

Les 10 & 11 juin 2008
Lille Grand Palais



CONGRES EUROPEEN
ECO TECHNOLOGIES POUR LE FUTUR

ENVIRONORD 2008
Salon des solutions
innovantes en environnement

Organisé par



NOREXPO
ÉVÉNEMENTS

Porté par



Conférence inaugurale – mardi 10 juin : 9 h 30 – 11 h

Les enjeux des éco-technologies pour le futur

On en parle de plus en plus, mais que sont réellement ces éco technologies ?

Parmi celles-ci, et selon les secteurs utilisateurs, quelles sont celles qui émergent ou se développent le plus ? Où sont les besoins prioritaires ? Quels sont leurs domaines d'applications, leurs spécificités, les marchés cibles principaux ?...

Quels sont les enjeux et quelles sont les concurrences nationales, européennes et mondiales ?

Quels systèmes d'évaluation se mettent en place ? Quelles sont les stratégies possibles pour développer ces éco technologies ?

Que faire pour qu'elles soient acceptables et acceptées au niveau économique et sociétal ?

Interventions :

- Christian Traisnel, Directeur Cd2e
- Thierry Chambolles, Président de la Commission Environnement de l'Académie des Technologies
- Philippe Freyssinet, Responsable du département Energie Durable et Environnement – ANR
- Marc Dufau, Chargé d'affaires direction de l'innovation – Oséo
- Didier Leroy, PDG de Toyota Motor Manufacturing France
- Mme Burgeat et M. Dutruge, d'ENVIROPEA
- Un représentant de France Nature Environnement

Animateur :

- Jean-Claude Branquart, Rédacteur en Chef, Autrement Dit

M. Traisnel, Cd2e

« Que sont les éco technologies ? Mais aussi, comment sont-elles développées, aidées, portées ? Quelles sont les actions et décisions les concernant qui se passent au niveau de l'Europe ? Avec quelques intervenants ?.

D'ici 11h, nous réexaminerons le contenu et les évolutions quant à ces éco technologies ; nous aurons ensuite le témoignage de Didier Leroy, PDG de Toyota Motor Manufacturing France , qui nous indiquera comment, dans son entreprise, et par rapport à un groupe comme le sien, cela se met en œuvre et cela se met en place. Après l'intervention des officiels qui concluront ces premiers débats, vous pourrez participer à 8 ateliers différents. Ceux qui ont recueilli le plus de demandes de participation sont ceux concernant l'énergie dans le bâtiment et les énergies renouvelables, mais aussi les thématiques autour des déchets et celles de l'eau.

Pourquoi avoir voulu refaire ce congrès en 2008? Suite aux évaluations que nous avons conduites l'an dernier, un certain nombre d'éléments nous ont incité à le reconduire tous les ans, notamment pour informer les clients usagers de ces éco technologies de leur avancée, de leur pertinence, des problèmes que cela pose lors de leur usage. Nous avons choisi de conduire cet échange avec 90 experts qui seront là pendant les deux jours, cet après-midi et demain matin. Pourquoi faire cela aussi dans notre région ? J'aime rappeler que la région Nord pas de Calais est une région où on a pu identifier plus de 500 éco entreprises et l'effectif en salariés est de l'ordre

de 14 à 15 000 employés travaillant directement sur ce secteur de l'environnement. Quand on connaît les effectifs des autres secteurs d'activité, on comprends que ce poids commence à être relativement significatif !

Les mutations auxquelles les entreprises de ce secteur seront confrontées consistent à passer d'activités de services de proximité à des activités intégrant plus de savoir-faire en conception, un peu plus d'ingénierie et une réelle capacité à aller à l'export.

Ce secteur régional est relativement important, mais lorsque l'on regarde les chiffres nationaux comparés aux chiffres internationaux, que voit-on ? la France emploie de 420 000 à 430 000 salariés, l'Allemagne plus de 1 500 000, le Japon près de 900 000, ... nous avons visiblement un certain nombre de défis à relever. Et ce sont ces défis à relever, pour lesquels la région du Nord Pas de Calais est relativement bien positionnée, que nous souhaitons porter et accompagner à travers ces manifestations.

A 11 heures, le Président du Conseil Régional Mr Percheron, le Président de la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie Mr LEONCE DESPREZ, et le Directeur de la DRIRE Mr Michel PASCAL viendront pour nous éclairer sur les politiques de la région vis-à-vis de ce secteur, leur portage et leur intégration au sein de nos entreprises. Vers 11h30, nous partirons pour l'inauguration officielle du salon avec une visite de plusieurs stands dont, évidemment, le stand de la Région. »

M. Branquart, Animateur, Autrement Dit

« Merci, Christian ! Bonjour Mesdames et Messieurs, nous sommes donc ensemble pour un petit peu plus de 1 h 30 pour évoquer les enjeux de ces éco technologies pour le futur. Je ne vous rappelle pas quel est l'esprit de cette journée, Christian Traisnel vient de l'expliquer, donc je vous propose qu'on entre directement dans le coeur du débat avec les six personnes qui m'entourent ici pour ce débat : Monsieur Thierry Chambolles qui est le Président de la Commission Environnement de l'Académie des Technologies qui est un ancien dirigeant de SUEZ et qui a surtout été l'auteur, ces dernières années, d'un rapport qui en 2006 a fait le point sur ces éco technologies ; qui a essayé de regarder où en était la France dans ce domaine, du point de vue de ses retards, de ses handicaps ; des acteurs qui interviennent dans ce secteur d'activité et les points sur lesquels il faudra porter les efforts ces prochaines années. On verra avec lui ce qui a changé, ce qui a évolué au cours de ces deux dernières années et ce sur quoi il faut sans doute encore porter l'accent pour les années à venir.

Monsieur Marc Dufau est le Directeur de l'Innovation à Oséo national. C'est l'organisme qui aujourd'hui investit et soutient ceux qui sont en recherche et ont besoin de capitaux pour développer ces nouvelles technologies. À travers lui, on essaiera de voir ce qui est en train de naître dans ces nouveaux métiers, dans ces éco technologies, qu'est-ce qu'on voit émerger comme secteurs d'activités nouveaux et puis, peut-être aussi voir comment la France se positionne par rapport aux autres pays et comment la région Nord-Pas-de-Calais se positionne par rapport au reste de la France.

Avec Philippe Freyssinet qui est le directeur Energie Durable et Environnement de l'Agence Nationale de la recherche (ANR), on regardera de manière un petit peu plus pointue les nouveaux secteurs de développement. Là où on est en train de travailler dans les éco technologies, on sait qu'il y a deux grands domaines qui sont identifiés aujourd'hui, à savoir, le BTP et les économies d'énergie, mais est-ce que demain on va voir émerger de nouveaux secteurs ? Et est-ce qu'aujourd'hui, on commence à en avoir une petite idée ?

Avec Madame Burgeat et Monsieur Dutruge, d'ENVIROPEA, on regardera quels sont les soutiens et les aides qui sont aujourd'hui mis en place autour de ces éco technologies, à travers quelles logiques européennes, comment ces aides sont déclinées sur le territoire, à travers l'État, à travers la Région, où sont les bons modes opératoires pour réussir la mise en place de ces nouvelles politiques.

Et puis, avec Monsieur Didier Leroy, qui est le PDG de Toyota Motor Manufacturing France, qui a un site que vous connaissez tous à Onnaing, où aujourd'hui on emploie 4000 personnes. On va lui poser deux questions particulières : on sait que Toyota est un constructeur automobile qui a fait le pari de ces nouvelles technologies, il l'a fait en particulier à travers un véhicule qui s'appelle la Prius, qui vient d'être vendu à plus d'un million d'exemplaires, c'est dire si c'est un modèle qui marche, on lui demandera si c'est un coup marketing pur et simple ou est-ce qu'au contraire, c'est un engagement de fond de Toyota et qu'est-ce que cela signifie, au-delà du produit en tant que tel, dans toute la chaîne de fabrication, sur le site d'Onnaing et, de manière générale, la politique qu'aujourd'hui Toyota veut avoir dans le monde automobile et plus généralement sur la planète.

