environnementale de la production industrielle française par la généralisation de l'affichage des performances environnementales.

✓ *Le plan « Ecotech 2012 »*

Ces recommandations ont été présentées le 2 décembre 2008 lors du salon Pollutec à Lyon. Le ministre a alors annoncé le plan « Ecotech 2012 », dont les six mesures ont débuté le 1^{er} janvier :

1. définir un tableau de bord de suivi et un référentiel pour le secteur au premier semestre 2009
2. lancer un appel de projet Ecotechnologies de 50 millions d'euros sur trois ans en recherche et développement, concernant notamment la prévention et la lutte contre les pollutions locales (air, eau, déchets) ; l'appel à projets a été lancé le 20 mars et 60 dossiers ont été déposés jusqu'au 30 avril ; nous étudions actuellement ces dossiers ; le 19 juin, nous choisirons avec Oséo et l'ADEME les dossiers à présenter au ministre ; la réponse définitive sera communiquée en juillet
3. un groupe de travail et de concertation pour une coopération renforcée entre les pôles de compétitivité concernés par les éco-technologies ; la création d'un grand pôle de compétitivité dédié à ces technologies est envisagée

4. orienter une partie des financements de France investissement vers les éco-industries, avec un objectif d'investissement de 60 millions d'euros en 2009
5. mettre en œuvre par la direction générale de la concurrence et de la répression des fraudes dès le 1^{er} janvier 2009 un programme de contrôle concernant le dumping des produits environnementaux : étiquetage CO₂ des véhicules, performances des fenêtres, lampes, ampoules, peintures et revêtements du sol
6. mettre en place un dépliant sur le développement durable ; cette action a été réalisée en octobre 2008.

Dernier élément : le ministère de l'économie s'est particulièrement engagé la semaine dernière dans le cadre de la *World investment conference* et le *Green atlantic for sustainable development*, qui s'est tenu à La Baule. Des prix ont été remis à six entreprises innovantes dans le domaine des éco-technologies et de la recherche, notamment dans le solaire, l'éolien et l'eau et les constructions de l'avenir. C'était un point d'actualité pour les entreprises françaises qui souhaitent s'investir dans le développement durable.

Yannick BOUCHER

Vous étiez à la Baule. Le discours des Américains vous a-t-il impressionné ?

Sophie COSTEDOAT

Le dernier jour, un petit-déjeuner de travail a réuni des start-up françaises. Le sénateur du Texas était présent et il m'a affirmé que la politique actuelle des Etats-Unis était favorable aux éco-technologies et au développement durable. En vingt ans d'engagement dans le développement durable, c'est la première fois que j'entends ce type de discours.

Yannick BOUCHER

Aujourd'hui, la politique est volontariste. Avec le Grenelle, certains disent que la France ne fait que rattraper son retard. Pensez-vous que notre pays soit l'un des plus performants d'Europe en matière d'éco-technologies, ou qu'il ne fait que se remettre à niveau ?

Sophie COSTEDOAT

D'un point de vue administratif, je ne pense pas que la France ait du retard. Nous voulons aller très vite.

Yannick BOUCHER

Aujourd'hui, l'effort porte-t-il sur un domaine en particulier, par exemple les éco-constructions ?

Sophie COSTEDOAT

C'est un domaine d'avenir, mais pas le seul. Par exemple, les économies d'énergie et le CO₂ sont très importants. Nous sommes à un moment crucial. C'est cette politique qui permettra à la Terre d'exister encore demain.

Yannick BOUCHER

Comment une PME peut-elle postuler pour répondre à un appel d'offre sur une éco-technologie dans le cadre d'Ecotech ?

Sophie COSTEDOAT

En dehors de l'appel à projet pour les éco-industries, il existe deux offres annuelles. Des informations sur ces appels à projet sont disponibles notamment sur les sites Internet de l'ADEME et d'Oséo et à la DRIRE.

Yannick BOUCHER

Avec la crise, avez-vous moins de projets ?

Sophie COSTEDOAT

Non, les entreprises ont des politiques très volontaristes et de nombreux projets nous parviennent.

3^e partie / Dispositifs d'aides pour les entreprises développant des activités d'éco-technologies

Des bio-produits qui se substituent aux produits issus de la pétrochimie

Yannick BOUCHER

Marc Roquette, vous êtes président de Roquettes Frères. Votre entreprise est une des plus belles entreprises de la région. Pouvez-vous nous la présenter ?

MARC ROQUETTE

Président de Roquette France

Roquette est une entreprise familiale du Nord avec plus de 6 000 personnes et 2,7 milliards d'euros de chiffre d'affaires. Nous travaillons les matières premières agricoles telles que le blé, le maïs, la pomme de terre et le pois protéagineux pour en extraire l'amidon. Les co-produits sont utilisés en alimentation animale. L'amidon est notre véritable matière première. Elle peut être transformée de différentes façons. On le retrouve en papeterie, cartonnerie, mais aussi sous forme de sucre alimentaire ou dans certains médicaments. Du sorbitol, utilisé dans les dentifrices, peut être obtenu par hydrogénation. Après fermentation, l'amidon peut aussi entrer dans la fabrication du fromage, ou du béton.

Yannick BOUCHER

Votre amidon se retrouve partout. Votre entreprise comprend 250 chercheurs. Comment s'y organise la recherche ?

Marc ROQUETTE

Roquette y consacre environ 2 % de son chiffre d'affaires. Nous avons deux axes : nutrition santé (avec les micro-algues) et végéto-chimie. Au sein de ce deuxième pôle sont conçus les bioproduits qui devraient remplacer les produits issus de la pétrochimie.

Yannick BOUCHER

Ce basculement, destiné à limiter les impacts environnementaux, est l'idée du siècle. Alors que vous possédez aujourd'hui la plus grande amidonnerie d'Europe, pensez vous remplacer l'agriculture traditionnelle par les micro algues ?

Marc ROQUETTE

Aujourd'hui, le coût de production de ces algues est tellement élevé que cette situation n'est pas envisageable. Toutefois, elles sont intéressantes en terme de nutrition santé et leurs rendements à l'hectare sont supérieurs aux rendements de l'agriculture traditionnelle. La seconde évolution concerne la substitution des produits de pétrochimie par des produits de chimie végétale par le biais de la chimie organique. Et cela a déjà commencé. Le département américain de l'énergie visualise une substitution à hauteur de 80 % en 2100 alors qu'en 2000, la biomasse ne contribuait à la chimie organique qu'à hauteur de 7 %.

Yannick BOUCHER

Les entreprises du Nord sont très dynamiques et développent depuis longtemps une vision à long terme, innovent. Comment s'intègrent les éco-technologies dans votre process de fabrication ?

Marc ROQUETTE

Dans l'amidonnerie, l'intégration des éco-technologies est en progrès permanent. L'amidonnerie de maïs familiale, créée en 1945, génère une pollution catastrophique. 10 % de la matière partait dans la Lys. Aujourd'hui, tous les déchets de l'amidonnerie sont récupérés et les résidus des eaux sont envoyés en station d'épuration où ils servent à produire du méthane et de l'énergie. Nous avons utilisé les progrès de la technologie pour être de plus en plus efficaces et limiter les nuisances. Par exemple, nous épandons les protéines de pommes de terre sur les champs et nous récupérons les boues de séchage des co-produits pour évaporer les eaux de trempe et atténuer les odeurs. Nous avons aujourd'hui un projet de géothermie dans notre usine de l'Est, en Alsace. Creuser à 3,5 km de profondeur devrait permettre d'obtenir de l'eau chaude à 160°C. Conséquence : la consommation de gaz destinée à la production de vapeur devrait chuter de 30 %. Pour nous, il est plus efficace de produire directement de la chaleur que de l'électricité. Ce site serait une première en France, car il permettra une production de 25 MW thermiques intégralement utilisés dans l'usine. Le reste de la chaleur devrait être obtenu par combustion de biomasse. Et dans cinq ans, les co-produits d'un de nos sites de chimie végétale devraient être non émetteurs de CO₂, avec la moitié de l'énergie en provenance d'un barrage sur le Rhin, et l'autre moitié provenant d'une usine nucléaire de Fessenheim.

Nous voulons passer d'une chimie organique basée sur le pétrole à une chimie organique utilisant la biomasse et non émettrice de CO₂. C'est un challenge.

Yannick BOUCHER

Vous ne voyez aucun frein technologique à cette évolution ?

Marc ROQUETTE

Le pétrole et le gaz naturel proviennent de micro-algues, qui ont commencé par synthétiser du glucose à partir de CO₂ et de lumière. Utiliser directement le glucose revient à raccourcir le cycle. Les produits pétrochimiques ont un cycle de vie de 30 à 300 millions d'années, contre deux ans pour le blé.

Yannick BOUCHER

De quoi auriez-vous besoin pour développer encore plus rapidement votre activité (conseil, aide technique ou financière) ?

Marc ROQUETTE

Je tiens à saluer l'action des autorités françaises, et tout particulièrement Oséo qui nous a beaucoup soutenus. Nous appartenons au programme BioHUBTM, qui vise à développer des molécules dérivées de glucose pour remplacer le pétrole. C'est un programme de 90 millions d'euros sur 6 ans. En contrepartie, nous devons trouver d'autres partenaires industriels, même si nous gardons 85 % du programme. Nous avons également obtenu le soutien d'Oséo pour développer le secteur très prometteur de la nutrition-santé par les micro-algues dans les domaines de forte valeur ajoutée comme la pharmacie et la cosmétologie. Nous sommes également présents dans AlgoHUBTM, un programme de 30 millions d'euros.

Une mise en réseau des acteurs indispensable au développement économique

Yannick BOUCHER

Jean-François Caron, que vous inspire cette entreprise multinationale enracinée dans la région qui devient pilote en bio-technologies ? Vous aidez habituellement plutôt les PME. Quelle place prend une entreprise comme Roquette dans le dispositif d'accompagnement ?

JEAN-FRANÇOIS CARON

Président du Cd2E

Vous avez souligné que l'entreprise est enracinée dans la région. Elle attache donc de l'importance dans sa relation au territoire, par exemple en étant soucieuse de la préservation de la Lys. Cette attitude modifie sa manière de gérer le territoire et améliore sa capacité à chercher la production locale. Le groupe Roquette, même s'il est puissant, ne peut pas être leader partout. Certains secteurs d'innovation sont des niches sur lesquelles il est possible de travailler en partenariat avec d'autres acteurs de la région. Le CD2E souhaite comprendre le secteur de l'environnement dans la région et rendre ces données lisibles. Les informations que nous communiquons sont utiles non seulement à la petite PME, mais aussi au groupe Roquette. La compréhension de ce paysage industriel est cruciale.

Pendant longtemps, les logiques de filières étaient plus verticales. Il me semble, d'après les interventions de cette plénière, que certaines activités économiques très ciblées sur une performance particulière vont se développer. Mais il est important de connecter tous les acteurs pour avoir une compréhension globale. Nous sommes modestes par rapport au groupe Roquette, mais je pense que nos efforts vont dans le même sens.

Le CD2E est à l'articulation entre les acteurs privés et publics. Par exemple, l'évolution du cadre réglementaire est une question récurrente sur tous nos sujets. Si l'on souhaite s'émanciper des matériaux fossiles non renouvelables pour développer des matériaux renouvelables, il est indispensable de caractériser ces nouveaux matériaux par une plate-forme de recherche et réaliser une analyse du cycle de vie. Si les cadres réglementaires ne suivent pas l'avancée des découvertes, nous ne pourrions pas nous servir de ces matériaux. Par exemple, les ministères doivent agréer la résistance au feu de tel ou tel matériau. La définition du cadre est un élément très important pour le développement des produits et ce travail n'est pas du ressort des acteurs privés.

Marc ROQUETTE

Nous sommes très attentifs aux innovations de toutes les entreprises qui peuvent nous faire progresser, quelle que soit leur taille. Ces innovations nous permettent d'améliorer notamment notre efficacité énergétique. Dans cet esprit, nous sommes impliqués dans quatre pôles de compétitivité. J'avoue être émerveillé de constater cette efficacité, fruit de la collaboration entre différents partenaires. Sur certains pôles, nous avons mutualisé nos moyens, par exemple pour la recherche sur le plastique destiné aux automobiles où nous sommes novices. Se rapprocher d'un pôle de compétitivité ou d'excellence peut nous faire progresser très rapidement.

Yannick BOUCHER

Les pôles de compétitivités sont le lieu de rencontre entre chercheurs, chefs d'entreprises et pouvoirs publics. Est-il important de s'organiser pour gagner certaines batailles dans la compétition marchande ?

Jean-François CARON

Nous sommes passés, en quelques dizaines d'années, d'une production industrielle classique à un système régi par les services. Les modalités d'interventions publiques destinées à ces productions industrielles ne sont pas toujours adaptées aujourd'hui. Le CD2E a considéré que l'agencement des acteurs, leurs connexions et la mise à disposition de données stratégiques sont des éléments essentiels au développement. Ce postulat se vérifie tous les jours. Les porteurs de solutions et ceux qui les cherchent ont besoin de se rencontrer. Par exemple, tous les maires cherchent des réponses en matière de solaire. La situation est parfois délicate, mais certaines entreprises peuvent apporter des réponses à des cas spécifiques. Ces deux acteurs doivent se connecter, et la transaction pourra avoir lieu.

La connexion de tous les acteurs serait une révolution dans l'économie. Mais il est difficile d'évaluer les pôles de compétitivité, car l'agencement d'acteurs est par nature complexe. Il est impossible de dire : « cet acteur a créé de l'emploi », mais les résultats sont évidents. Les propos de Marc Roquette le confirment. Tout réseau est générateur de développement.