On commence par vous Monsieur Chambolles ! Alors ce rapport que vous avez rédigé en 2006 peut-on rappeler les trois ou quatre grands points essentiels et ce que vous mettez en évidence à cette époque-là ? »

M. Chambolles, Président de la CEAT

« Oui bien sûr. Dans ce rapport que j'ai fait de façon rapide parce qu'on donne toujours très peu de temps à ceux qui font les rapports et ensuite on met beaucoup de temps à appliquer leurs propositions, c'est la règle, je m'étais d'abord attaché à faire quelques définitions et je pense que ce n'est pas inutile de les rappeler en ce sens où les éco technologies sont des technologies qui permettent, soit de restaurer l'environnement, soit de le protéger, en incluant aussi bien l'environnement, au sens classique du terme, que maintenant les phénomènes de changements climatiques et donc de réduction des émissions de gaz à effet de serre, qui induisent de mener une action vigoureuse dans le domaine de l'énergie. C'est donc devenu un champ beaucoup plus vaste que ce que c'était il y a une vingtaine d'années. Donc les éco technologies, il faut se rendre compte que ce sont des technologies susceptibles d'être dépassées, c'est-à-dire qu'une éco technologie d'aujourd'hui peut très bien devenir une technologie banale de demain ; d'où le rôle de la recherche puisqu'il y a constamment une progression à faire dans ce domaine.

Au-delà des éco technologies, vous m'avez demandé de parler des éco entreprises. J'avais essayé de faire la distinction entre les éco entreprises et les entreprises éco responsables en ce sens que dans le business to business ou B to B, l'éco entreprise est plutôt celle qui vend des produits, des process, des services, tous favorable à l'environnement et l'entreprise éco responsable est plutôt celle qui en achète. Elle en achète, ou elle les développe en interne. D'ailleurs, une entreprise qui est éco responsable peut très bien devenir une éco entreprise si, ayant développé une éco technologie, elle décide de ne pas la garder pour elle-même mais de la vendre. Je ne dis pas tout ça pour introduire la confusion mais pour montrer à la fois qu'il faut s'entendre un peu sur les termes et en même temps que les frontières sont un peu floues.

Il y a un groupe de travail à l'AFNOR qui essaie de définir le concept d'éco entreprise et ça n'est pas forcément très facile. Les quatre drivers pour définir les éco entreprises sont : d'abord, le marché parce qu'il n'y a pas de création d'entreprise s'il n'y a pas de marché durable et dynamique, ensuite, la recherche partenariale, c'est-à-dire la recherche qui soit partagée entre les

organismes de recherche et les entreprises, que ce soient des candidats à la création d'entreprises ou des entreprises existantes voulant se développer. Ensuite, il fallait que les candidats ou les développeurs trouvent essentiellement un appui au niveau régional, mais avec l'appui de l'État ou de l'Europe, un environnement plus favorable s'est créé avec un accueil et la possibilité de trouver au sein de celui-ci des possibilités de trouver du capital ou des fonds propres pour se créer ou pour se développer. Le quatrième driver donné est le fait qu'il faut avoir des entrepreneurs, c'est-à-dire des gens qui aient envie d'entreprendre, qu'on ne leur mette pas trop de bâtons dans les roues et qu'ils trouvent d'ailleurs aussi des collaborateurs formés et on sait que c'est par exemple l'un des freins majeurs dans le domaine du bâtiment et de l'efficacité énergétique.

Donc, dans ce rapport, je m'étais attaché à définir et analyser la situation de la France dans ces quatre domaines. Mon diagnostic n'était d'ailleurs pas pessimiste en ce sens, qu'aussi bien du côté du marché que de la recherche partenariale que des capacités financières, il y avait des atouts qui provenaient de décisions prises dans les trois ou quatre années passées et bien entendu, on ne peut pas attendre des mesures de ce genre qu'elle aient un effet le lendemain. C'est donc un développement qui devrait se faire dans les années à venir.

Dans l'étude que j'avais faite, j'avais repéré évidemment assez facilement le Cd2e parce qu'il est presque quasiment unique en France et je trouvais qu'il donnait beaucoup de lisibilité en Région Nord-Pas-de-Calais à cette politique d'appui aux éco entreprises. C'est comme ça que j'ai noué des liens d'estime avec Monsieur Traisnel et que j'appuie son action »

M. Branquart

«Qu'est-ce qui a bougé depuis deux ans ? Et est-ce que vous avez vu sur un certain nombre d'axes prioritaires des choses bouger dans le bon sens ? »

M. Chambolles

« Pour la petite histoire, quand j'ai remis ce rapport, je crois que le surlendemain de la remise, le Premier ministre de l'époque faisait une conférence de presse sur le domaine de l'environnement et du développement durable et il a déclaré : « conformément aux conclusions du rapport qui vient d'être déposé, nous allons mener une politique d'appui aux éco entreprises ».

Je n'ai pas décelé de suite un très grand nombre de décisions, mais assez curieusement, ça commence à bouger un petit peu. Le Grenelle de l'Environnement comportait une sixième commission qui était justement axée sur l'économie et l'environnement et qui aurait pu parler au fond des éco entreprises. En réalité, elle n'en a pas parlé beaucoup puisque les entreprises qui étaient représentées dans cette commission n'étaient pas les éco entreprises, c'étaient les entreprises en général et donc c'était essentiellement le MEDEF qui était là.

Le MEDEF représente plus au fond les entreprises éco responsables, ou en tout cas qui devraient l'être, que les éco entreprises, c'est-à-dire celles qui vendent. Il n'y a pas eu de décision prise au niveau du Grenelle de l'Environnement dans ce sens là et je l'ai un peu regretté.

Depuis, je sais que Monsieur Borloo est attentif à cette question, qu'il a demandé à Michèle Pappalardo, la nouvelle Commissaire du développement durable, de s'en soucier. Comme elle était auparavant Présidente de l'ADEME, je pense que ça ne lui sera pas trop difficile et qu'elle n'aura pas besoin de faire une conversion culturelle extraordinaire pour y arriver.

J'avais proposé dans le rapport qu'un comité stratégique des éco entreprises soit mis en place parce que j'ai estimé que ces entreprises n'arrivaient pas à faire entendre leur voix, notamment lorsque cette voix est en opposition avec celle des entreprises éco responsables.

Par exemple, prenons le cas d'une directive communautaire dans le domaine de l'environnement ou des énergies durables. Un certain nombre de grandes entreprises sont souvent en peu en position de recul par rapport à ces directives, alors qu'au contraire, les éco entreprises pourraient être en position dynamique en disant « oui ça va nous ouvrir des marchés ». En fait, elles ne s'expriment pas beaucoup dans ce genre de dialogue parce que leurs clients sont notamment des entreprises éco responsables. C'est toujours ennuyeux de dire à son client qu'il fait fausse route et qu'il ferait mieux d'accepter la nouvelle directive. Je trouvais donc utile de leur donner un lieu et une place pour se faire entendre et en fait, Monsieur Châtel et Madame Kosciusko-Morizet ont annoncé la mise en place de ce comité stratégique des éco entreprises.

Je rappelle qu'auprès de la direction générale des entreprises, il y a par exemple un comité stratégique des industries chimiques qui est un comité stratégique qui a été mis en place essentiellement de façon défensive. Partant, comment analyser les freins, qui sont notamment ancrés au niveau de l'opinion publique, pour le développement ou le maintien de la chimie et d'une activité industrielle de la chimie en France ? Là, il s'agirait plutôt de faire un comité stratégique dynamique et offensif puisqu'il y a des perspectives de marché.