4^e partie / Eco-technologies : la région s'engage

Yannick BOUCHER

Pour cette quatrième partie, les intervenants seront Emmanuel Cau, vice-président du conseil régional du Nord - Pas de Calais et Jean-Michel Berard, préfet du Nord - Pas de Calais.

Des mesures offensives pour favoriser l'émergence d'éco-technologies

Emmanuel Cau, la Région Nord - Pas de Calais représente 15 % de l'investissement français dans l'environnement. Proportionnellement à sa démographie, c'est presque deux fois plus important que dans les autres régions alors que ce territoire a beaucoup souffert et porte encore des stigmates. Que vous inspire ce débat sur les éco-technologies ?

EMMANUEL CAU

Vice-président du conseil régional du Nord - Pas de Calais

Je tiens à saluer la tenue de cet événement européen sur les éco-technologies du futur. On pourrait presque (ce serait l'objectif) parler des technologies du futur, car il me semble que le futur se doit d'avoir seulement des technologies « éco ». Pour pousser l'image encore plus loin, on pourrait parler de congrès sur le futur, tant la généralisation des éco-technologies est incontournable pour répondre aux crises économiques, sociales, environnementales.

Je tiens à saluer également les organisateurs de cet événement. En premier lieu le CD2E, à travers son président Jean-François Caron, indispensable alchimiste qui sait transformer les terrils, les pollutions et les sédiments en richesse depuis quinze ans. Ce travail n'a été possible que grâce à des partenariats avec l'Etat, l'ADEME, partenaire loyal et surtout compétent, les Chambres de commerce et d'industrie. Je salue également les représentants de la DG Environnement et de la Rhénanie, ainsi que Monsieur Roquette. Ce congrès a fait le choix de l'expertise et du professionnalisme, notamment avec le stockage des énergies renouvelables et la valorisation des sédiments marins.

Je souhaite centrer mon intervention sur deux points. Tout d'abord, ce processus doit être accéléré par un partenariat entre l'ADEME et le fonds régional. L'argent, les connaissances et les techniques sont là. Deuxième point : l'enjeu de la valorisation des sédiments marins et fluviaux.

La recherche et le développement des éco-technologies nous permettent de réfléchir à la société de demain, qu'il faut inventer ou réinventer. Nous devons consommer moins mais mieux, en permettant à chacun de trouver sa place dans la société. C'est une « utopie », si l'on considère que l'utopie concerne les projets qui n'ont pas encore été réalisés, mais qui le seront. D'un côté, nous prenons conscience de l'urgence mais de l'autre côté, nous freinons. Notre société renferme tous les éléments pour réussir, et pourtant seulement quelques dizaines d'éco-produits ont été développées à grande échelle en France.

Nous avons lancé une démarche plutôt offensive en trois points :

- un appel à candidature pour l'accompagnement des entreprises inscrites dans une démarche d'éco-conception de produits et de services ; la date limite de dépôt des candidatures est fixé au 21 septembre à 14h00
- une animation autour de l'éco-conception avec l'ADEME, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, l'association française de normalisation, la CCI et le CD2E
- un développement de l'offre de formation avec un appel à projets.

Nous voulons généraliser en capitalisant sur ces trois actions. Notre objectif est le développement d'une centaine de nouveaux services dans la région d'ici 2014.

Deuxième point : nous sommes engagés dans la valorisation des sédiments marins et fluviaux. Dans la région, le volume des sédiments est très important : 6 millions de mètres cube de sédiments fluviaux et presque 50 millions de mètres cube de sédiments portuaires en dix ans. Les impacts sont nombreux, en termes d'économie, d'emploi, d'impacts sur la santé. Des travaux de R&D ont duré dix ans. En amont, une question s'est posée : allons nous subir, ou décider de régler par nous-même ce problème ? Si l'on appliquait la réglementation de manière stricte, le traitement de ces sédiments devait coûter 390 millions d'euros. Mais si nous choissions de prendre un engagement volontariste en décidant de valoriser ces déchets sur dix ans, tout en respectant la réglementation, le coût se chiffrerait à 130 millions d'euros, soit 260 millions d'économies. L'alchimie, qui conjugue à la fois science et philosophie, a pu s'opérer. Des gestions quantitatives et qualitatives ont permis la création d'emplois et d'une capacité de gestion reconnue à l'international dans la gestion des sédiments. Je me réjouis de la signature de la charte de préfiguration du projet Sédiments entre l'Etat, le CD2E et l'Ecole des Mines de Douai.

Le développement des éco-technologies : un effort avant tout collectif

JEAN-MICHEL BERARD

Préfet du Nord – Pas de Calais

Des convergences se dégagent et l'action s'organise. Il est normal que l'Etat soit présent. Pourquoi prendre les thèmes qui nous mobilisent ? Les éco-technologies sont aujourd'hui un des axes prioritaires des politiques de l'Union européenne. A ce titre, elles s'inscrivent en tant que démarches stratégiques. Dans le Nord – Pas de Calais, l'Etat territorial est un partenaire actif sur le sujet pour deux raisons. Premièrement, les éco-technologies sont un gisement essentiel d'activité notamment dans le cadre du plan de relance. Par exemple, nous avons besoin de 100 000 emplois qualifiés pour la rénovation thermique des bâtiments existants. Il faut construire l'activité et l'emploi de demain.

La deuxième raison de l'engagement de la région est la priorité stratégique du Grenelle, qui ne cesse de se développer sous toutes ses formes. L'ensemble des politiques publiques obéit aujourd'hui à ce principe, qui concerne notamment le développement des éco-technologies.

Dans ce domaine des éco-technologies, la région peut être fière de sa capacité contributive. Des opportunités existent, notamment pour les sédiments dont la charte est signée aujourd'hui. Notre démarche collective autour de ce thème a désormais une portée nationale. Nous voulons :

- proposer aux gestionnaires des outils opérationnels pour une gestion cohérente et homogène des sédiments ; il est certain que la masse des sédiments retenus dans la région est très importante

- produire des données utiles pour l'évolution du cadre réglementaire autour des éco-matériaux
- conforter au niveau national de nouvelles filières et encourager l'innovation
- encourager l'innovation et structurer le développement des écotecnologies et la démarche des acteurs.

Dernier point : cette logique partenariale est un financement qui associe le fonds européen pour le développement régional, le conseil régional, l'agence de l'eau, l'Ecole des Mines de Douai, le tout soutenu par l'Etat. Cette diversité témoigne du caractère supra régional de ce projet.

[Signature de la charte Sédimatériaux]

Atelier 1 / Bâtiment à basse consommation d'énergie : regards européens sur les techniques et technologies innovantes

Introduction

MAXIME BITTER

Journaliste Le Moniteur – Animateur

Le bâtiment tient une place grandissante dans le monde de l'environnement. La recherche européenne, d'ailleurs très active sur le sujet, semble s'orienter vers le développement de solutions écologiques et la réglementation aura certainement un rôle d'accélérateur à jouer.

ALEX WIGNACOURT

cd2e¹

Le cd2e, premier centre de ressources dédié à l'éco-construction, travaille à faire se rencontrer l'offre (artisans, bureaux d'études, architectes, etc.) et la demande sur le territoire.

Maxime BITTER

ZED Factory est très connu pour la conception du quartier BedZED², uniquement composé de maisons individuelles à basse énergie.

Zero energy heat exchange ventilation: why is it important ?

STEVE HARRIS

ZED Factory

Les stocks de pétrole et de gaz du Royaume-Uni s'épuisent et le pays n'a d'autres choix que de développer des énergies alternatives. En plus de changer d'énergies, il faudra modifier notre façon de les consommer car, comme le montrent les estimations de production électrique, les nouvelles énergies ne pourront satisfaire nos besoins (à moins par exemple d'implanter une éolienne tous les 500 m de la côte britannique).

BedZED est notre réponse à la problématique énergétique : c'est un quartier composé de maisons ne consommant chacune que 12 % de l'énergie utilisée par une maison classique au Royaume-Uni. Pour limiter l'impact du bâtiment sur l'environnement, le système joue sur l'exposition nord/sud, la construction en groupe de maisons et la réduction de la consommation électrique, et repose sur un système d'échangeur de chaleur et de double ventilation. Le dispositif qui utilise la force du vent permet

¹ Création développement d'éco-entreprises

² Beddington Zero Energy (fossil) Development

de gérer la température du foyer et réduire les besoins de chauffage au minimum. De cette façon, à partir du mois de février, la maison n'a besoin d'aucune autre source de chaleur.

Aujourd'hui, la ventilation peut être couplée à un système de déshumidification – pour refroidir la structure et déshumidifier l'air intérieur – et à des panneaux solaires pour obtenir une maison zéro carbone.

Double flux habitat passif

REMI BIEBER

Hélios Ventilatoren (France)

Hélios fabrique des systèmes de ventilation à double flux pour le tertiaire, le désenfumage, le collectif et le domestique. Lorsque l'enveloppe du bâtiment l'isole de façon importante, la ventilation est essentielle pour des questions sanitaires, de confort et pour la protection du bâti. L'activité humaine, les matériaux de construction et les équipements employés génèrent des composants polluants qu'il faut évacuer. Depuis 1969, une réglementation impose de ventiler tous les nouveaux logements.

La ventilation, en évacuant de l'air chauffé, induit une perte d'énergie : pour un appartement de quatre pièces, 20 % de l'énergie consommée est ainsi perdue. La ventilation double flux permet de récupérer cette énergie rejetée : le système renouvelle l'air des pièces à vivre et rejette l'air « usagé » au niveau des pièces de service. Il est composé de VMC double flux (soufflage et extraction) à faible consommation d'énergie, d'un échangeur de chaleur à plaques, de filtres et éventuellement de sondes de CO₂ et d'humidité. Le dispositif permet ainsi de récupérer 85 % de l'énergie contenue dans l'air extrait. Une résistance électrique ou un puits canadien (tube enterré à 1,5 m, de 35 m de long minimum) pourront rafraîchir l'air extérieur en été et le préchauffer en hiver pour éviter tout risque de givrage. Le puits canadien est préconisé dans les régions connaissant de grandes amplitudes thermiques. Hélios Ventilatoren propose également un système alternatif : le puits canadien à eau glycolée qui correspond mieux aux habitudes des installateurs en France.

Ventilation naturelle hygroréglable

LAURENT BONNIERE

GIE Achtys (France)

GIE Achtys vend des systèmes de ventilation hygroréglable et naturelle hybride, alternatifs à la ventilation simple ou double flux. La société intervient en particulier dans la réhabilitation des anciens bâtiments, très énergétivores. La ventilation naturelle repose sur l'effet du vent (pression/dépression) et le tirage thermique (chaud/froid) ; elle fonctionne dès lors qu'il y a un écart de température entre l'air extérieur et l'air intérieur. La ventilation hybride permet d'optimiser le système pendant les périodes où les écarts de température sont réduits. Le dispositif est piloté par une sonde de température : lorsque l'écart est trop faible, un ventilateur est actionné. De cette façon, les débits de ventilation sont équilibrés et garantissent une bonne température de l'air intérieur, sans consommation d'électricité. L'installation

d'un système de ventilation hybride peut permettre à un bâtiment de passer de la classe énergétique F à la classe C.

Nous passons 80 % de notre temps dans des locaux où l'air est pollué et humide, avec un impact direct sur la santé et l'état du bâtiment. Acthys propose en complément la ventilation hygroréglable pour régler l'humidité de l'air intérieur : un capteur du degré d'humidité actionne instantanément si nécessaire la ventilation pour évacuer l'eau.

Opération « construire avec l'énergie »

STEPHANIE NOURRICIER

Faculté polytechnique de Mons (Belgique)

En 2007, les secteurs résidentiels et tertiaires européens étaient encore responsables de 40 % de la consommation d'énergie. Pourtant, une directive européenne avait introduit en 2002 des objectifs d'amélioration de la Performance énergétique des bâtiments (PEB) à atteindre en 2006 : établir une méthode de calcul de la PEB, définir des exigences, imposer la certification énergétique, transposer la directive dans chaque Etat membre à partir de 2006. En Belgique, l'énergie est une compétence régionale : en Flandres et à Bruxelles, la réglementation est déjà en application.

En Wallonie, la réglementation entre en vigueur en plusieurs phases : 2008, 2009, 2011. Depuis 2008, des critères ont été créés pour évaluer la PEB. L'indicateur K mesure le niveau d'isolation thermique global et est complété par l'indicateur U qui permet de comparer les bâtiments entre eux. Le niveau E compare la consommation calculée des maisons avec la consommation d'une maison de référence.

Le pôle énergie de la faculté polytechnique de Mons et le service énergie et développement durable de l'université de Liège ont vocation à aider les professionnels de la construction dans cette recherche de la bonne PEB. L'action « construire avec l'énergie » a été lancée en 2004 pour anticiper la réglementation. Depuis, architectes et entrepreneurs peuvent s'engager à respecter une charte : si leur chantier respecte les exigences (isolation, ventilation, consommation d'énergies primaires, etc.), ils peuvent bénéficier d'aides financières. A ce jour, 620 bureaux d'architectes, 41 bureaux d'études et 151 entreprises sont partenaires de la démarche.

Une membrane innovante d'étanchéité à l'air

CHRISTIAN PHILIPPS

Pro Clima (Allemagne)

La notion de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment est encore peu connue. Il s'agit de maîtriser les flux d'air qui circulent par les orifices volontaires (bouches de ventilation, etc.) et de limiter les flux incontrôlés. Il faudra que la France prenne en compte cette problématique pour pouvoir atteindre son objectif d'habitats basse consommation d'ici 2012. L'étanchéité à l'air d'une structure est déterminante dans l'efficacité de l'isolation thermique et contribue à la réduction des émissions de CO₂.