Donc, voilà une mesure qui a été proposée et qui est en passe d'être appliquée. Une autre mesure que j'avais proposée, peut être pas de façon aussi claire, était de travailler sur la validation, parce qu'au fond, une éco entreprise, c'est comme le bureau de vérification de la publicité : on peut toujours faire une publicité mensongère.

Il est important qu'une éco entreprise qui vend une éco technologie ou un éco service puisse au fond faire valoir qu'elle a une sorte de label ou de validation de son éco technologie.

C'est ce qui se fait déjà à partir du CSTB dans le bâtiment, c'est ce qui se fait dans d'autres domaines, à partir de l'ADEME, mais il y a un certain nombre de freins liés notamment à la réglementation européenne et le gouvernement a en principe décidé de créer un fonds de démonstration des éco technologies placé auprès de l'ADEME et qui faciliterait les opérations de démonstration, dans le but de faire des premières ou des avant-premières, de façon à ce que l'entreprise puisse montrer qu'elle a des références techniques solides.

Voilà deux points importants qui sont en train d'être mis en oeuvre et qui correspondent bien à ce que j'avais proposé dans ce rapport »

M. Branquart

« La question reste de bien faire la différence entre ce qu'est une entreprise éco technologique et une entreprise économiquement responsable, ce qui n'est pas tout à fait la même chose »

M. Chambolles

« Oui, je dis que ce n'est pas la même chose... Il est important de faire la distinction puisqu'elle n'est pas évidente. D'ailleurs, lorsque l'on regarde les plans, les schémas régionaux de

développement économique, les SRDE qui sont normalement un outil de réflexion stratégique des régions sur le développement, j'avais à l'époque constaté que sur une vingtaine de régions, il y en avait un peu plus de 10 qui mettaient les éco industries au premier plan de leur stratégie ; mais c'est vrai que lorsqu'on regardait un petit peu plus en détail, certaines misaient vraiment sur des éco entreprises susceptibles de vendre sur le marché des éco technologies, des éco services, des éco process et pour d'autres, c'était plutôt de dire « on veut que nos entreprises soient éco responsables ».

Ce n'est pas tout à fait la même chose, mais comme je l'ai dit tout à l'heure et par exemple, quand Péchiney qui est une entreprise qui d'une certaine manière n'existe plus, avait découvert un très bon procédé pour limiter le fluor dans ses procédés industriels, Péchiney l'a vendu dans le monde entier à ses concurrents. Dans cette activité de vendre dans le monde entier, on peut dire que c'était une éco entreprise.

De même, RODIA, qui avait développé beaucoup de mécanismes de développement propre dans les pays en développement, dans le cadre du protocole de Kyoto, a créé une petite filiale avec une banque pour apporter son conseil, rémunéré bien entendu, à des entreprises voulant se lancer dans des mécanismes de développement propres et qui n'en n'avaient pas l'expérience.

Je considère que cette petite filiale était une éco entreprise de services. Je pense qu'il faut faire la distinction, parce que dans les mécanismes d'aide, d'appui, d'encouragement, on ne peut pas procéder de la même manière, mais en même temps, on voit bien que les frontières sont fluctuantes »

M. Branquart

« Merci, Monsieur Chambolles ! Nous reviendrons vers vous tout à l'heure, dans le débat. Monsieur Dufau, vous êtes le Directeur de l'Innovation au sein d'Oséo. Justement, quand on parle d'éco technologies, on pense souvent aux économies d'énergie, au BTP etc. Vous, dans les entreprises que vous soutenez, puisque le but d'Oséo est d'accompagner cet effort de recherche et de développement, qu'est-ce que vous voyez émerger aujourd'hui ? Est-ce que les éco technologies ont impacté majoritairement ces deux, trois secteurs qu'on vient d'évoquer, ou est-ce qu'aujourd'hui, vous sentez naître de nouveaux secteurs de développement pour les éco tech ? »

M. Dufau, Oséo

« Alors, il y a deux façons de répondre. Déjà, une petite précision : je suis plus humblement rattaché au pôle Environnement Energie Transport au sens de la Direction de l'Innovation et je ne suis pas Directeur de l'Innovation moi-même. Deux façons de répondre, donc.

Effectivement, nous pouvons faire un constat a posteriori sur la base d'un certain nombre d'indicateurs dont les nôtres et là, pour répondre clairement à vos questions, la nature et les thématiques des projets que nous sommes amenés à financer concernent très essentiellement, tout le domaine du déchet, la gestion des déchets en particulier et la gestion de l'eau avec différentes déclinaisons.

C'est vrai qu'on voit poindre, y compris dans ce constat a posteriori, un certain nombre de thématiques plus émergentes, qui d'ailleurs profitent d'autres technologies telles que, les micro et nano technologies.

Derrière aussi, on voit tout l'impact des technologies de l'information et de la communication. Effectivement, on se demande toujours si on doit les faire rentrer dans le monde des éco technologies dès lors qu'elles participent à une notion de service associé à la technologie. Nous avons fait le constat qu'elles suivent fidèlement l'état du marché national. Ca veut dire qu'il y a toujours de la demande et des besoins exprimés, notamment par les entreprises éco responsables dont parlait Thierry Chambolles, d'un certain nombre de solutions technologiques et de services associés liés aux déchets, au traitement, à la valorisation, au recyclage d'un certain nombre de déchets et effectivement, avec un poste lié à la gestion de l'eau et au traitement des effluents liquides, qui restent aussi très prépondérants. Et j'allais dire aussi, deuxième façon de répondre, c'est considérer aussi ce que nous ne voyons pas passer et pour autant ce qui a été rappelé par Monsieur Chambolles à l'instant, sur les grands enjeux du changement climatique, du stress hydrique, de la volonté de recycler un certain nombre de matières éventuellement réutilisables et là, ce sont des choses qu'on voit moins passer. Alors, nous avons des thématiques qui portent effectivement ; on le voit à travers l'implication de petites PME dans des projets collaboratifs de plus grande ampleur qui portent notamment sur la thématique du dessalement de l'eau de mer. On reste là encore sur le poste gestion de l'eau. Il fut un temps où l'on était impliqué dans un réseau de recherche et d'innovation technologique dédiée à la pile à combustible. C'est vrai que l'on a vu passer un certain nombre de projets collaboratifs qui, justement, associaient des organismes de recherche, des PME et des groupes plus importants et on a désormais une thématique qui nous paraît plus prégnante, qui est un peu à la croisée des chemins entre les champs énergétiques et environnementaux, qui concerne la capture et la séquestration du CO2.

Ce que l'on voit maintenant passer dans le positionnement des PME, c'est la thématique qui est liée aux aspects sécurité concernant le stockage. Il y a un gros champ que l'on néglige souvent mais sur lequel nous voyons passer un certain nombre de projets d'innovations : le champ de la métrologie environnementale. On sait qu'il était là, qu'il est là et qu'il sera toujours là avec quelques spécificités, quelques verrous qui restent à lever en termes de qualité et surveillance de l'air, notamment en fonction des pollutions diffuses.