L'isolation thermique est en partie assurée par l'air enfermé dans les pores des parois et qui emmagasine la chaleur. Pour assurer l'étanchéité d'un bâtiment à l'air, Pro Clima a créé une solution consistant à envelopper les poches d'air et empêcher qu'elles ne s'échappent : les deux faces de l'isolant sont protégées (pare pluie et frein vapeur). Le système repose sur l'application d'une membrane hydrovariable : en hiver, les pores de la membrane se ferment pour éviter que trop d'humidité n'entre dans le bâtiment ; en été, les pores s'ouvrent pour ne pas que l'humidité stagne à l'intérieur. La membrane hydrovariable est ainsi étanche à l'air mais ouverte à la diffusion d'humidité.

L'étanchéité à l'air peut être réalisée sans causer de dégâts au bâtiment. Un soin particulier doit être apporté à la jonction entre tous les éléments constitutifs de l'isolation pour assurer la continuité de l'étanchéité à l'air. Pro Clima accompagne la membrane d'une gamme d'accessoires prévue à cet effet.

Tour Elithis

CHRISTIAN ROSIER

Elithis

En 2006, le bureau d'étude Elithis, spécialisé dans l'ingénierie des fluides, a fait le pari de construire une tour à énergie positive à Dijon. Constituée de 10 étages et mesurant 33,5 m de hauteur, cette tour a vocation à accueillir les collaborateurs du bureau d'études et à devenir un emblème de l'efficacité énergétique. L'approche managériale a été la clef de réussite du projet : l'objectif était de réunir les conditions d'une collaboration gagnant-gagnant pour tous les acteurs (architectes, industriels, corps d'état du bâtiment, etc.).

Tout a été étudié pour que le bâtiment s'intègre parfaitement dans l'environnement local : architecture, implantation urbaine, proximité des transports, etc. et éléments naturels (vent, sol, soleil, etc.). La réflexion a débouché sur la construction d'une structure compacte et ovoïde pour limiter les déperditions de chaleur. En insérant un étage supplémentaire par rapport à la référence du secteur, 10 % d'énergie pourront être économisés.

Une façade avec une structure porteuse en bois, raccrochée par des éléments traités pour éviter les ponts thermiques, enveloppe le bâtiment. Des capots en aluminium protègent le bois et 75 % de la façade est vitrée. Un important travail a concerné l'étanchéité à l'air ; à cette occasion, le fabricant a développé un nouveau joint qu'il a ajouté à sa gamme de produits. Une résille en métal déployé a été apposée sur une partie de la façade sud pour protéger du soleil tout en ne nuisant pas aux conditions de travail. Ce dispositif permet d'économiser 40 % d'énergie sur l'année. L'éclairage artificiel a été prévu mais ne sera peut-être pas nécessaire. S'agissant du chauffage, une centrale adiabatique double flux, ainsi que deux chaudières à bois (dont une de sécurité) ont été installées. Le bouclier thermique, la réduction des apports de chaleur internes (éclairage, informatiques, etc.) et un système de ventilation naturelle triple flux³ permettent de maintenir l'air intérieur à température confortable. Des panneaux photovoltaïques, installés sur la toiture, pourront éventuellement être sollicités mais Elithis veut avant tout réduire sa consommation électrique. Enfin, l'eau de pluie est récupérée pour les toilettes.

³ Triple flux

La tour ne consomme aujourd'hui que 20 kWh/m²/an d'énergie primaire. Le bâtiment obtenu n'est finalement pas à énergie positive, parce qu'Elithis n'a pas souhaité dépasser des coûts de construction d'un bâtiment classique.

Echanges avec la salle

Christian PHILIPPS

En matière de ventilation, nous revenons à des équipements plus basiques. Finalement, la technologie apporte peu lorsque la ventilation est complétée par l'étanchéité à l'air.

Maxime BITTER

On entend davantage parler du coût élevé des études et expérimentations que du coût des technologies elles-mêmes.

Steve HARRIS

En effet. Au Royaume-Uni, beaucoup d'études n'ont pas d'application concrète. Souvent les recherches portent sur du matériel haut de gamme qui est rarement celui utilisé pour le domestique. ZED Factory fait l'effort de développer des structures facilement reproductibles. Le but n'est pas d'avoir des matériaux d'exception.

Atelier 2 / Stockage des énergies renouvelables

Introduction

MICHELE BERNARD-ROYER

Journaliste

La question du stockage de l'électricité et des énergies renouvelables est de plus en plus abordée par des acteurs qui évoquent les possibilités existantes ou futures.

Quelle place pour le stockage des énergies renouvelables ?

STEPHANE BISCAGLIA

Ingénieur au Département énergies renouvelables, ADEME

Compte tenu du développement attendu des Energies renouvelables (EnR) et de la fluctuation de leur production, il apparaît nécessaire de préparer le réseau électrique. Pour maintenir l'équilibre entre production et consommation, différentes solutions existent : les interconnexions, l'hydraulique, le parc thermique, l'intelligence système et le stockage.

Il existe des technologies qui permettent de stocker l'électricité. Pour le stockage de petite et moyenne capacité, il s'agit des technologies électrochimiques, des batteries, des supercondensateurs et des volants d'inertie. Pour le stockage de masse, seuls les Stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) et les systèmes à air comprimé sont opérationnels, mais d'autres solutions sont en développement : le réacteur Red-Ox flow, le transfert d'énergie sous forme thermique et les systèmes hydrogène.

Le stockage permet la gestion des fluctuations de production des EnR et contribue ainsi à leur valorisation, même si leurs coûts s'en trouvent augmentés. Le stockage permet également de solliciter les différents moyens de production selon leur coût et d'optimiser ainsi le mix énergétique. Enfin, il pourra transformer l'énergie de base (principalement le charbon et les EnR « intermittentes ») en énergie de pointe.

Aujourd'hui, aucun opérateur (distributeur, producteur, etc.) ne souhaite prendre en charge le coût du stockage. Il faudra donc désigner un régulateur pour assurer une répartition équitable de son coût.

L'ADEME mène des recherches sur les possibilités de stockage selon trois axes : le développement de composants, la gestion optimale des systèmes d'énergie et l'évaluation des technologies. Elle participe actuellement à la mise en œuvre de trois programmes de recherche et développement, dont le Fonds démonstrateur.

De la salle (Dominique DROUET, société RDI)

Existent-ils des entreprises leaders dans la fourniture des technologies de stockage en France ?

Stéphane BISCAGLIA

Les Français sont bien placés sur le marché du stockage électrochimique, mais les batteries sont encore très chères. Une filiale de Bolloré fabrique des supercondensateurs, parmi les meilleurs mondiaux. La France doit absolument faire partie des leaders du marché.

De la salle (Pierre AUDRU, Agence nationale de la recherche (ANR))

L'ANR a lancé un appel à projets sur le stockage d'énergie.

Les industriels français sont bien placés sur le marché des batteries lithium dédiées au stockage portable. S'agissant du stockage stationnaire, la France doit encore travailler au développement des batteries sodium-soufre. Aujourd'hui, les Japonais en sont les leaders.

Stockage et réseaux : les enjeux pour le réseau électrique

PHILIPPE DEGOBERT

Enseignant-chercheur au L2EP⁴, Arts et Métiers Paristech

Le réseau électrique de demain devra accueillir en plus de la production d'électricité classique, la production décentralisée d'EnR. Les clients consommateurs devenant eux-mêmes producteurs, il faudra un réseau bidirectionnel et intelligent, d'autant que la production d'EnR est difficilement prévisible. La production éolienne, par exemple, fluctue et ne coïncide pas avec les pics de consommation d'électricité classique (en début et fin de journée). Le stockage est une solution à ce problème et peut rendre des services systèmes aux différents acteurs du système électrique : transporteur (réglage de tension, diminution des congestions...), distributeur (lissage de charge, réduction des pertes...), producteur décentralisé (valorisation effacement, report d'injection, production garantie...) et consommateur (qualité de l'électricité, continuité d'alimentation...).

Selon le temps de décharge et la puissance qui les caractérisent, les technologies répondent plus ou moins bien aux différents besoins de stockage : long terme (batteries métal-air par exemple), moyen terme (batteries cadmium-nickel), et court terme (SMES). Les batteries sodium-soufre développées au Japon font partie des technologies déjà éprouvées dans le monde : les Etats-Unis en ont récemment installée une de 50 MW.

Le L2EP des Arts et Métiers Paristech pilote un pôle de recherche sur le projet MEDEE⁵ et travaille sur une plate-forme *Energies réparties* qui permet de simuler le réseau en temps réel et de reproduire des phénomènes perturbants le réseau.

⁴ Laboratoire d'électrotechnique et d'électronique de puissance

⁵ Maîtrise énergétique des entraînements électriques

Stéphane BISCAGLIA

Certains présentent l'hydrogène comme le vecteur énergétique du futur, mais le rendement n'est que de 40 %.

De la salle (Pierre AUDRU, ANR)

Actuellement, le rendement de l'hydrogène est de 30 % et la technologie nécessite des investissements très importants.

Vincent RIOUS

Peut-être que l'intérêt de l'hydrogène réside davantage dans son utilisation dans les carburants classiques des voitures.

Economie du stockage d'électricité et soutien à son développement**VINCENT RIOUS**

Supelec

Avec l'ouverture du marché de l'électricité, la recherche de maximisation du bénéfice réapparaît dans l'économie du stockage d'électricité. Sur une journée, la variation du prix de l'électricité peut être relativement importante. Un opérateur peut ainsi acheter de l'électricité peu chère, la stocker puis la revendre lorsque le prix a augmenté.

En plus de ce bénéfice, le stockage facilite l'insertion d'EnR dans le réseau, en assurant une meilleure adéquation entre production et consommation. Il favorisera ainsi le remplacement des moyens de production fortement émetteurs de CO₂. Par ailleurs, l'injection d'EnR dans le réseau d'électricité risque d'entraîner une importante volatilité des prix, phénomène que le stockage pourrait atténuer. Enfin, le stockage participe à la sécurisation de l'approvisionnement en augmentant la fiabilité du système électrique (équilibre instantané entre production et consommation) et en facilitant la gestion des contraintes sur le réseau. Il faut savoir que les problématiques de sécurité d'approvisionnement ont généralement des impacts économiques importants.

Le stockage a donc beaucoup de vertu, mais son développement ne concerne aujourd'hui que 2 % de la production d'électricité mondiale, en raison des barrières financières à l'investissement. Il est d'ailleurs peu probable que les filières chimiques se développent à grande échelle. De plus, l'activité économique du stockage est risquée et les bénéfices sont répartis sur toute la chaîne des opérateurs. Le système électrique est par ailleurs peu perméable aux innovations techniques ; les entreprises qui en ont le monopole ne font pas particulièrement preuve de volonté d'innover.

Mais, dans le même temps, les objectifs environnementaux 2020 et 2050 ne pourront être atteints sans que nous ayons recours au stockage, compte tenu notamment de la proportion grandissante d'EnR.

L'activité économique du stockage est risquée car elle revient à faire des prévisions sur l'ensemble d'une chaîne de valeurs. Il faudrait donc concevoir un marché bien organisé, avec un régulateur éclairé pour arbitrer notamment l'insertion des EnR dans le système. C'est ce qu'ont réussi à faire les îles grecques en déterminant des prix d'achat et de vente fixes tout au long de l'année.

De la salle

Les acteurs de l'énergie sont responsables de l'équilibre entre production et consommation. Je trouve caricatural de limiter leur rôle à une dimension spéculative.

Vous nous dites qu'il faut que l'Etat soutienne les nouveaux opérateurs sur le marché de l'électricité, mais pensez-vous que la CSPE⁶ doit leur être ouverte ?

Vincent RIOUS

J'ai volontairement été caricatural parce que ces responsables sont aussi rémunérés pour la partie spéculative de leur travail.

La France a fait le choix de confier le développement des EnR à EDF, à travers le Fonds démonstrateur recherche, et c'est effectivement discriminant pour les autres opérateurs. Il y a sans doute un équilibre à trouver, en impliquant également les challengers d'EDF ainsi que le gestionnaire de réseau. Mais ce dernier n'a pas semblé très actif, notamment dans la gestion des raccordements de la production éolienne.

Michèle BERNARD-ROYER

Qu'entendez-vous par « régulateur éclairé » ?

Stéphane BISCAGLIA

La régulation éclairée est citée dans la feuille de route sur les réseaux intelligents du Fonds démonstrateur. Dans une logique de marché libéralisé et de fonctionnement industriel, la régulation éclairée sera l'institution à même de prendre en compte l'intérêt général des usagers.

Poweo, coordinateur d'un projet de R&D en stockage d'électricité

DAMIEN LEVECQUE

Poweo

POWEO, nouvel entrant sur le marché de l'électricité, est en passe de devenir un opérateur intégré, avec ses propres actifs de production. Une première centrale thermique de 400 MW sera bientôt opérationnelle. Pour un électricien comme POWEO, le stockage représente un intérêt pour la gestion des EnR et, parce qu'il est un moyen de production de pointe, il permettra de remplacer les centrales thermiques émettrices de CO₂. Mais le modèle économique du stockage et l'investissement dans les moyens technologiques commencent seulement à émerger en France. Aujourd'hui, les électriciens ont encore trop de difficulté à mesurer l'intérêt d'investir dans le stockage.

Deux grands moyens permettent d'estimer la valorisation du stockage comme moyen de production de pointe :

- comparer les coûts de déstockage avec les coûts de production
- valoriser l'électricité sur le marché, c'est-à-dire profiter des écarts de prix entre les périodes de pointe et de creux sur une même journée. L'historique des prix de l'électricité apporte les indications nécessaires pour estimer cette valorisation.