Pour ce qui concerne les traces de polluants, le développement de solutions techniques basées sur la mesure, l'analyse de traces et de perturbateurs, par exemple endocriniens, dans l'eau, sont des choses que l'on voit toujours et pour lesquelles il y a toujours une expression de besoins. Alors, vous voyez que j'ai une formulation de réponse qui est très thématique, on pourrait la voir sur des versants beaucoup plus orientés marché. On a tendance à ne penser qu'en terme de grands enjeux qui doivent se traduire par les défis technologiques de demain, mais je crois que nous sommes plutôt sur le champ des ruptures technologiques. J'ouvre une parenthèse sur le point fort d'Oséo, le fait que l'État ait finalement décidé d'intégrer les compétences et les missions de l'ex agence de l'innovation industrielle au sein d'Oséo, ce qui va nous permettre, avec les compétences et les moyens qu'il faut, de pouvoir se positionner sur ces types de projets plus amples, qui sont généralement plus capitalistiques que ce que l'ex agence laissait passer il fut un temps. »

M. Branquart

« Si on élargit un petit peu le spectre, au niveau européen, que voyez-vous aujourd'hui émerger ? Est-ce que la France, dans ce que vous observez, dans ce que vous soutenez, dans ce que vous accompagnez, est finalement dans le fil de l'eau des éco technologies ou est-ce que d'autres pays

sont en train d'ouvrir de nouvelles voies ? Tout à l'heure, Christian Traisnel évoquait les emplois et nous sommes dans un rapport de un à trois entre la France et l'Allemagne, est-ce que ça veut dire que l'Allemagne développe massivement plus de secteurs, où est-ce qu'elle est concentrée de manière plus intensive sur deux ou trois secteurs ? »

M. Dufau

« Alors ça, c'est une question qui est vraiment difficile, puisque tout dépend de quoi l'on parle. C'est vrai qu'on a tendance, dans un effort de visibilité de cette thématique éco technologies, à vouloir intégrer différentes filières et différentes entreprises. On est effectivement sur un champ d'éco entreprises qui est très disparate et on a aussi des marchés qui sont basés à mon sens sur des modèles économiques qui peuvent être assez variés d'une filière à l'autre. Si on prend par exemple le champ des ENR, ou énergies renouvelables, ne serait-ce qu'au niveau national, on sait bien qu'une partie du marché est aussi tirée par les dispositifs de garantie et de rachat du prix de l'électricité, par exemple. Je pense qu'on est moins sur ce type de modèle pour les thématiques classiques environnementales. Nous espérons que les choses qui marchent bien à l'étranger, pour prendre le champ des ENR en exemple et en particulier la filière solaire en Allemagne, c'est vrai qu'on a tendance à vouloir bénéficier des compétences des personnes publiques ou privées qui pourraient entrer en collaboration avec des entités françaises. Nous savons qu'il y a des choses qui marchent mieux qu'en France. Il faut rappeler qu'aussi bien sur les postes environnementaux que sur l'énergie, nous sommes dans une sorte de spécificité franco-française. En effet, dans le champ purement environnemental, il faut rappeler qu'on a deux leaders mondiaux sur le secteur qui vendent principalement des services désormais. C'est vrai que dans le champ énergétique, il y a eu des débats assez passionnés qui remontent à 2003 pour aboutir au fameux bouquet énergétique et avec des questionnements sur l'avenir de la filière nucléaire, à l'époque.

Nous savons bien qu'il y a un certain nombre de freins associés à ces situations nationales un peu spécifiques. Plus thématiquement, c'est vrai qu'on voit un certain nombre de choses qui sont un peu moins connues, qui associent notamment les pays du Nord avec les pays comme l'Allemagne sur le champ des nano technologies dont je parlais toute à l'heure. Dans l'effort de veille que nous sommes amenés à assurer, on voit qu'il y a des choses qui se font a priori plus rapidement qu'ici sur ce volet, notamment en ce qui concerne le champ de la métrologie environnementale. »

M. Chambolles

« Sur les énergies renouvelables, il y a deux chiffres à peu près sûrs. Dans le domaine des énergies renouvelables, il y avait à peu près en 2005, 40 000 emplois en France et 170 000 en Allemagne. Ça illustre donc que l'Allemagne s'y est mis beaucoup plus tôt. En France, c'est un pays qui a de tels poids lourds dans le domaine de l'énergie classique, énergie fossile ou énergie nucléaire, qu'évidemment il y a un peu de résistance à aller vers des énergies concurrentes dont on souligne volontiers les défauts et c'est sûr qu'elles en ont, et pas assez les vertus. »

M. Dufau

« On a pointé conjointement, Oséo et le Ministère de la recherche et de l'industrie, en tant qu'experts, le fait que des solutions technologiques peuvent exister et avoir un très bon niveau, et que pourtant il peut y avoir un décalage avec le monde de l'installation. Donc, effectivement, on

parle beaucoup de l'innovation pour promouvoir les éco technologies mais je pense qu'il faut aussi parler de la nécessaire formation pour tous les services associés, en termes de maintenance et d'installation. C'est un moyen d'illustrer la réponse quant à votre question, notamment par rapport à l'Allemagne, au-delà de l'appréciation culturelle qui a été vécue un petit peu plus tôt que chez nous. Il s'agit finalement de soutenir la recherche et développement de l'amont à l'aval, y compris tous les services associés. La notion d'entreprises éco responsables peut engager une entreprise qui, spontanément, développe cette technologie mais aussi, qui va profiter d'une technologie développée par une autre éco entreprise. Donc c'est tout le champ de la diffusion technologique et de la formation des entreprises éco responsables qu'il faut aborder. »

M. Branquart

« Merci beaucoup Monsieur Dufau ! Monsieur Freyssinet, quel regard scientifique portez-vous sur cette évolution des éco technologies à travers ce que l'on vient d'entendre ? Est-ce qu'aujourd'hui vous trouvez qu'en France, ce secteur est bien pris en compte ? Est-ce qu'aujourd'hui, la recherche est active dans ce domaine et comment aujourd'hui vous la voyez se déployer ? On parlera plus concrètement après de la Région Nord pas de Calais. »

M. Freyssinet, ANR

« Au niveau du développement, je vais parler de la recherche finalisée, au niveau de l'ANR donc, nous finançons essentiellement des projets, soit de recherche fondamentale, soit de recherche industrielle. Les projets de développement les plus proches du marché sont surtout supportés soit par Oséo, soit par l'ADEME, soit par différentes instances régionales. Depuis que l'ANR existe, l'agence a été créée en 2005, nous avons un département qui s'appelle Energie Durable et Environnement, cela montre bien une forme de volonté politique de soutenir et de renforcer la recherche nationale sur le secteur. C'est un département sur lequel nous investissons environ 100 millions d'euros par an ; cela représente à peu près 18 % du budget de l'agence en terme d'aides sur le secteur, donc c'est quand même très significatif. Je pense que l'on n'a jamais fait un effort aussi important au niveau national en matière de financement par projet sur ces secteurs, que ce soit énergie ou environnement. On a effectivement une offre de recherche qui est quand même très soutenue : environ 500 projets nous sont soumis par an et nous en sélectionnons environ 150-170 par an, à peu près. La taille moyenne des projets est assez conséquente, avec des mises financières entre un et deux millions d'euros. La plupart de ces projets sont financés en partenariat public – privé, c'est-à-dire que pour candidater aux appels d'offres de l'ANR sur ces thématiques là, en général il faut monter un consortium associant au moins une entreprise et au moins un laboratoire public. Donc, c'est vrai qu'on a une offre assez soutenue même si ça dépend des domaines, il y a bien évidemment des fluctuations, mais l'on considère qu'on est plutôt sur une phase de croissance à l'heure actuelle où la communauté scientifique française se renforce assez significativement. »

M. Branquart

« Si on regarde les secteurs concernés, on parlait tout à l'heure de l'eau, des déchets, du BTP, êtes-vous aussi sur ces secteurs-là, ou voyez-vous apparaître de nouveaux secteurs de recherche ? »

M. Freyssinet

« Sur les secteurs que l'on finance, on a une dizaine de programmes dans ce domaine. En fait, beaucoup de programmes sur l'énergie et plus particulièrement sur les questions de production d'énergie, ce que l'on appelle les nouvelles technologies de l'énergie : l'hydrogène, la pile à combustible, les bioénergies, les biocarburants de deuxième et troisième génération, c'est-à-dire, les procédés du futur concernant la transformation de la biomasse en biocarburants.

Nous avons aussi un gros axe sur tout ce qui est maîtrise de la consommation énergétique parce qu'en fait, les éco technologies vont beaucoup porter également sur tout ce qui est efficacité énergétique et réduction de la consommation. Il s'agira de produire plus et mieux avec une consommation énergétique moindre. On contribue essentiellement à un programme de recherche qui s'appelle le Predit, programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres, qui est un programme interministériel assez conséquent où on contribue à financer une série de projets, notamment sur les véhicules propres, et puis un programme qui traite, de l'énergie dans le bâtiment et de l'intégration des technologies d'énergies renouvelables dans le bâtiment. Par exemple, le véritable enjeu au niveau énergétique sur le bâtiment, c'est d'intégrer le solaire photovoltaïque dans des systèmes. Il ne s'agira plus seulement de coller des panneaux sur les toits, mais d'avoir des produits innovants dans l'avenir, qui s'intègrent parfaitement aux techniques de construction. Voilà le type de recherche que l'on finance. Nous envisageons également de lancer dès l'année prochaine un grand programme sur l'efficacité énergétique dans les systèmes industriels ; un point que l'on n'avait pas trop couvert jusqu'à présent. Et puis, en complément de cela, nous avons un programme qui a été cité par Marc Dufau qui s'appelle PRECOD, programme de recherche sur les éco technologies et le développement durable, qui aborde essentiellement les questions, soit de production propre, ce que l'on appelle les technologies de substitution, - par exemple, il s'agit de trouver une technologie de substitution visant à substituer l'usage de solvants dans l'industrie mécanique, c'est-à-dire éliminer l'usage de produits potentiellement toxiques pour l'environnement -, soit la part plus conventionnelle des éco industries, c'est-à-dire le traitement ou la mesure des émissions polluantes. Là, c'est un programme aussi qui fait l'objet d'une offre scientifique très soutenue depuis trois ans à peu près. On a environ 80 projets par ans qui nous sont déposés. »

M. Branquart

« Cette recherche se mène-t-elle sur l'ensemble du territoire ? Le tropisme parisien joue-t-il dans ce domaine là, où y a-t-il une répartition sur le territoire qui commence à devenir intéressante ? »

M. Freyssinet

« Effectivement, maintenant on a la photographie sur trois ans. Quand on regarde un peu, on a deux pôles au niveau national, très marqués en capacité de recherche et pas en terme de tissu industriel. Nous avons l'île de France qui, de mémoire, capte à peu près 32 % de nos aides, suivie

par la région Rhône-Alpes, avec 27 % de nos aides. Après, il y a tout un ensemble de régions qui captent à peu près trois à 4 % de nos aides. Il y a donc deux régions qui sont très fortement focalisées sur ces technologies, essentiellement autour de l'énergie, avec des disparités entre Rhône-Alpes et Paris parce que Paris bénéficie d'un fort tissu industriel, tandis que Rhône-Alpes bénéficie essentiellement d'une grosse capacité de recherche publique. »

M. Branquart

« Et le Nord-Pas-de-Calais ? »

M. Freyssinet

« Justement, avant de venir, je suis allé voir les chiffres du Nord-Pas-de-Calais qui sont dans la moyenne. Il se situe aux alentours du 10^{ième} rang. Je tiens à préciser que ce n'est qu'une carte de la recherche et ce n'est pas du tout représentatif du tissu industriel, car effectivement dans le domaine du tissu industriel, la Région est beaucoup plus active. C'est plutôt sur le partenariat public - privé que la Région Nord-Pas-de-Calais est moins visible. Juste un petit complément ou plutôt un petit clin d'oeil pour le Nord-Pas-de-Calais, puisqu'en effet, ça fait trois ans, notamment sur les temps de thématiques environnementales au sens classique du terme, qu'on voit que la région Nord-Pas-de-Calais se distingue au même titre que l'Île-de-France et Rhône-Alpes. Je crois qu'il y a eu une démarche de bon sens quand il s'est agi de renouveler le contrat de plan État - Région de 2004 pour la région Nord-Pas-de-Calais. Il y a eu une association de plusieurs acteurs publics et privés, de financements, d'agrégation d'entrepreneurs sur le projet, sur la base d'une identification et d'un constat de ce qu'il y avait à faire en matière environnementale, de ce que l'on pouvait faire avec les moyens du bord, c'est-à-dire avec les éco entreprises déjà installées et ceci, sans exclusion, c'est-à-dire que si le produit n'existait pas, cela ne nous dérangeait pas d'aller le chercher dans une autre région. C'est un peu le clin d'oeil que je voulais appuyer, car on est assez en phase avec le Cd2e à ce niveau-là. Je pense qu'il y a une dimension de réseaux qui devient évidemment une lapalissade. On le voit quand Oséo, l'ADEME, le Conseil Régional, les structures régionalisées, les entreprises...peuvent également émerger et produire des biens et services environnementaux. Ce qu'il serait bien de faire, serait de faire bénéficier de cette façon de faire d'autres régions. Je pense qu'il faut un peu décloisonner tout ça. Ça fait un peu partie de l'effort qu'il reste à faire pour donner de la structuration à cette filière. »

M. Branquart

« Merci beaucoup ! On a vu quelles étaient les pistes et quelle était la situation. On va maintenant se tourner vers les moyens. Quels sont les moyens mis en place ? Quelles sont les politiques initiées, tant au niveau européen, français que régional ? Qui décline ces aides ? On va le faire avec vous, Monsieur Dutruge et avec vous, Madame Burgeat. Vous allez nous expliquer quel est aujourd'hui l'état de la réflexion au niveau européen et puis peut-être aussi le faire à travers ce plan d'action ETAP. Qu'est, ce plan d'action ETAP ? Comment se décline-t-il et comment les moyens arrivent-ils sur le terrain ? On regardera tous ensemble quel est le bon territoire pertinent, mais avant expliquez-nous comment les choses se mettent en place. »

M. Dutruge, ENVIROPEA

« On a deux présentations PowerPoint successives. Nous sommes là à ENVIROPEA pour essayer de pallier à la fois l'absence de la Commission Européenne et plus particulièrement de la DG Environnement qui s'occupe du plan d'action ETAP pour les éco technologies, et celle de Monsieur Merillot, ceci pour des raisons de santé.

On va essayer de vous faire une présentation, comme ça a été indiqué. ENVIROPEA est une association qui s'est spécialisée sur les politiques européennes de l'environnement et qui a développé un axe important autour de la thématique de l'éco innovation des éco technologies, en particulier accès sur le plan d'action ETAP. Je vais insister sur quelques éléments qui me paraissent importants et qui sont d'actualité et Madame Burgeat complètera sur des faits plus précis et plus pratiques. J'imagine que ça intéressera certains d'entre vous d'aborder les questions d'actualité de financement européen, sur les sujets qui nous intéressent.

Le cadre politique européen est extrêmement favorable dans la mesure où, sans entrer dans les détails, l'union européenne a développé une politique de soutien à l'innovation : c'est ce que l'on appelle la stratégie de Lisbonne, ceci pour augmenter la compétitivité des entreprises européennes et également une politique de développement durable, sous le terme de stratégie de Göteborg et évidemment les éco technologies sont la représentation quasi parfaite de la synthèse des deux, compétitivité, innovation, création d'emplois etc.

A partir de là, en 2004 a été développé un plan d'action spécifique sur les éco technologies : le plan d'action ETAP. En 2007, autour de ETAP, s'est mis en place tout un système de plans d'action, de stratégies, qui ont pour but également d'aborder d'autres sujets complémentaires. Parmi ces sujets complémentaires, il y a le fait que les technologies énergétiques ont un schéma tout à fait similaire à celui des éco technologies, ce qui nous a interpellé. Il faut savoir qu'en Europe, tout ce qui est du domaine de l'énergie est séparé du domaine de l'environnement et donc ça justifie de politiques différentes. Là, on revient à l'environnement, il y a eu un certain nombre de plans d'action qui ont pour but à la fois de toucher les entreprises : ce sont les plans d'actions qui vont renouveler tous les systèmes de management environnemental européens ; un autre plan d'action va également jouer sur les produits et la consommation, puisque le marché des éco technologies est quelque chose de stratégique au niveau européen. Les plans d'actions Sustainable Industrial Policy et Sustainable Construction and Production ont donc vu le jour en 2007.