⁶ Compensation des charges de service public

POWEO est coordinateur d'un projet partenarial appelé SETHER (industrie-recherche) sur le stockage d'énergie sous forme thermique, à très haute température, dans des matériaux réfractaires. Le système fonctionne comme une pompe à chaleur (compresseur/turbine) et permet un rendement de 300 % lors de la phase de charge. La solution est économique, peu onéreuse et n'a pas d'impact sur l'environnement. Le projet a été sélectionné par l'ANR⁷ et rassemble de nombreux partenaires dont SAIPEM.

Echanges avec la salle

De la salle

L'obligation d'achat d'énergie renouvelable ne pourrait-elle pas être remplacée par une obligation de disponibilité ? Le producteur stockerait ainsi l'énergie lorsque le réseau n'en a pas besoin.

Vincent RIOUS

Il faut soutenir les EnR, mais les producteurs deviendront alors responsables des déséquilibres du réseau qu'elles susciteront. Ils s'exposent aussi au risque de volatilité des prix.

Stéphane BISCAGLIA

L'Allemagne couvre 100 % de ses besoins en électricité avec trois moyens de production. C'est ce type de fonctionnement qu'il faut viser, mais il demande de mettre en place une intelligence globale dont ne dispose pas aujourd'hui le réseau français.

De la salle (INERIS)

Deux aspects n'ont pas été abordés :

- le cycle de vie d'une technologie : parmi les technologies évoquées aujourd'hui, certaines auront disparu dans 10 ans
- la sécurité environnementale : toute technologie introduit un risque, comme l'explosion du réservoir des véhicules à hydrogène.

Stéphane BISCAGLIA

L'ADEME commande régulièrement des Analyses de cycle de vie (ACV). Mais ce sont des études lourdes et coûteuses qui ne sont lancées qu'après confirmation du potentiel du marché.

Les constructeurs automobiles sont très attentifs à la sécurité, c'est même le principal frein au développement de ces techniques de stockage.

De la salle (Pierre AUDRU, ANR)

Le cycle de vie et leur analyse vis-à-vis de l'environnement seront traités dans des projets européens. Le coût écologique des batteries doit en effet être mesuré depuis la conception jusqu'au déclassement de la batterie, chose qui n'a pas été faite pour certaines technologies.

Stéphane BISCAGLIA

S'agissant de la connexion des véhicules électriques ou hybrides rechargeables au réseau, je doute que l'utilisateur accepte de mettre à disposition la capacité de son véhicule.

⁷ Appel à projets STOCK-E 2008

Vincent RIOUS

Un étudiant a réalisé une étude sur la potentialité d'un parc de véhicules électriques et a montré qu'avec 1 million de véhicules, la réserve obtenue est équivalente à celle dont nous disposons aujourd'hui.

Conclusion

Michèle BERNARD-ROYER

Sur quelles technologies de stockage faut-il concentrer les efforts pour qu'elles soient rapidement opérationnelles ?

Philippe DEGOBERT

C'est la combinaison de différentes technologies de stockage, avec un pilotage complexe, qu'il faut viser.

Stéphane BISCAGLIA

Les technologies qu'il faudrait continuer à étudier et qui pourraient émerger sont :

- pour le stockage de petite capacité : les batteries lithium-ion, les batteries sodium-soufre ou nickel (avec composant céramique)
- pour le stockage semi-centralisé : les mini ou micro STEP, les systèmes adiabatiques
- pour le stockage de masse : à moyen terme, les systèmes à air comprimé adiabatique, et à plus long terme le stockage thermique.

Atelier 3 / Santé et environnement

Définitions préalables

ODILE MASSOT

Docteur en endocrinologie et développement, biochimiste, fondatrice du cabinet « Santé et environnement pour tous »

La toxicologie s'intéresse aux dangers, et l'expologie, aux risques d'exposition aux dangers. La santé est un état de bien-être physique complet, et non une simple absence de maladie. Elle est affectée par des contraintes génétiques, métaboliques et environnementales. Ces dernières provoquent des intoxications, des maladies infectieuses, une sensibilité chimique multiple, des troubles de la reproduction et le syndrome des bâtiments malsains (reconnu lorsque 20 % des habitants d'un bâtiment souffrent de symptômes Oto-rhino-laryngologiques (ORL), oculaires, respiratoires, alarmants). **Dans notre environnement intérieur, l'humidité, la température, le bruit et les rayonnements électromagnétiques influent sur notre santé.** Malgré le décret du 20 décembre 2001 qui instaure de nouveaux matériaux et normes pour améliorer la qualité de l'eau, 5 % de la population française ne bénéficie pas d'une eau répondant à tous les critères de potabilité. Les légionelles notamment posent problème dans l'utilisation de brumateurs ou de spas, la contamination se faisant par respiration de microgoutellettes.

Pollutions électromagnétiques dans les bâtiments

Odile MASSOT

Un champ électromagnétique se forme en présence de flux électriques. **Les champs électromagnétiques de basse fréquence sont les plus problématiques** car ils ne traversent pas le corps mais constituent une charge à la surface. En ville, les expositions peuvent être réduites par les édifices qui font obstacles aux champs magnétiques. Inversement aux situations observées en ville, l'impact des champs magnétiques à la campagne est plus important à une distance de 300 mètres qu'au pied des antennes relais pour téléphones portables, à cause de l'effet parapluie. Les champs électriques sont déviés par la végétation, contrairement aux champs magnétiques. Pour éviter de telles expositions, il est nécessaire de faire des mises à la terre, s'éloigner des sources des champs, et équilibrer les phases.

De la salle

Les mesures de champs électromagnétiques sont des moyennes et ne reflètent pas la réalité des impulsions électromagnétiques, très courtes et de très grande amplitude.

Odile MASSOT

Les études devraient être faites à plusieurs moments de la journée. Les *Global Positioning System* (GPS) et le système *Bluetooth* utilisés dans des habitacles clos produisent des hyperfréquences nocives. De nombreux équipements de télécommunications et appareils, comme les fours à micro-

ondes, sont présents dans notre environnement intérieur. Ils ont des effets directs et indirects sur notre organisme. **Un nombre croissant de personnes se plaint d'hypersensibilité électromagnétique.** Il est recommandé d'éviter l'utilisation de téléphones mobiles chez les enfants de moins de 12 ans, et de ne pas les porter au niveau des organes génitaux.

Pollution de l'air intérieur : aéro-allergènes et autres polluants physico-chimiques

✓ *Micro-trottoir*

Odile MASSOT

Les Lillois interrogés ne savent pas lequel de l'air extérieur ou intérieur est le plus pollué. Comme sources de pollution intérieure, ils citent les désodorisateurs, la peinture, les produits ménagers, la fumée de tabac. Ils pensent généralement que les plantes, l'aération et les produits écologiques assainissent l'air intérieur.

✓ *Sources et effets de la pollution intérieure*

FABIEN SQUINAZI

Médecin biologiste, directeur du Laboratoire d'hygiène de la Ville de Paris

La qualité de l'air que nous respirons est fortement déterminée par les bâtiments dans lesquels nous passons généralement 50 % de notre temps. **L'exposition aux polluants atmosphériques se fait surtout au contact de l'air intérieur.** Les systèmes de ventilation ont souvent des débits inférieurs à ceux préconisés pour un renouvellement suffisant de l'air. La qualité de l'air est particulièrement importante pour les enfants et personnes âgées davantage présentes dans leur domicile. Des syndromes collectifs ayant des origines environnementales et psychologiques sont de plus en plus observés. La pollution de l'air intérieur peut provoquer des pathologies infectieuses (légionelloses, viroses respiratoires), et surtout allergiques (rhinite, asthme, dermatite).

L'emplacement du bâtiment détermine le taux de pénétration de la pollution extérieure, de l'air ou des sols. **Les sources de pollution intérieure peuvent être subies** (matériaux de construction, de décoration), **ou induites par les habitants** (désodorisants, fumée de tabac, système de ventilation). Les polluants intérieurs sont tant biologiques (allergènes, bio-effluents humains, micro-organismes), physiques (amiante, fibres minérales artificielles, humidité), que chimiques (monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, dioxyde d'azote, fumée de tabac). La prévalence des allergies respiratoires a doublé depuis 20 ans. Les pollens pénètrent à l'intérieur des maisons et d'autres allergisants y sont déjà présents, comme les poils d'animaux domestiques, les blattes, les moisissures ou les acariens. Il est nécessaire d'aérer le matin ou le soir, quand la pollution extérieure est faible. Les cheminées ou les chaudières à bois doivent être suffisamment alimentées en oxygène. Un professionnel doit traiter les moisissures importantes, mais des fongicides, autres que l'eau de javel, sont à privilégier pour ne pas ajouter de nouvelles sources de pollution.

De la salle (Emmanuel PARISOT, Artisan, installations de systèmes d'étanchéité à l'air)

Existe-t-il des instruments de mesure de la pollution intérieure que peuvent utiliser les artisans ?

Fabien SQUINAZI

Le Q-Trak est efficace mais ne permet pas de mesurer tous les paramètres. Six mois sont nécessaires pour que les polluants et composés chimiques volatils émis par un mobilier neuf disparaissent.

Pollution de l'eau✓ *Micro-trottoir***Fabien SQUINAZI**

Les personnes interrogées préfèrent l'eau en bouteille à l'eau du robinet pour son goût et sa pureté. Ils pensent que les pesticides, les produits de traitement des sols, ceux utilisés par les industries, les produits ménagers, les déchets et les marées noires sont les principales sources de pollution de l'eau. Ils semblent prêts à utiliser l'eau de pluie récupérée pour l'arrosage ou les sanitaires. Ils pensent que les centres de traitement de l'eau, les filtres, l'utilisation de roseaux permettent de réduire la pollution de l'eau, et que la récupération des eaux de pluie permet de réduire la demande en eau traitée.

✓ *Développement urbain durable dans les villes d'eau des Pays-Bas***RUTGER DE GRAAF**

Chercheur et fondateur de l'entreprise DELTASYNC

En raison du changement climatique, les prévisions des précipitations des Pays-Bas sont incertaines. Les villes extraient habituellement leur eau de zones rurales. Or ces réserves tendent à diminuer, par conséquent, **les villes doivent avoir davantage recours à leurs ressources locales en eau.**

✓ *Etudes de cas*

L'eau est un élément essentiel de l'organisation urbaine de Rotterdam, le plus grand port d'Europe. Un projet architectural vise à transformer en opportunités les menaces liées au changement climatique. Les anciens canaux sont amenés à réapparaître dans la ville. Celle-ci pourrait presque devenir autosuffisante en eau, à hauteur de 93 %. Au moyen de trois stratégies (**récupération des eaux de pluie, apport en eau traditionnel de la ville et traitement pour rendre l'eau potable**), la ville de Heerhugowaard pourrait également subvenir à 95 % de ses besoins, même en cas de sécheresse.

Certaines sources peuvent donner de l'eau potable après traitement par nanofiltration, désinfection, ultra-violet, etc. L'eau de pluie peut être récupérée dans la rue pour éviter d'utiliser des tuyauteries.

Ces stratégies induisent certains risques sanitaires car la qualité de l'eau obtenue est variable. L'équilibre doit être trouvé entre l'utilisation de systèmes locaux et centralisés, ces derniers favorisant la propagation des risques. La récupération des eaux de pluie permettrait de réduire la demande en eau potable, mais entraîne aussi un risque d'inhalation d'eaux non traitées. Des plombiers incompetents pourraient également confondre les systèmes d'approvisionnement en eau potable et en eau de pluie. Par conséquent, **pour être performante, cette stratégie doit être appliquée à une petite échelle, et accompagnée de nombreux contrôles.** L'entreprise DELTASYNC dote les bâtiments urbains flottants qu'elle conçoit pour les Pays-Bas de plusieurs éco-technologies : la récupération des eaux, l'énergie solaire et éolienne. Rotterdam a entrepris un programme de développement des toitures végétalisées car elles rafraîchissent l'air des villes. Cependant, cette éco-technologie ne permet pas de récolter de l'eau qui sert à l'arrosage.

Table ronde

✓ *L'impact de l'environnement sur la santé*

ETIENNE VERVAECKE

*Directeur d'Eurasanté, agence de développement économique des activités de santé de la région Nord
– Pas de Calais*

Depuis 2003, le gouvernement a amélioré l'efficacité fiscale des dons aux fondations. Eurasanté a donc appuyé **la création d'une fondation pour la recherche sur l'impact de l'environnement sur la santé car une telle institution est un vecteur efficace de captation de ressources provenant d'entreprises**. Le choix de l'agence pour cette thématique est justifié par la présence de talents scientifiques dans la région et par la reconnaissance de l'impact sociétal de l'influence de l'environnement sur la santé. À l'exception d'une fondation belge et d'une fondation Axa, aucune ne travaillait encore sur ce sujet. Les recherches de cette fondation s'intéresseront principalement aux pathologies liées à l'environnement intérieur. Sa gouvernance s'appuiera sur deux instances distinctes : un conseil d'administration et un conseil scientifique réunissant beaucoup de personnalités étrangères. La collecte de fonds ayant commencé dans un contexte économique difficile, certaines sommes manquent encore pour compléter le dossier : nous considérons que les 750 000 euros requis légalement ne sont pas suffisants pour assurer le fonctionnement de la fondation.