L'autre angle d'attaque au niveau européen est l'importance qui est donnée au niveau régional dans la mise en oeuvre des actions liées à la compétitivité et à l'innovation.

Il faut savoir en particulier qu'au travers du fonds européen de développement régional qui se décline, soit en programmes opérationnels régionaux, soit dans des programmes inter régionaux, transfrontaliers, transnationaux, il y a des moyens assez considérables et une priorité qui est donnée à l'innovation en général, mais dans laquelle tout ce qui est lié à l'éco innovation peut trouver une place privilégiée.

A la conférence précédente, Monsieur Merillot avait développé le plan d'action ETAP, Eco Technologies Action Plan et en particulier les trois axes, je ne vais pas y revenir trop longuement.

Les trois axes sont :

- mettre en place des actions qui vont de la recherche vers le marché : soutien aux entreprises,
- développer les conditions du marché dans tout ce qui est lié à l'offre et à la demande,
- agir au niveau mondial. C'est tout ce qui peut concerner l'offre et la demande au niveau

mondial et évidemment l'exportation des éco technologies européennes.

En 2007, il y a eu un bilan de ce plan d'action ETAP qui mentionnait un certain nombre de choses qui avaient globalement marché, mais qui ont donné également des perspectives nouvelles. Dans ce qui ne s'est pas vraiment mis en place, ce qui a été mis en cause, c'est la faiblesse de l'action qui était prévue pour former à la fois les entrepreneurs et à la fois tous les intervenants intermédiaires du développement des éco technologies. Je voudrais insister sur le fait que l'Europe s'applique et c'est normal à mettre en place un cadre, mettre en place des éléments structurels. Donc, elle laisse à d'autres niveaux et en particulier au niveau régional, le soin d'agir plus directement au contact des entreprises. Le niveau où l'Europe rentre en contact avec les entreprises est le niveau des financements. Au niveau des projets et perspectives, deux points méritent d'être soulignés : la mise en place progressive d'une action très importante pour la Commission Européenne, qui est de créer un système de vérification des performances environnementales pour les éco technologies ; mais l'idée est que ce système s'applique aux technologies, à toutes les technologies, c'est-à-dire qu'il convient que l'on puisse savoir quel est l'impact environnemental pour les éco technologies. Évidemment, c'est dans un sens commercial afin de montrer la performance, mais y compris pour les technologies qui ne seraient pas des éco technologies, ça serait d'induire cette posture : « voilà les limites de l'impact environnemental de cette technologie ».

Dans un premier temps, il semblerait qu'on s'oriente vers quelque chose qui ait pour but de valider les performances des éco technologies, ce sont des systèmes qui existent déjà avec des formules différentes aux États-Unis, au Canada, en Corée, au Japon... donc, c'est quelque chose qui n'est pas une construction de l'esprit. Le souhait est d'avoir ce système-là au niveau européen. L'autre point qui se met en place et qui est peut-être plus facile, serait d'avoir un observatoire de ce qui se passe en matière de développement des éco technologies et des marchés liés à l'éco technologie. On a su au cours de la discussion qui a précédé notre rencontre qu'on a du mal à situer ce qu'il se passe en France par rapport à ce qu'il se passe dans d'autres pays, les gens connaissent assez mal ce qu'il se passe ailleurs, on a du mal à avoir des définitions communes. C'est un petit peu compliqué. La commission voudrait avoir quelque chose qui lui permette d'avoir un tableau de bord et aussi de pouvoir avoir les moyens d'aller chercher les bonnes pratiques, de favoriser les échanges, de favoriser la communication, la promotion sur ce qu'il se passe de bien en Europe et de pouvoir ainsi les diffuser dans l'ensemble des pays européens.

Je voudrais aussi signaler que tout un travail se fait en partenariat entre l'AFNOR et le Cd2e autour des questions de caractérisation des éco entreprises. Pour finir et faire le lien avec ma collègue, je vais vous présenter le cadre général des financements européens. Juste pour ma part, pour insister sur le fait que la structure des financements européens accompagne les différentes étapes du développement des éco technologies, des éco innovations, avec un programme pour le niveau de recherche et développement, deux programmes sur le niveau des démonstrations, puis un programme sur le niveau de développement, programme fondamentalement régionalisé.

Cela me permet d'insister sur l'importance du niveau régional. Il est clair qu'au niveau européen, il est évident que pour la mise en oeuvre des politiques, le niveau régional est primordial et c'est là qu'on peut toucher les entreprises, y compris les plus petites d'entre elles, qui intéressent la Commission. Je reprendrai aussi le fait que ce niveau régional, ainsi que toutes les actions qui s'y passent, les structures qui s'y développent, qu'elles soient professionnelles, techniques etc., est peut être assez mal représenté au niveau européen. Je pense que ça vient d'être dit : il faudrait qu'il y ait une meilleure remontée de tout ça au niveau européen et une meilleure participation des choses intéressantes qui se font au niveau régional dans les débats au niveau européen.

On travaille avec le Cd2e et d'autres pour créer ce type de mouvement, avec des réseaux comme ECRIN pour les régions éco innovantes ; avec également un réseau qu'on essaye de structurer autour des structures intermédiaires, au niveau régional, de soutien aux éco entreprises. Je crois que c'est un axe assez important au niveau européen. L'Europe est intéressée par le fait qu'on lui donne des éléments pour mettre en oeuvre sa politique. Ce n'est pas une tour d'ivoire ! Il faut que vous y participiez ! Merci de votre attention. Je laisse la parole à Mme Burgeat pour une présentation plus technique portant sur les instruments financiers. »

Mme Burgeat, ENVIROPEA

« Bonjour, je vais essayer de vous faire quelque chose d'assez simple, même si vous allez voir, les financements européens, c'est un petit peu compliqué. Donc, on va essayer d'y aller doucement ! Je vais présenter d'abord ce qui peut se faire. L'idée est de vous présenter les appels à propositions européens qui sont d'actualité, auxquels vous pouvez soumettre vos projets dans le domaine des éco technologies et de l'énergie. On va commencer par le septième programme cadre, puis, ensuite, on verra LIFE+ et le programme compétitivité et innovation et puis le FEDER. Je n'aborderai pas particulièrement ce dernier point, mais c'est aussi pour vous montrer qu'il y a cet aspect prégnant de tout ce qui est développement dans le programme cadre, y compris au niveau du FEDER. On va passer au septième programme cadre. Je vous ai mis l'organisation, c'est pour que vous compreniez un peu comment il est structuré. En fait, il y a quatre grandes parties. Pour ce qui concerne l'environnement et l'énergie, on va juste s'occuper du programme coopération, avec le volet énergie et le volet environnement. Les budgets qui sont à côté, sont les budgets pour la période 2007-2013. Le budget total est de 32 milliards d'euros pour ce volet coopération.

Pour le volet énergie, ce qu'il faut retenir est la date de clôture, à savoir le 8 octobre 2008. Le volet énergie est géré par deux directions générales. Celui-là est géré par la direction transports et énergie (la DG TREN). Vous pouvez espérer avoir de 50 à 75 % de cofinancement européen pour les coûts éligibles. Pour les grandes lignes, vous avez : l'efficacité énergétique, l'électricité d'origine renouvelable, l'extraction contrôlée du méthane, les réseaux, pour tout ce qui est évaluation des besoins et surveillance.