✓ *La démarche Haute qualité environnementale (HQE)*

JEROME HOUYEZ

Architecte et fondateur de l'Agence Houyez

La démarche HQE, propre à la France, a pour objectif de protéger l'environnement extérieur et de créer un environnement intérieur sain et confortable. Elle dépasse donc le cadre des Bâtiments basse consommation (BBC). La démarche HQE est très attentive aux systèmes de ventilation et aux matériaux de construction utilisés. Les chantiers de l'agence HOUYEZ sont davantage respectueux de l'environnement car ils utilisent des matériaux propres et ne durent que peu de temps. Pour éviter la pollution intérieure, les matériaux d'isolation ne doivent pas entrer en contact avec l'air intérieur, des peintures bénéficiant d'écolabels doivent être utilisées, les matériaux difficilement nettoyables doivent être bannis. Il faut également entretenir régulièrement les conduits de ventilation et régler leur débit en fonction des taux d'hygrométrie mesurés. En France, l'isolation se fait généralement à l'intérieur, or il est plus intéressant d'isoler la surface extérieure d'un bâtiment. Pour réduire les champs électromagnétiques nous utilisons parfois des câbles blindés et ne construisons pas de garages accolés aux maisons, les véhicules pouvant émettre des ondes nocives. Le développement de la végétation en ville et des toitures végétalisées contribue à un meilleur équilibre hygrométrique. Avant toute construction, il faut étudier la qualité de l'air, de l'eau, les déchets, le bruit, la proximité des voiries, la pollution des sols. Les nouveaux bâtiments devront être très efficaces écologiquement afin de compenser le manque de performance de l'habitat ancien.

De la salle

Il est plus pertinent de développer les transports en commun ou l'utilisation du vélo dans les écoquartiers, plutôt que de ne faire que déplacer les véhicules des habitants.

Atelier 4 – Valorisation des sédiments marins et fluviaux

Animateur : Yannick Boucher, journaliste à la Voix du Nord

La gestion des sédiments, une problématique actuelle et future pour les ports, canaux et carrières

✓ *Enjeux des dragages au grand port maritime de Dunkerque*

NICOLAS PROULHAC

Grand Port Maritime de Dunkerque, IDRA

Le Grand port maritime de Dunkerque (GPMD) procède à 2 types d'intervention de dragage de sédiments sur ses 17 kilomètres de longueur :

- le dragage d'entretien annuel : 3 millions de m³ de sédiments par an (largement supérieur à la moyenne française), ce qui représente un budget annuel de 3 millions d'euros (faible par rapport au volume) ; le port compte 4 sites d'immersion autorisés mais 500 000 m³ de sédiments restent non immergeables
- le dragage pour travaux neufs : 7 à 8 millions de m³ supplémentaires chaque année.

Le dragage dans le GPMD doit faire face à des besoins croissants et une réglementation sans cesse en évolution. De même, il répond à une nécessité morale et réglementaire de protéger la biodiversité du littoral, et d'atteindre les objectifs de la DCE (le GPMD compte 13 sites Seveso dont la centrale nucléaire de Gravelines). Pour cela, le port s'est doté d'un plan de gestion opérationnel innovant qui aboutit à 3 filières de gestion : les sédiments sains (remis en immersion), les sédiments hors normes, et les sédiments sableux, qui peuvent être stockés et commercialisés.

La qualité des sédiments dragués fait l'objet d'un suivi selon 2 seuils réglementaires (N1, non contaminé et N2, contaminé) : seuls 3 % d'entre eux sont réellement pollués, ce qui, rapporté au volume total, reste élevé.

La valorisation de ces sédiments représente un enjeu économique (nouvelles filières d'apport de matériaux), et un enjeu environnemental. En effet, ne plus pouvoir immerger les sédiments serait catastrophique ; il faut donc anticiper et réfléchir à des alternatives durables à la gestion en mer des sédiments non immergeables. Une démarche progressive a été lancée pour valoriser en priorité les matériaux « nobles » en concertation avec l'ensemble des acteurs locaux (PREDIS⁸ Nord – Pas de Calais, CD2E⁹...).

✓ *La contribution de Voies navigables de France*

⁸ Plan régional d'élimination des déchets industriels et des déchets de soins à risque

⁹ Création développement d'éco-entreprises

OLIVIER PREVOST*Voies navigables de France*

Voies navigables de France (VNF) gère 6 700 kilomètres de canaux sur le territoire national et drague 750 000 m³ de sédiments par an. En 2007, 17 millions d'euros ont été investis, 48 % de ces volumes ont été valorisés et près d'un quart a été mis en terrain de dépôt. Sur ce dernier point, VNF a pris ses responsabilités et est propriétaire de tous les terrains de dépôt. Cependant, VNF ne peut étendre le foncier à l'infini et doit faire face avec ces terrains à des problématiques d'acceptabilité.

La problématique fluviale est différente de la problématique portuaire : l'immersion des sédiments après dragage est impossible dans les canaux et rivières, et il n'existe pas de seuils réglementaires nationaux ou européens pour les sédiments fluviaux. En l'absence de réglementation commune, l'Europe prévoit 14 critères pour définir la dangerosité d'un déchet¹⁰. Un groupe de travail du MEEDDAT travaille actuellement sur une réglementation homogène et transposable au niveau européen.

La répartition de la valorisation des 750 000 m³ de sédiments dragués en moyenne par VNF chaque année est la suivante :

- 21 % : mise en dépôt
- 6 % : mise en décharge
- 12 % : relargage (sédiments épandus)
- 7 % : renforcement de berges de remblais
- 35 % : réaménagement de carrières
- 6 % : amendement de sols (apport de matériaux nutritifs)
- 2 % : stockage en gravière
- 4 % : divers.

✓ *Bretagne : le dragage du port de Guilvinec*

XAVIER RASSENEUR*Conseil général de Bretagne*

Le Port de Guilvinec est un port de pêche qui a récemment réalisé des travaux pour trouver des filières de valorisation de ses sédiments. Les 40 000 m³ de sédiments dragués dans le port contiennent des métaux lourds de niveau 1 et 2.

Une des difficultés du port de Guilvinec est la présence de TBT¹¹ nocif pour le milieu marin. Le TBT n'est pas soumis à un seuil réglementaire mais seulement à des recommandations de l'IFREMER. La réglementation de 2000 n'interdit pas l'immersion, même pour un seuil supérieur à N2, s'il est prouvé qu'elle est la meilleure solution environnementale.

Le Port de Guilvinec a choisi de ne pas faire d'immersion mais de rechercher des filières à terre pour valoriser le sédiment.

¹⁰ Dès qu'un sédiment sort d'un cours d'eau, la réglementation européenne le classe comme « déchet »

¹¹ Tributylétain, retrouvé dans les peintures

Le statut juridique des sédiments est une autre source de difficulté. A terre, ce sont des déchets à caractériser selon les 14 critères, notamment le critère H14 d'éco-toxicité, dont la mesure n'est pas adaptée aux sédiments marins. Nous attendons donc beaucoup des réformes réglementaires à venir.

En 2005, nous avons proposé comme solution au ministère de traiter nos sédiments, en récupérant la partie sableuse et en encapsulant dans une ancienne carrière la partie fine contenant les contaminants. La réponse du ministère nous a donné une vision plus claire sur la réglementation à utiliser : nous sommes soumis à la loi sur l'eau et pas à la réglementation des déchets.

Le dragage du port en octobre 2008, pour la première fois depuis 30 ans, a révélé 2 000 tonnes de macro déchets, résultat de rejets volontaires. Des opérations de sensibilisation et de prévention ont réussi à susciter une prise de conscience.

✓ *Gironde : dragage et sédiments dans les ports de plaisance*

M. LAPIERRE

Conseil général de Gironde

La Gironde compte 22 ports départementaux dont 15 sur le bassin d'Arcachon, site très sensible car repéré par Natura 2000, pressenti comme une aire marine protégée, ZNIEFF de type 1 et 2... Cette sensibilité qui touche les ostréiculteurs et les associations environnementales a stoppé les dragages depuis une dizaine d'années. Le milieu semi-fermé du bassin en plus de sa sensibilité impose des prescriptions environnementales plus importantes. La problématique n'est pas le risque technologique, mais les risques assimilés par les ostréiculteurs (fermetures toxines récurrentes et absence de dragage). Cependant, les élus locaux se préoccupent de la protection des plages du Pilat, dégraissées par les courants naturels, et 10 000 m³ de sable sont dragués pour les réengraisser.

Les 2 problématiques du bassin d'Arcachon sont donc la problématique portuaire et le réengraissement des plages.

Nous sommes un des rares sites de France à disposer d'un schéma de mise en valeur de la mer et depuis sa mise en place il y a 4 ans, nous avons beaucoup avancé. Le Département s'étant prononcé contre le clapage en mer, notre problème actuel est de trouver des sites pour le traitement à terre de l'ensemble des sédiments de dragage.

✓ *Toulon Provence Méditerranée : Grand projet Rade*

PATRICK JAUBERT

Agglomération Toulon Provence Méditerranée

Le Grand Projet Rade (GPR) est un projet d'aménagement du territoire et de renouvellement urbain de la rade de Toulon, à vocation métropolitaine mais support d'un pôle de compétitivité à vocation mondiale. Ce projet s'articule autour de 10 opérations majeures qui ont pour but de transformer un territoire, d'améliorer le cadre de vie, de créer de l'emploi. Si Toulon Provence Méditerranée (TPM) est

l'agglomération qui pilote l'ensemble du dispositif, de nombreuses institutions s'en répartissent la maîtrise d'ouvrage : c'est la difficulté de ce dispositif.

Les 10 projets majeurs qui composent le GPR concernent les voiries, des grands ouvrages, une liaison maritime, le tramway, le réseau très haut débit, et les 5 grands projets mis en synergie : technopôle de la mer, les équipements portuaires, le parc d'activités marines, la ville centre avec l'axe des gares, et le contrat de baie.

Le GPR est un projet sur 15 ans qui mettra la métropole à niveau sur les plans économique, urbain, des hautes technologies et environnemental. L'armée a un rôle majeur à jouer dans le GPR car la rade de Toulon est un ancien chantier naval, polluée par les exercices militaires.

Chaque projet représente 300 millions d'euros d'investissement sur 15 ans et a son fonctionnement propre (déploiement, acteurs, pilote...).

Parmi les 10 projets du dispositif, le contrat de baie est un élément essentiel. Il regroupe 6 actions intégrées dans Sédimatériaux.

L'aménagement du territoire ne se conçoit plus uniquement avec l'immobilier et l'économie, mais doit intégrer également l'environnement. Or, le respect de l'environnement sera moins coûteux s'il est envisagé dès l'aménagement du territoire.

De la salle

Le problème du gigantisme n'a pas été soulevé : travaille-t-on pour sauver les riches ou pour l'environnement ? Des questions essentielles n'ont pas été posées : quelles sont les causes des sédiments ? Pourquoi faut-il des dragages ? Nous devrions nous concentrer d'abord sur ce qu'il ne faut pas faire. Un concept intéressant d'éco-ports est envisagé dans le Nord – Pas de Calais.

De la salle

Le dragage est-il indispensable pour les accès maritimes du port de Toulon ?

Patrick JAUBERT

Oui, la rade étant fermée, il faut traiter le fond pour récupérer l'ensablement.

Présentation d'initiatives locales

✓ *La valorisation des sédiments marins du port de Dunkerque*

M. ABRIAK

Ecole des mines de Douai

Le dragage est indispensable dans le Port de Dunkerque pour que les navires puissent y entrer. Le port a décidé de valoriser le sable dans les graves routières ou les bétons de sable et depuis 1998, au lieu de s'en débarrasser, le port vend son sable. Aujourd'hui, la commercialisation du sable en France est

régularisée. Nous réclamons ce même type de régularisation pour les vases, matériau également récupéré du dragage et pas nécessairement pollué.

Un travail de zonage dans le port de Dunkerque a permis d'identifier la nature des matériaux présents dans chaque zone, les zones polluées et la nature des polluants.

✓ *Le projet SEDIMARD 83 : gestion environnementale des sédiments marins dragués*

LAURENT SANNIER
Conseil général du Var

SEDIMARD est un projet pilote de traitement des sédiments dragués, lancé en 2006 par le conseil général du Var pour définir et évaluer les filières de valorisation de ces déchets pour l'ensemble des ports varois. La gouvernance du projet est assurée par de multiples partenaires techniques et financiers dans l'idée de travailler dans le même sens en fédérant les moyens. Sa coordination est assurée par le conseil général du Var et INVIVO Environnement. 14 missions différentes sont au cœur du projet SEDIMARD. Des prélèvements de sédiments ont été effectués sur 10 ports (1 sédiment par port), puis classés selon leur niveau de contamination (classification GTR). L'objectif était ensuite de tester des traitements qui ont déjà donné de bons résultats regroupés dans une banque de données analytique.

SEDIMARD prévoit donc de caractériser un large éventail de sédiments, d'en confirmer les effets toxiques, d'évaluer l'efficacité des pré-traitements puis enfin, d'identifier les scénarios de valorisation.

✓ *The Venice Lagoon*

JESUS CISNEROS

Le problème principal de la lagune de Venise est la pollution et le renforcement de la ligne côtière, draguée à hauteur de 80 millions de m³. La lagune est polluée à hauteur de 8 millions de m³. Le projet global représente 13 milliards d'euros.

✓ *Association des ports locaux de la Manche*

XAVIER RASSENEUR
Conseil général du Finistère

Les opérations de dragage dans la Manche aboutissent à une récolte de 1,7 million de m³ de sédiments par an. L'association des ports locaux de la Manche (APLM) est confrontée à une augmentation du coût du dragage et à des difficultés d'obtention de l'autorisation d'effectuer des opérations.

Un projet a été déposé en avril 2009 pour régler l'ensemble de la problématique de dragage : l'amont, la valorisation et ses filières. Ce projet débutera en octobre 2009 et durera 4 ans.

Il comporte 4 axes :

- l'état des lieux sur le dragage en Manche : méthodes de dragage, diagnostic sur l'ensemble des sédiments, puis étude de faisabilité et enfin réflexion sur l'impact social du dragage
- la caractérisation des sédiments
- la valorisation des sédiments : développer des techniques innovantes de traitement

- la communication interne et externe.

✓ *Contrat de baie de Toulon*

M. QUEFFELOU

Agglomération Toulon Provence Méditerranée

Le contrat de baie est un programme environnemental d'actions concrètes pour la reconquête de la qualité des eaux. Il a débuté en septembre 2002 et prendra fin en 2009. Il regroupe 157 projets et représente un investissement de 102 millions d'euros. Sa politique consiste à travailler avant tout sur des actions préventives.

Parmi les actions en cours, citons le site d'implantation de SEDIMARD, des travaux de suppression de friches aquacoles, une cartographie de biocénoses, la modélisation des courants, une cartographie chimique des sédiments...

La lutte contre les pollutions chimiques est un point important du contrat de baie. Son objectif est d'obtenir le label « ports propres » pour les ports de rade et d'acquérir une bonne connaissance des gisements. Pour cela, le plan C3¹², a été mis en place pour identifier et mieux connaître les sources de pollution et les vecteurs de la contamination.

L'agglomération TPM pratique une approche curative des sédiments et la possibilité de dépolluer les sites, et le contrat de baie vise une approche préventive en amont.

Quel cadre réglementaire pour quel accompagnement scientifique ?

✓ *Le cadre réglementaire*

NATHALIE TCHILIAN

Direction eaux et biodiversité, MEEDDAT

La circulaire du 4 juillet 2008 relative à la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages maritimes et fluviaux offre une vision complète du contexte réglementaire actuel. Les opérations de curage et de dragage quant à elles répondent à la loi sur l'eau. Une partie des sédiments peut être remise en immersion, seuls les excédents peuvent être commercialisés. Les sédiments non immergeables sont gérés à terre.

Pour la filière immersion

En eaux douces, dans les rares cas où des produits excédentaires proviennent de dragage d'entretien des cours d'eau, ils peuvent être commercialisés. Ils doivent cependant prioritairement être traités et utilisés en tant que granulats, ou remis dans le cours d'eau.

En mer, les produits excédentaires issus de dragage exempté de procédures minières peuvent être commercialisés.

¹² Connaissance de la Contamination Chimique

Pour la filière à terre

Dès que le sédiment est sorti de l'eau, la directive européenne le classe comme un déchet. 14 critères définissent la dangerosité du sédiment, mais la réglementation ne permet pas de déterminer la dangerosité finale du déchet : c'est une difficulté majeure.

Un groupe de travail composé de gestionnaires, d'acteurs de terrain et de divers organismes est chargé d'établir des critères de dangerosité des sédiments et de réfléchir aux filières de valorisation. L'éco-toxicité semble être le critère déterminant de la dangerosité du déchet (critères H13 et H14).

✓ *L'acceptabilité des matériaux alternatifs en techniques routières*

BENOIT HAZEBROUCK

INERIS

Le MEEDDAT s'apprête à sortir un guide méthodologique sur les filières de gestion et de valorisation des sédiments à terre. Son objectif est de débloquent les situations de gestion de déchets au cas par cas. Le guide prévoit une procédure simplifiée pour les déchets admissibles en Installation de stockage des déchets inertes (ISDI), une interdiction de valorisation des déchets dangereux, une méthodologie de valorisation de certains déchets non dangereux et un renvoi à des études complémentaires pour les autres. Un guide général fournit les informations nécessaires pour tous les déchets, puis des guides par type de déchets seront élaborés pour les détenteurs de ces déchets.

La méthodologie en 5 étapes est prévue pour les déchets granulaires et les déchets pouvant être incorporés à des liants hydrauliques.

Le guide est soumis depuis fin mai à la consultation auprès des professionnels qui ont alors 1 à 2 mois pour rendre leurs remarques. Sa sortie est prévue d'ici 6 mois à 1 an.

Le projet Sédimatériaux

✓ *Des enjeux multiples, un projet fédérateur*

ANNE RATAZYK

DREAL Nord – Pas de Calais

Sédimatériaux apportera un soutien scientifique et financier aux projets de valorisation des sédiments marins et fluviaux. L'objectif est d'aider les maîtres d'ouvrage sur la caractérisation des sédiments, les études préalables, le suivi des travaux et le suivi des ouvrages. Pour l'Etat, l'enjeu est triple : évolution de la réglementation, vitalité économique, et préservation des milieux naturels.

Le projet Sédimatériaux s'est accéléré depuis les journées nationales de la prévention et de la gestion des sédiments de dragage en septembre 2007. Mais c'est en réalité l'aboutissement de 10 années de R&D complémentaire des régions Nord – Pas de Calais et PACA sur les sédiments. Ce projet qui fera avancer la connaissance, et donc la réglementation grâce aux opérateurs (l'Ecole des Mines de Douai et le CD2E) suscite beaucoup d'engouement.

LAURENT MICHEL

MEEDAT*[Intervention vidéo]*

Le projet Sédimatériaux est original sur le fond et sur la méthode. Sur le fond, il sera un outil précieux d'aide à la décision s'agissant des nouvelles filières de valorisation et de leur validation. La méthode, qui consiste à rassembler les compétences de deux régions, est aussi à saluer. Le ministère s'intéresse de près au projet en tant que contributeur à l'évolution de la réglementation.

PATRICE MAUREL

Région Nord – Pas de Calais

Canal Seine Nord Europe, transport multimodal, lutte contre les inondations, reconquête environnementale : touchant à tous ces sujets à la fois, le projet Sédimatériaux va bien au-delà des préoccupations des gestionnaires de ports. La Région n'a pas hésité à y souscrire.

La charte de préfiguration du projet Sédimatériaux a été signée ce matin. Que dit cette charte ?

Le texte revient sur l'état des lieux désormais bien connu. Le gisement de sédiments marins et fluviaux en France et notamment dans le Nord – Pas de Calais est considérable. Les rejets en mer sont encadrés juridiquement, mais pour les sédiments dont l'immersion est impossible, les modalités de la gestion à terre sont à préciser : quelles conditions de valorisation ? De stockage ? Quelle classification ? La charte reprend aussi tous les enjeux environnementaux, économiques et sociétaux liés aux sédiments. Enfin, elle rappelle l'historique des projets de recherche du Nord – Pas de Calais (qui s'est concentré sur la valorisation) et de PACA (sur la caractérisation des sédiments).

Avec Sédimatériaux, il s'agira de proposer aux gestionnaires des zones maritimes et fluviales des solutions opérationnelles, de produire les données utiles à l'évolution du cadre réglementaire, de faire émerger de nouvelles filières de valorisation, d'encourager l'innovation et le partage d'expériences. Plusieurs ouvrages opérationnels grandeur nature (bute paysagère, digue, route...) seront réalisés et suivis sur le plan scientifique pendant 3 ans.

La phase de préfiguration (24 mois minimum) permettra de préciser le cadre partenarial et opérationnel : identification des acteurs, moyens humains et financiers, aspects juridiques, gouvernance.

✓ *Bâtir des solutions avec les gestionnaires*

JEAN-LUC AQUA

Coordinateur CD2E / EM

Le dragage est une opération indispensable pour les gestionnaires des ports ou de canaux. Dans les années 90, les sédiments issus du dragage étaient emmenés en mer au large. Dorénavant, avant dragage, une analyse des sédiments et une étude d'impact (en fonction des volumes et de la qualité) sont requises. Le déchet est jugé immergeable ou non immergeable. Dans ce dernier cas, il est jugé dangereux ou non dangereux.

On voit donc bien à quelles difficultés se heurtent les gestionnaires aujourd'hui : ils ont sur les bras des gisements de déchets potentiellement dangereux. Sans être professionnels du déchet, ils doivent comprendre la réglementation, et franchir les étapes de la caractérisation du gisement (10 kg prélevés par les plongeurs sont censés représenter 20 000 tonnes de sédiments), du stock tampon (indispensable pour séparer collecte et traitement), de la séparation déchets dangereux / non dangereux (100 tonnes à isoler de 20 000 tonnes par exemple...), de la négociation avec un donneur d'ordre susceptible d'utiliser le gisement !...

Autre élément apporté par Sédimatériaux : le financement des surcoûts, depuis le financement des analyses scientifiques complémentaires jusqu'aux aides aux investissements pour le stockage, en passant par le financement des pré-traitements éventuels.

Les ports ont des profils différents, mais l'important est que des volontés locales s'approprient la démarche. L'Etat aura ainsi une vision claire de l'avenir de la gestion à terre, et le gestionnaire de sa responsabilité.

ERIC DURIEUX

Directeur de la recherche de l'Ecole des Mines de Douai

L'Ecole des Mines de Douai est depuis l'origine au cœur de la recherche sur les sédimatériaux, et l'équipe est enthousiaste à l'idée d'accompagner maintenant au plus près les porteurs de projet. Nos relations étroites avec les partenaires de ce projet se tisseront aussi avec le grand public, les maîtres d'ouvrage, les industriels et bureaux d'études, les institutions.

Le projet Sédimatériaux requiert de notre part une grande transversalité (scientifique, géographique, juridique), à la mesure des enjeux. Le projet est scientifiquement très ouvert, le but étant de capitaliser sur des expériences déjà menées et de détecter aussi des projets locaux. « Capitaliser la connaissance » est notre leitmotiv.

CHRISTIAN TRAISNEL

Directeur du CD2E

J'apporte quelques précisions.

- Le grand public a été évoqué car une évaluation sociétale et économique de la démarche Sédimatériaux sera menée en plus des évaluations techniques.
- Pendant les 24 mois de la phase de préfiguration, les gestionnaires ne cesseront évidemment pas de draguer : nous espérons en revanche que de nombreux projets intégreront la démarche.
- Les industriels pourront bénéficier des expérimentations, donc avoir un retour sur investissement. Nous essaierons de vous donner les moyens de la professionnalisation, et cela dès l'étape de l'extraction. Sur les impacts économiques et les coûts, nous pourrions aussi être un bon soutien.

- Des comités dans les mois à venir préciseront les modalités de soutien, la gouvernance, etc. Le site dédié www.sedimateriaux.com ouvre dès le 1^{er} juillet 2009.

✓ *Echanges avec la salle*

De la salle (Bruno LAPIAT, conseil général de la Gironde)

Nous adhérons d'autant plus au projet que les services de l'Etat adoptent des postures ambiguës : d'un côté une pression pour l'évacuation des sédiments, de l'autre des difficultés à intégrer les complexités locales. Aujourd'hui, nous ne savons que faire de notre stock tampon par exemple.

Anne RATAZYCK

Un protocole dangerosité devrait sortir à l'automne, et un courrier est prévu de la part de la DGPR¹³, à l'attention des préfets amenés à autoriser des pratiques « hors champ réglementaire ».

Jean-Luc AQUA

Grâce à Sédimatériaux, beaucoup de gestionnaires pourront échanger. Le Port de Dunkerque a bien obtenu l'autorisation de réaliser un stock tampon, il n'y a pas de raison que vous ne l'obteniez pas aussi.

De la salle (Journaliste au Moniteur)

Quels seront les projets financés ?

Patrice MAUREL

La charte ayant été signée ce matin, il nous est difficile de vous donner une liste. Il faut envisager des projets comme ceux réalisés par le Port de Dunkerque, le Port de Toulon, ou le projet mené avec VNF comme des projets locomotives qui tireront les autres.

Jean-Luc AQUA

Le Port autonome de Dunkerque est un exemple à suivre.

Je reviens rapidement sur ce point essentiel : des travaux en dehors du champ réglementaire mais encadrés scientifiques et suivis par l'Etat seront réalisés pour enfin sortir du cercle vicieux « pas de réglementation - pas de réalisations - pas de données - pas de réglementation ». C'est bien ce que dit l'Etat, par la voix de Laurent Michel de la DGPR, quand il dit en substance : « j'ai besoin de données, j'admets que l'on réalise 10 à 15 opérations pour avoir de la donnée ». Ce message est très fort.

L'engouement est indéniable : le Finistère adhère à Sédimatériaux, la Gironde est candidate, des consortiums peuvent se constituer pour la gestion à terre des sédiments. Les financements existent, la thématique n'est pas anecdotique, vous êtes autorisés à innover !

De la salle (Port de Dunkerque)

Pour nous, trois opérations majeures se dérouleront dans les trois ans à venir : la réutilisation de sédiments en butes paysagères, en travaux publics, et en acropodes marins.

De la salle

Avez-vous déjà capitalisé les retours d'expériences, notamment à l'international ?

¹³ Direction générale de la prévention des risques

De la salle (directeur de recherche de l'Ecole des Mines)

Oui, nous avons par exemple organisé en juillet 2008 un symposium international avec plus de 600 contributions internationales. Nous avons mesuré d'ailleurs à quel point la France avait un coup d'avance sur ce sujet, avec les Pays-Bas.

Par ailleurs, le comité scientifique européen, suite à nos travaux, a indiqué qu'il souhaitait réfléchir à un bilan européen intégrant 15 pays.

Christian TRAISNEL

La France a un certain leadership, avec Sédimatériaux, nous souhaitons donc prendre la main. Et nous restons en veille sur l'international (colloques internationaux, expériences du bassin méditerranéen, etc).

Patrice MAUREL

Beaucoup de projets sont en préparation, mais tout projet n'est pas fongible dans Sédimatériaux, ce serait dévoyer le projet.