Pour ce qui est du volet environnement, celui-là n'est pas encore ouvert, il sera lancé le 24 juillet 2008 donc je ne peux pas vous en dire beaucoup plus. Il sera clôturé le 11 janvier 2009, donc ça vous laisse du temps pour préparer vos projets. Je peux juste vous dire qu'il y a quatre axes de recherche qui sont : changement climatique et risques, gestion durable des ressources, éco technologies et outils d'observation de la Terre. Il y a un point de contact national en France qui est un consortium qui réunit l'ADEME, l'Institut Français de la Biodiversité et l'Institut National de Surveillance des Sciences de l'Univers. Vous aurez toutes les priorités qui seront disponibles dès début juillet. Le coût de financement est pareil, vous pouvez espérer entre 50 à 75 % des coûts éligibles, en fonction de la personne qui propose, c'est-à-dire que 75 %, c'est pour les organismes publics, les organismes de recherche et d'enseignement supérieur ainsi que les PME, puisque l'idée est vraiment d'impliquer de plus en plus de PME dans le programme cadre recherche et développement.

Ensuite, il y a LIFE+ donc, on arrive à tous les projets qui sont d'un niveau plus démonstration et premières applications commerciales. Il sera ouvert le 15 juillet 2008. Vous aurez jusqu'au 21 novembre 2008 pour candidater, sachant que de toute façon, vous pouvez commencer à préparer vos projets puisqu'à priori il y a déjà eu un appel l'année dernière.

Tout ce que je vous ai présenté là depuis le début, ce sont des appels à propositions qui reviennent régulièrement tous les ans.

En tout cas, pour LIFE+, il n'y a pas beaucoup de suspense : ce sera les mêmes lignes que pour l'année dernière ; à savoir qu'il y a quand même un critère important, c'est la date de démarrage d'éligibilité des dépenses, c'est-à-dire que la date de démarrage du projet ne se fera qu'à partir du 1er janvier 2010 et donc c'est décalé d'un an. Pour la France, on attend un budget de 19 millions d'euros approximativement. Vous pouvez espérer un cofinancement qui va jusqu'à 50 % des coûts éligibles et donc les trois volets je vous les ai rappelé : il y a nature et biodiversité, politique et gouvernance, information et communication, sachant que tout ce qui a trait aux éco technologies appartient au deuxième volet.

Ensuite, le programme cadre compétitivité et innovation est structuré en trois volets et on va pouvoir trouver des choses qui nous intéressent dans le domaine des éco technologies et de l'énergie dans chacun des volets. Donc, on va commencer par le programme pour l'innovation et l'esprit d'entreprise avec toujours ce projet qui correspond à la période 2007-2013. Il est géré par une agence exécutive qui s'appelle l'EACI, Agence Exécutive pour la Compétitivité et l'Innovation et c'est un appel à propositions qui s'appelle « éco innovation » et qui concerne les projets pilotes et premières applications commerciales. Il a été ouvert le 22 avril 2008 et se clôture le 11 septembre 2008. Il y a quatre thèmes prioritaires qui sont : recyclage des matériaux, bâtiments, industries agroalimentaires, et tout ce qui a trait au management environnemental et à l'intégration des exigences environnementales dans les entreprises. Les projets sont d'une durée maximum de 36 mois. Pour le cofinancement européen, il y a trois possibilités. L'idée est vraiment d'inciter les PME à participer en leur mettant un taux à 60 %, sinon c'est 50 % pour les moyennes entreprises et 40 % pour les grandes entreprises. Le budget est de 28 millions d'euros. Ils envisageaient de financer 40 projets ; ce qui nous fait un budget de cofinancement de 700 000 € Cela ne finance pas l'activité de recherche, c'est vraiment tout ce qui est première application commerciale et démonstrations. Dans le deuxième volet qui s'intitule « programme d'appui stratégique en matière de technologie de l'information et de la communication », on pourrait se dire qu'a priori, on ne va pas trouver d'environnement ni d'énergie et pourtant il y a dans l'appel à propositions parue cette année un volet qui est très bien identifié sur tout ce qui est efficacité énergétique et durabilité dans les zones urbaines. La date de clôture est le 9 septembre 2008. Trois thèmes ont été annoncés pour ce volet : les TIC pour l'efficacité énergétique des bâtiments publics et de l'éclairage public, les TIC pour les systèmes de gestion et de transport urbain efficace énergétiquement, ainsi que la construction de consensus et échanges d'expériences sur la distribution de l'énergie issue de sources renouvelables. Le budget est de 14,5 millions d'euros pour 2008. Pour l'efficacité énergétique, cela représente 37 % du budget. Pour finir avec ce programme cadre compétitivité et innovation, il y a un dernier volet : énergie intelligente Europe. Vous avez jusqu'au 26 juin 2008. Il y a trois domaines : efficacité énergétique, les énergies renouvelables, nom du programme : ALTENER et l'efficacité énergétique dans tout ce qui a trait au transport. Une fois de plus, ce volet correspond à une promotion et diffusion des projets de première application commerciale. Ce budget est de 45 millions d'euros. A noter le taux de cofinancement qui est assez intéressant puisqu'il est de 75 % des dépenses éligibles et ce, que vous soyez une grande entreprise, une PME ou n'importe quelle autre collectivité.

Donc, juste pour vous récapituler car il y a eu beaucoup d'informations et ce n'était pas forcément facile de s'y retrouver, je vous ai séparé une partie énergie de l'autre partie éco technologies et je vous les ai structuré en fonction de l'étape dans laquelle vous êtes dans votre projet ; c'est-à-dire s'il s'agit d'un projet qui est plutôt dans la recherche, ou plutôt dans la démonstration ou dans le développement. Je vous ai mis les cofinancements, la date limite d'application, comme ça, vous

aurez les PowerPoint et vous pourrez vous y retrouver en fonction de là où vous en êtes, voir quel est le cofinancement le plus intéressant en fonction des deadlines, voir là où vous pouvez vraiment espérer obtenir le meilleur taux de succès pour votre projet. »

M. Branquart

« Merci, merci beaucoup Madame Burgeat ! C'était indispensable d'avoir ce décryptage. J'espère que vous avez pris de bonnes notes, mais de toute façon, vous pourrez retrouver toutes ces informations ici sur le salon ou à travers les organisateurs qui vont vous donner ce PowerPoint. »

M. Chambolles

« Vous avez surtout compris que c'était incompréhensible ; non pas que ce n'a pas été excellemment exposé, mais je veux dire qu'il faut se rendre compte que le système européen d'incitation à la recherche est devenu un maquis ou un millefeuille absolument extraordinaire. De penser que dans la même maison, on adopte pour les mêmes sujets à peu près des pourcentages différents d'aide etc., c'est quand même extraordinaire ! Il se trouve que j'anime en ce moment un groupe de travail au centre d'analyse stratégique sur l'espace européen de la recherche et la gouvernance de cet espace. On a donc l'Europe qui développe ses programmes avec d'ailleurs une capacité d'invention, de sophistication absolument extraordinaire, ce qui fait d'ailleurs que pour s'adresser à l'Europe maintenant, il faut absolument des intermédiaires du genre d'ENVIROPEA et je trouve très bien qu'ils existent. C'est extraordinairement difficile pour une PME qui n'est pas d'une grande taille, qui ne peut pas réserver des emplois à plein temps pour analyser ce genre de choses, de s'adresser aux différents systèmes tels qu'ils existent. Ce que nous voudrions, c'est, sur quelques sujets stratégiques dont font parties les éco entreprises, les éco technologies, arriver à faire travailler ensemble des Etats et l'Europe et avoir des sortes de programmes intergouvernementaux communautaires, ce qui est évidemment un néologisme affreux, pour essayer de rendre plus lisible le système, mais aussi de le rendre plus efficace et au moins d'atteindre des efficacités analogues aux systèmes américains ou japonais qui sont quand même un peu plus lisibles, même si eux aussi sont complexes. »

M. Branquart

« Il faudra quand même qu'on arrive un jour à rendre cette politique européenne un peu plus lisible et plus accessible. En tout cas votre présentation était très intéressante parce qu'on a bien vu les lignes sur lesquelles on peut intervenir, les moyens, les niveaux de financement... et donc je vous invite, si vous avez des projets dans l'ensemble de ces domaines, à regarder ce document et en particulier, le dernier slide, qui était synthétique et tout à fait clair. Et voilà, on a fait un peu le tour de la situation de la recherche, des pistes qui sont en train d'être ouvertes dans le domaine des éco technologies, la situation du Nord-Pas-de-Calais.