De la salle (consultant pour l'Unesco)

Je me permets un conseil : soyez politique et soyez tactique en incluant la Méditerranée dans votre projet, et vous aurez des financements européens encore plus importants.

Anne RATAZYCK

Oui, mais soyons modestes au départ, faisons déjà un premier pas, et laissons les scientifiques traiter à l'international.

Patrice MAUREL

L'équipe de l'Ecole des Mines a pris le pouls du monde scientifique international en juillet 2008, et nous avons de l'ambition, mais laissez-nous produire un peu avant que nous retournions à l'international.

Atelier 5 / Energies marines

STEPHANE PARPINELLI

Rédacteur en chef de *Cleantechrepublic.com*

Avec le Grenelle de la mer, les énergies marines sont au cœur de l'actualité. Encore récemment, le ministre de l'écologie a annoncé une enveloppe de 100 millions d'euros dédiée au développement de ces énergies qu'il a qualifiées de « formidable opportunité à saisir ». Il a également insisté sur le fait que « la terre ne suffirait pas à sauver la Terre ».

Les actions de l'ADEME dans les énergies marines

JEAN-MARIE METTIER

ADEME¹⁴

L'hydraulien, l'houlmoteur, l'éolien marin et le thermique font partie des technologies permettant d'utiliser l'énergie marine pour produire de l'électricité. L'ADEME consacre 2 millions d'euros sur cinq ans au développement de ces technologies.

L'hydraulien, consistant en l'exploitation de l'énergie cinétique de la marée et des courants sous-marins, est une énergie relativement dense (30 MW/km²) qui permettrait à la France de produire 5 à 14 TWh/an. Des premières opérations ont vu le jour : au Royaume-Uni, une hydraulienne immergée (2 x 600 kW) a été raccordée au réseau en 2008.

L'énergie mécanique de la houle (houlomotrice) peut être exploitée en eaux profondes ou peu profondes. Si sa puissance varie dans le temps et dans l'espace, sa production reste prévisible. Le potentiel national de cette énergie s'élève à 12-18 TWh en offshore.

L'éolien marin correspond à l'exploitation de l'énergie cinétique du vent en mer profonde : cette énergie très variable est difficilement prédictible et peu dense. Cependant, le potentiel national est très important : 150 TWh/an. Des projets français sont en cours : *Diwet*, *Winflo* et *Nenuphar*, tous les trois labellisés ou en cours de labellisation POLEMER.

L'énergie thermique des mers est utilisée via une machine thermodynamique fonctionnant avec la différence de température entre les eaux profondes et de surface. Nécessitant une différence de température d'au moins 20°C, elle est réservée aux pays tropicaux. La France a lancé deux projets dont *Deep blue* dont l'ADEME est partenaire.

Stéphane PARPINELLI

La France semble enfin lancée dans le développement des énergies marines.

¹⁴ Agence du développement et de la maîtrise de l'énergie

Michel PAILLARD

Le contexte français est différent de celui de l'Angleterre, dont la production d'électricité dépend fortement des énergies fossiles, et qui a très tôt investi dans de nombreux projets. Avant le fonds démonstrateur, la France n'a pas soutenu la recherche dans ce domaine.

Stéphane PARPINELLI

Sur les 400 millions d'euros du fonds démonstrateurs, un quart sera consacré aux énergies marines.

Michel PAILLARD

Une autre ligne budgétaire pourrait être décidée pour le développement de sites d'essai en mer.

Stéphane PARPINELLI

Sur le mix d'énergies renouvelables que nous atteindrons en 2020, à combien estimez-vous la part de l'énergie marine ?

Michel PAILLARD

Il reste encore des freins au développement de l'énergie marine. Pour qu'elle représente une part significative d'ici 2020, il faudrait que les technologies soient matures dès 2012. L'effort à faire est encore considérable.

Akim MOUSLIM

Il faudra que les industriels s'engagent pour accompagner l'effort de l'Etat car d'ici 2020, 10 à 15 millions de TEP¹⁵ restent encore à créer.

Positionnement IFREMER et initiative IPANEMA**MICHEL PAILLARD**

Chef du projet EnR énergies marines, IFREMER – coordinateur IPANEMA

Les énergies marines sont un thème transversal pour l'IFREMER dont les missions sont de développer les études de l'impact environnemental et économique des activités humaines, d'accompagner les projets industriels de démonstration, de contribuer à une meilleure connaissance du potentiel exploitable des ressources énergétiques marines et d'amplifier les recherches sur les biocarburants à partir de microalgues.

Lancée en 2008, IPANEMA¹⁶ est une initiative issue de plusieurs constats dont le fait que le développement des énergies marines est un enjeu d'envergure nationale et qu'il faut regrouper les acteurs et investir dans des moyens de recherche pour progresser dans le domaine. A ce jour, 90 membres ont rejoint le réseau, dont le MEEDDAT, l'IFREMER et l'ADEME ; ces deux derniers sont chargés du pilotage d'IPANEMA. Les 7 groupes de travail ont pour mission de rédiger les propositions qui permettront d'atteindre les objectifs d'IPANEMA et du Grenelle de la mer.

¹⁵ Tonnes équivalent pétrole

¹⁶ Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines

Stéphane PARPINELLI

Un des objectifs d'IPANEMA est de créer un réseau d'acteurs.

Michel PAILLARD

En effet, un forum a été ouvert sur le site Internet d'IPANEMA¹⁷ et des réunions seront organisées. En lui demandant de renforcer son action, le Grenelle de la mer a été un accélérateur pour IPANEMA. Jusqu'à présent, la filière des énergies marines n'a jamais été structurée en France. Des membres continuent de rejoindre le réseau parce qu'ils pensent que le développement de la filière commencera par là.

Stéphane PARPINELLI

L'IFREMER fête ses 25 ans et Michel Paillard travaille sur les énergies marines depuis des années. La théorie technologique a-t-elle évolué depuis 20 ans ?

Michel PAILLARD

Oui, notamment grâce aux progrès de l'industrie pétrolière *offshore*, dont beaucoup de connaissances ont pu être valorisées dans le domaine des énergies renouvelables. En 1930, Georges Claude avait montré que l'Energie thermique des mers (ETM) permettait de produire suffisamment d'électricité pour satisfaire les besoins, mais il n'a pas réussi à passer à la phase industrielle.

De la salle

Existe-t-il des initiatives similaires à l'étranger ?

Hakim MOUSLIM

Cette expérience est unique au monde. En France, les très grandes initiatives technologiques sont toujours décidées par l'Etat. IPANEMA regroupe justement tous les acteurs pour mobiliser l'Etat.

Un site d'expérimentation en mer pour la récupération de l'énergie des vagues**HAKIM MOUSLIM****SEM-REV**

Le laboratoire de mécanique des fluides, commun à l'Ecole centrale de Nantes et au CNRS, travaille sur l'énergie des vagues, des courants et des vents marins. Pour cela, il dispose d'infrastructures d'expérimentation sur site, comme un bassin d'essai équipé d'un générateur capable de recréer des états de mer complexes. Les projets de recherche se multiplient et il est encore très difficile d'écarter telle ou telle technologie.

Aujourd'hui, le laboratoire oriente ses recherches vers le projet SEM-REV, une plate-forme d'essais en mer. Une cinquantaine de prototypes de technologies utilisant l'énergie des vagues attendent d'être évalués dans des conditions réelles. Un tel site d'essais permet d'optimiser la performance de la technologie, de définir un protocole d'analyse de son impact sur l'environnement et de qualifier sa production énergétique.

¹⁷ Site www.ipanema2008.fr

Le projet est financé dans le cadre d'un contrat de projet entre l'Etat et la Région des Pays de la Loire, par le Département de Loire-Atlantique et par l'Europe. Il suivra plusieurs étapes : études préliminaires (géophysiques, topographiques...), phase de concertation (services de l'Etat, communes locales, pêcheurs...), études approfondies dont l'étude d'impact, et programmation des travaux, étape que nous terminons en ce moment. La mise en place des infrastructures est prévue pour mi-2010.

Stéphane PARPINELLI

Qui sera à l'origine de l'étude d'impact ?

Hakim MOUSLIM

L'IFREMER pourrait désigner le bureau d'études indépendant qui prendra ce travail en charge. A titre indicatif, l'étude d'impact du Parc de Vedettes-sur-Mer a coûté 1 million d'euros, preuve que la France n'est pas encore habituée à ce type d'exercice.

Stéphane PARPINELLI

La création de ce site en appellera-t-elle d'autres ? Combien faudrait-il de sites d'essais pour accélérer le développement de la filière ?

Michel PAILLARD

Pour bien faire, il en faudrait un par filière. Les sites d'essais en Ecosse disposent de plusieurs types de courant pour pouvoir accueillir différentes technologies.

Hakim MOUSLIM

Le site s'étend sur 1 km². Il pourrait recevoir deux technologies en même temps si les systèmes n'interfèrent pas. Mais le principal facteur limitant est essentiellement la puissance du câble électrique.

De la salle

La proximité et l'association de plusieurs types de technologies pourraient-elles permettre de rentabiliser les connexions ?

Hakim MOUSLIM

Nous étudions les synergies technologiques possibles. Mais multiplier les technologies non matures, c'est aussi multiplier les risques.

De la salle (Vincent RIOUS)

Avez-vous étudié la fluctuation des puissances que peuvent générer les énergies houlomotrices ?

Hakim MOUSLIM

Nous avons réalisé des travaux sur cette problématique. Les énergies houlomotrices peuvent entraîner d'importantes fluctuations de puissances ; en général, l'état de la mer change toutes les 0,5 à 3 heures, et la puissance peut alors passer de 100 à 500 kW. L'utilisation de plusieurs machines peut permettre un effet de lissage. Le stockage de l'énergie peut également répondre à ce problème.

Les impacts et l'environnement marin des énergies marines

DIDIER GROSDÉMANGE

In Vivo

In Vivo est un bureau d'études qui, depuis 2002, intervient beaucoup sur les énergies marines. La ressource marine française est très importante (ZEE de 10 millions de km²) et le contexte favorable au développement de son utilisation, mais il reste beaucoup de freins à dépasser.

L'utilisation des énergies marines pourrait générer une nouvelle économie et créer de la main-d'œuvre (l'éolien offshore a besoin de 10 personnes par mégawatt installé). Ce développement nécessitera également un réseau électrique capable de supporter la nouvelle production, des valeurs incitatives de rachat de l'électricité, et une volonté politique et sociale. La mer est un espace multi-usages, soumis à de nombreuses contraintes dont il faut tenir compte lors du choix d'un site : nature du fond, bathymétrie, mesures de protection de la nature (par exemple Natura 2000), etc. La procédure réglementaire pour obtenir l'autorisation d'implantation d'un site est longue et complexe. Elle doit comporter notamment la demande de concession, l'étude d'impact, l'autorisation d'exploiter, ou encore le certificat de rachat de l'électricité par EDF. L'étude d'impact s'intéresse à tous les compartiments impactés par le projet (air, eau, sol, santé, paysage...) et à la façon dont il peut s'intégrer à l'état initial du site, de la création au démantèlement de l'installation après 20 années de concession.

Michel PAILLARD

Les zones Natura 2000 n'interdisent pas l'utilisation des énergies marines.

Didier GROSDÉMANGE

Effectivement, mais implanter une telle installation dans une zone Natura 2000 augmente le risque d'opposition d'associations.

De la salle

Est-il prévu de réaliser un suivi de l'impact des prototypes testés sur la plate-forme SEM-REV ?

Hakim MOUSLIM

Le monitoring des effets sur l'environnement n'est pas prévu dans notre budget prévisionnel.

Didier GROSDÉMANGE

Ce suivi pourra être pris en charge par l'opérateur qui teste sa technologie.

Michel PAILLARD

Il est intéressant de procéder à un tel suivi lors d'une expérimentation en mer, mais l'impact d'une machine sera bien différent de celui d'un parc constitué de plusieurs installations.

Le point de vue d'un opérateur

DAVID LEMARQUIS

POWEO

POWEO se développe pour devenir un opérateur intégré : une centrale thermique de 420 MW entrera bientôt en service dans le Nord. L'entreprise travaille également au développement des énergies renouvelables : l'éolien, l'hydraulique, la biomasse, le solaire et les énergies marines.

Le potentiel français de production d'électricité à partir des énergies marines est important : en 2020, les EnR marines pourraient représenter 7,7 % du mix d'énergies renouvelables (objectif loi Grenelle). POWEO, qui souhaite diversifier son portefeuille d'énergies pour limiter ses risques, s'y intéresse fortement. En se rapprochant des concepteurs pour travailler sur des sites pilotes de production, l'entreprise souhaite pousser la recherche. Mais pour que le développement de la filière s'accélère, il faudrait augmenter le prix d'achat du kWh d'environ 0,15 euro. Par ailleurs, si les prix ne sont pas fixes, l'opérateur demandera d'être rémunéré selon le risque prix.

Stéphane PARPINELLI

Une centrale d'énergie marine peut-elle être rentable aujourd'hui ?

David LEMARQUIS

Certaines éoliennes *offshore* peuvent être rentables aujourd'hui. Il est difficile de le savoir pour les autres énergies marines dont les projets ne sont pas réalisés dans les conditions économiques réelles.

Stéphane PARPINELLI

Comment se déroulent les études d'impact de vos projets ?

David LEMARQUIS

Pour les études d'impact, nous nous appuyons sur les compétences des professionnels comme les bureaux d'études. Les processus sont très longs, nous en avons fait l'expérience sur deux projets de centrales éoliennes en mer dont le développement s'est étendu sur deux ans.

Stéphane PARPINELLI

Vous attendez-vous à une uniformisation des technologies ?

David LEMARQUIS

A terme, nous pourrions observer une certaine convergence vers les technologies qui se révéleront les plus robustes ou les moins chères.

De la salle

La concession d'exploitation de 20 ans débouche-t-elle forcément sur le démantèlement de la machine ?

Didier GROSDÉMANGE

La concession peut être renouvelée, mais l'étude d'impact ne porte que sur les 20 années de concession : elle doit montrer que le démantèlement de l'installation est possible.

De la salle

Quelles sont les règles qui permettent de déterminer la distance qui doit séparer l'installation de la côte ?

David LEMARQUIS

Cela dépend de la technologie installée ; une hydraulienne doit être implantée à proximité de la côte pour profiter de l'effet d'accélération des courants.

Didier GROSDÉMANGE

La question du rapatriement de l'électricité sur la terre se pose également.

De la salle

L'impact des éoliennes sur la santé (les infrasons par exemple) est-il intégré dans l'étude d'impact ?

Didier GROSDÉMANGE

Nous étudions les infrasons et leurs conséquences sur la faune marine. Mais quitter le territoire terrestre permet aussi d'éviter les éventuels effets sur les habitants.

David LEMARQUIS

L'Académie de médecine a mené une étude sur différents niveaux d'infrasons et a conclu qu'ils n'avaient pas d'impact sur la santé.

De la salle

Il est important de tenir compte de la notion de cycle de vie. Je ne comprends pas que l'on puisse dépenser tant d'argent et d'énergie pour installer des machines loin des côtes et les démanteler après 20 ans d'exploitation.

Conclusion**Stéphane PARPINELLI**

En conclusion, je voudrais vous conseiller la lecture de deux ouvrages :

- *Energies renouvelables, études prospectives à l'horizon 2030* de Michel Paillard (éditions QUAE)
- l'étude *Des énergies marines en Bretagne : à nous de jouer !* de Guy Jourden et Philippe Marchand¹⁸.

¹⁸ Téléchargeable sur www.bretagne.fr/internet/jcms/preprod_35266/des-energies-marines-en-bretagne-a-nous-de-jouer

Atelier 6 / Recyclage au regard de l'analyse du cycle de vie

Monétarisation des impacts environnementaux des filières de recyclage

BERNARD DE CAEVEL

RDC environnement

✓ *Etude des avantages du recyclage*

Chiffrer en euros les dommages environnementaux permet de mieux les évaluer. L'Analyse du cycle de vie (ACV) dresse le bilan de l'ensemble des impacts environnementaux d'un produit tout au long de sa vie : de l'extraction de matières premières nécessaires à sa production à sa destruction. RDC environnement a réalisé une étude sur l'intérêt du recyclage à la demande du MEEDAT¹⁹. Dans un premier temps, nous avons identifié les matériaux qui n'auraient plus besoin d'être détruits grâce au recyclage et avons comparé les impacts du recyclage à ceux de l'incinération et de l'enterrement des déchets. Dans un deuxième temps, nous avons monétisé les émissions de gaz à effets de serre, les effets intermédiaires et les effets ressentis du recyclage. **La monétarisation aide à la décision**, car elle met en évidence les impacts environnementaux les plus importants et les plus négligeables, et révèle d'autres effets qui ne sont pas envisagés habituellement, comme le bruit. Néanmoins, l'ACV n'est pas un outil suffisant pour fonder la prise de décision : d'autres paramètres interviennent comme les aspects sociaux, les coûts, les risques, l'acceptabilité du projet, qui sont pris en compte dans d'autres types d'études.

✓ *Résultats monétarisés*

Recycler une tonne de verre permet d'éviter 110 euros de dommages environnementaux, surtout parce que cela dispense de la production de la matière première : le bicarbonate de sodium. **Nos calculs varient selon les hypothèses envisagées**, et le prix de la tonne de dioxyde de carbone (CO₂) considéré. Recycler une tonne d'aluminium génère un gain de 2 800 euros. Le recyclage du carton peut générer des pertes de 100 euros si la ressource pour le produire est illimitée, ou des gains de 500 euros si nous considérons que le bois, qui ne sert plus à produire le carton, est utilisé à la place d'énergies fossiles. Les résultats du recyclage de produits à base de plastique varient également selon le type de plastique utilisé ; recycler une tonne de Polyéthylène téréphtalate (PET) représente un gain de 1 000 euros, surtout en raison de l'économie de pétrole permise. Une étude de marché doit établir si le produit recyclé a suffisamment de débouchés sur le marché. **Les bénéfices environnementaux correspondent principalement à l'économie d'exploitation de matières premières.**

✓ *Conclusion*

L'ACV et la monétarisation sont des techniques d'analyse pertinentes, mais dans lesquelles de nombreux paramètres peuvent entrer en compte. Néanmoins, la monétarisation de paramètres connexes, comme les aspects sociaux, ne remet généralement pas en question la filière de traitement

¹⁹ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

retenue. L'AVC ne s'intéresse qu'aux aspects environnementaux, la monétarisation des aspects sociaux est abordée dans des analyses coûts-bénéfices.

PATRICE QUINCHON

Secrétaire régional de la Fédération européenne des activités de la dépollution et de l'environnement (FNADE)

Vos études ne prennent pas en compte les différentes techniques de collectes (volontaire, de masse, sélective, etc.), pourtant leurs impacts environnementaux sont différents.

Bilan environnemental des filières de traitement de plastiques de différentes origines

YANNICK LE GUERN

Bio intelligence service

L'ADEME a établi les bilans environnementaux des différentes filières de traitement du plastique (valorisation énergétique, recyclage, enfouissement en Centres de stockage des déchets ultimes (CSDU) et compostage) par la méthode de l'ACV, en se concentrant sur l'étape de fin de vie.

Pour les résines d'origine pétrochimiques (non compostables), le recyclage apparaît comme la filière de traitement ayant le moins d'impact sur l'environnement, car la valorisation énergétique de ces matières émet du CO₂. Le recyclage pour les résines non compostables et la valorisation énergétique pour les résines compostables apparaissent comme les solutions optimales pour la fin de vie des produits. Mais cette étape n'a qu'une importance réduite au regard de l'ensemble du cycle de vie. En effet, la production de matières premières est l'étape qui a le plus d'impacts environnementaux. **Le compostage des nouveaux plastiques par exemple ne contribue pas nécessairement à améliorer leur bilan environnemental global** ; à l'échelle du cycle de vie dans son ensemble, le recyclage paraît plus intéressant car il évite la production de nouvelles matières premières.

De la salle

Un transformateur de matières plastiques doit-il utiliser des résines plastiques ou des bioplastiques ?

Yannick LE GUERN

Chaque cas est spécifique, nous ne pouvons pas indiquer quelle matière doit être utilisée. Les *process* industriels optimisent davantage l'utilisation des polymères que des biopolymères, apparus plus récemment.

De la salle

Avez-vous trouvé des pistes d'amélioration de la valorisation des pots de yaourts, qui posent problème en raison de la variété des plastiques utilisés ?

Yannick LE GUERN

Différents types de plastiques peuvent être recyclés, et les techniques de récupération des résidus de corps gras se sont améliorées. Notre étude porte sur le meilleur traitement à appliquer, et non sur son optimisation.

Les filières de valorisation des boues de Stations d'épuration (STEP) au travers des ACV

DR KHALIL KHALIFA

ACV PLUS

Il y a 12 ans, ACV Plus a réalisé une étude pour Veolia sur la valorisation des boues de STEP. **Les résultats d'ACV dépendent beaucoup des objectifs et des conditions d'application de l'étude.** L'ACV doit modéliser les paramètres à prendre en compte dans l'étude du système de boues très complexe. Les taux de matière organique et de siccité²⁰ des boues de STEP, ainsi que leur composition chimique varient et conditionnent l'évaluation des impacts environnementaux. Les procédés de prétraitement choisis ont également une influence sur le traitement final. Le contenu organique et énergétique des boues doit aussi être déterminé afin d'évaluer le rendement du traitement, car une partie des boues se dégrade sans qu'il y ait valorisation. L'étape de déshydratation des boues nécessite l'utilisation de polymères et d'électricité qu'il faut acheminer jusqu'à la STEP. Le séchage est souvent considéré sous l'angle énergétique, or la composition des fumées a également une incidence importante sur d'autres indicateurs.

Une fois modélisées les étapes importantes en amont, il faut modéliser les étapes du traitement final. L'enfouissement peut être envisagé, pour ce faire, nous vérifions chaque information fournie par les Centres d'enfouissement technique (CET).

Divers systèmes d'oxydation thermique existent :

- la coïncinération avec les ordures ménagères : nous avons établi des coefficients de transfert correspondant aux Unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ; ces derniers, et la surconsommation des équipements d'incinération, varient en fonction de la siccité et de la composition physicochimique des boues
- la coïncinération en cimenterie : si la boue ne concurrence pas d'autres déchets comme source d'énergie pour la cimenterie mais remplace bien du charbon ou du fioul, il est nécessaire d'établir des coefficients de transfert spécifiques pour identifier les coûts d'utilisation de matières fossiles évités.
- la valorisation agronomique : il faut définir les boues correspondant aux besoins spécifiques de chaque sol, en mesurant aussi les risques générés par leur épandage.

L'ACV complet d'un flux simple – les boues – dépend donc de nombreux paramètres et des caractéristiques spécifiques de chaque STEP. ACV PLUS mesure l'incidence de chaque hypothèse sur les résultats car les paramètres à prendre en compte sont extrêmement nombreux, et les données évoluent rapidement.

²⁰ Pourcentage massique de matière sèche

Bilan environnemental d'un centre de tri à haute performance

JEROME AUFFRET

FNADE

Le centre de tri de Ludres traite des Déchets industriels banals (DIB) afin de produire des matières premières secondaires et des combustibles de substitution. Par un système très automatisé, il réduit de 50 % les quantités de bois, de combustibles solides de récupération (CSR), de papiers-cartons et d'objets ferreux mis en décharge.

Le coût environnemental du tri (bâtiment, acier, électricité, fioul) est faible et s'élève à 11,5 kg de CO₂ par tonne de DIB triée. Les combustibles de substitution produits ne remplacent pas d'autres déchets pour produire de l'énergie, mais bien des matières fossiles. Pour chaque tonne de DIB, le site permet d'économiser l'émission de 0,4 tonne de CO₂.

MICHELE BERNARD-ROYER

Journaliste indépendante

L'ACV est-elle un outil qui appuie la décision ou qui la valide *a posteriori* ?

Jérôme AUFFRET

Aujourd'hui, nous ne permettons plus les démarches intuitives, les investissements réalisés sont systématiquement soumis à des ACV. Quelques sites Internet présentent des regroupements des diverses études ACV ayant déjà été réalisées.

Khalil KHALIFA

L'ACV est une source d'informations qui peut servir à donner des idées et des pistes d'amélioration.

De la salle (Serge NICOLAS, enseignant chercheur à l'université de Lille 1)

L'ACV, en soulignant les différences de coûts de production ou de traitement des déchets selon les territoires, n'encourage-t-elle pas les délocalisations ?

Bernard de CAEVEL

L'ACV évalue les avantages et désavantages d'une activité sur un territoire précis. Selon l'importance accordée à la qualité de vie d'un habitant, la délocalisation n'est pas nécessairement négative. Pour déterminer les démarches environnementales dans lesquelles il est intéressant d'investir, il faut prendre en compte les coûts logistiques et environnementaux liés aux activités dans les études. La monétarisation accompagne les décisions politiques, et permettrait au législateur de demander une taxe sur les dommages environnementaux.

De la salle (Agathe COMBELLE, CD2E)

La plate-forme ACV du CD2E met en contact les industriels de la région Nord – Pas de Calais ayant des problématiques communes sur les ACV avec des experts de bureaux d'étude.

SIGLES

ACV : Analyse du cycle de vie
ADEME : Agence de développement et de la maîtrise de l'énergie
ANR : Agence nationale de la recherche
APLM : Association des ports locaux de la Manche
BBC : Bâtiment basse consommation
Cd2E : Création développement d'éco-entreprises
CCI : Chambre de commerce et d'industrie
CESR : Conseil économique et social
CET : Centre d'enfouissement technique
COSEI : Comité stratégique d'orientation des éco-industries
CNRS : Centre national de la recherche scientifique
CRCI : Commissions régionales de conciliation et d'indemnisation
CSDU : Centre de stockage des déchets ultimes
CSPE : Compensation des charges de service public
CSR : Combustible solide de récupération
DGE : Direction générale de l'environnement
DGPR : Direction générale de la prévention des risques
DIB : Déchet industriel banal
DRIRE : Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
EnR : Energie renouvelable
ETM : Energie thermique des mers
GPMD : Grand port maritime de Dunkerque
GPR : Grand Projet Rade
GPS : *Global positioning system*
HQE : Haute qualité environnementale
IPANEMA : Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines
ISDI : Installation de stockage des déchets inertes
LMDC : Laboratoire matériaux et durabilité des constructions
MEEDDAT : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire
MEDEE : Maîtrise énergétique des entraînements électriques
PEB : Performance énergétique des bâtiments
PET : Polyéthylène téréphtalate
PME : Petites et moyennes entreprises
PREDIS : Plan régional d'élimination des déchets industriels et des déchets de soins à risque
SEM-REV : Site d'expérimentation en mer pour la récupération de l'énergie des vagues
STEP : Station de transfert d'énergie par pompage
TEP : Tonne équivalent pétrole
TPM : Toulon Provence Méditerranée
UIOM : Unités d'incinération des ordures ménagères
VNF : Voies navigables de France
ZEE : Zone économique exclusive

Réalisation de la synthèse



CONSEIL RÉDACTION ÉDITION

www.averti.fr
Tél. :03 20 13 02 02