Maintenant nous allons regarder non pas un cas concret, mais nous allons regarder sur le terrain comment cela est vécu notamment en termes de stratégie à travers la situation de Toyota.

Monsieur Leroy, vous êtes le président de Toyota Motor Manufacturing France. Pour vous les éco technologies, c'est quoi ? Un coup de pub ou est-ce véritablement un enjeu stratégique ?

Monsieur Leroy

« Toyota Motor Manufacturing France » est installée à quelques kilomètres de Valenciennes et emploie aujourd'hui 4000 personnes, dont 350 ingénieurs. Douze mille kilomètres nous séparent de notre siège social, ce qui nous octroie beaucoup d'autonomie en terme de développement interne sur le site. Une dizaine d'ingénieurs travaillent exclusivement sur le domaine de l'environnement.

Il y a 10 ans, le lancement de la « Prius » a suscité manifestement un débat. Est-ce un « coup de pub » d'avoir lancé cette voiture sur le marché au moment où l'on relève la convergence de la technologie d'hybridation des moteurs vers une meilleure prise en compte de l'environnement, s'exprimant en l'espèce par une réduction drastique des rejets de CO₂, principaux responsables de l'effet de serre ? Pour la presse allemande, c'était un coup de pub qui n'emportait aucune innovation technologique. Pour ma part, j'ai entendu un certain nombre de grands patrons de sociétés automobiles en Europe professer que la technologie « hybride » ne représentait qu'une alternative à la marge et, partant, n'avait aucun avenir.

Aujourd'hui, sur chaque salon automobile, tout un chacun ne parle plus que de cette technologie « miracle » ! Depuis longtemps, Toyota s'est inscrite dans une démarche environnementale qui a débouché sur une véritable culture d'entreprise, à tel point que nous l'assimilons pour une large part à l'« ADN » de la firme. Cet intérêt prégnant à la cause environnementale est motivé par deux raisons majeures.

La première, c'est qu'effectivement, il s'agit là d'une sensibilité très forte de la civilisation japonaise.

La seconde raison, quant à elle, s'appuie sur trois ressorts qui sont purement industriels :

- nous sommes convaincus et ce, depuis une quinzaine d'années, que le facteur environnemental doit impacter la manière dont la voiture est conçue et construite. Comme on le vit actuellement depuis la mise en place du bonus malus écologique automobile résultant du Grenelle de l'environnement, le taux d'émission de CO₂ en sortie d'échappement constitue d'ores et déjà un facteur absolument décisionnel dans les critères d'achat, ce qui ne fera que se confirmer dans les années à venir.

- nous avons intégré tous les paramètres du cycle de vie d'une automobile, depuis le produit fini en sortie d'usine jusqu'à sa mise au rebut. A ce sujet, la réglementation européenne nous a imposé un certain nombre de critères extrêmement drastiques et liés spécifiquement au recyclage des sous-produits issus des épaves.

- nous avons constamment travaillé sur l'innovation technologique. Lors du lancement de la première génération de « Prius », on perdait de l'argent, mais ce déficit, en fait, alimentait en quelque sorte notre investissement en recherche et développement. Aujourd'hui, nous avons atteint le seuil d'un million de « Prius » vendues dans le monde. Sur le marché français, nous avons quatre modèles « hybrides » ; sur le marché américain, nous en avons huit et nous projetons à nouveau d'en vendre un million par an dans le monde à l'horizon des années 2010 grâce à notre avance technologique dans la motorisation hybride.

Mais nous développons également notre recherche dans le domaine de la pile à combustible ou pile à hydrogène. Nous avons 12 prototypes de véhicules mus par cette motorisation qui tournent actuellement aux Etats-Unis et nous en avons six au Japon. Nous venons de franchir une étape importante dans le développement de cette technologie car jusqu'à présent, sur ces véhicules à pile à combustible, nous étions tout juste capables d'avoir une autonomie, avec un plein d'hydrogène, de l'ordre de 450 à 500 km. Aujourd'hui, grâce à notre maîtrise technologique, nos

voitures expérimentales ont une autonomie de l'ordre, peu ou prou, de 880 km ; ceci, avec le même plein d'hydrogène.

Depuis longtemps, nous travaillons sur la possibilité de mixer à la fois la technologie hybride et la pile à combustible et lorsque cette double application sera possible, nous pourrons nous développer en masse sur le marché automobile mondial.

Concernant la « Prius », nous sommes ici en présence d'une voiture dont une des originalités repose sur la possibilité de recharger la batterie en utilisation, à la différence d'une voiture fonctionnant au tout électrique où là, on vous parle toujours de limite d'autonomie, même s'il y a eu d'importants progrès réalisés au niveau de la capacité de stockage des batteries de dernière génération.

Mais nous avons aussi établi un partenariat avec EDF pour mettre en service une « Prius » conçue comme rechargeable sur le réseau. Vous pouvez aller en ville et revenir chez vous tout en roulant exclusivement sur l'énergie de la batterie. Cette fonctionnalité spécifique à notre technologie n'existe pas aujourd'hui sur les autres voitures « hybrides » commercialisées, car ces dernières n'offrent pas une autonomie aussi longue en mode unique électrique. Pour être clair, lorsque vous prenez la route au bout de quelques km, les batteries sont rechargées et vous avez la possibilité de retrouver le « mix » désormais classique entre la propulsion thermique et la propulsion électrique, ce qui représente notre avantage concurrentiel, à savoir, une polyvalence résultant d'une avancée technologique sans égale sur ce type de produit.

Autre point important également, toutes nos usines sont aux normes environnementales ISO 14001, ce qui garantit un système « robuste » de management de l'environnement. Mais cela ne nous suffit pas.

Aussi, Toyota a décidé de choisir cinq sites modèles et pilotes se trouvant sur les différents continents de la planète, dont notre site « Toyota Motor Manufacturing France » pour faire une nouvelle percée. Lorsque le site de Valenciennes a démarré le 31 janvier 2001, il a été conçu sur le principe « Green Clean Lean Factory ».

Toyota, en s'installant dans le Nord de la France, avait décidé de créer une usine qui s'intègre pleinement à l'environnement, ce challenge s'étant en outre concrétisé par la plantation de 22 000 arbres ; qui soit au top niveau des exigences européennes en matière de réduction des émissions nocives ainsi qu'en matière de réduction de la pollution induite par le site industriel, tout en étant performante économiquement.

Pour nous, l'objectif était d'établir une nouvelle référence conceptuelle, à vocation mondiale, d'un site industriel concrétisée en une usine hyper compacte tenant en un seul bâtiment.

Nous avons ainsi limité la hauteur maximale des bâtiments à huit mètres, ceci sur une surface comprise entre 130 et 135 000 m², c'est-à-dire un peu moins de la moitié de ce que représente un site automobile classique pour une production unitaire à peu près équivalente, à savoir, 270 000 voitures par an, notre niveau actuel de fabrication. L'impact énergétique d'une conception ultra ramassée de notre site industriel est extrêmement important.

Autre exemple, si l'on prend l'atelier de peinture où résident les risques potentiels d'émissions de composés organiques volatils ou COV, nous avons introduit sur le site et ceci, dès le premier jour, la technologie dite du « système à cartouches » qui permet aux robots de l'atelier peinture de travailler en continu quelque soit la couleur de la base, ceci tout en réduisant de l'ordre de quatre fois notre consommation de solvant par rapport au niveau d'exigence d'une technologie classique qui commande le nettoyage des buses entre chaque différente teinte.

De plus et désormais comme de nombreux autres constructeurs automobiles, nous utilisons des bases à l'eau, ce qui permet, ici encore, de renforcer l'exemplarité de notre site industriel. Mais nous avons été plus loin encore dans la démarche intégrée en oeuvrant également sur la réduction

des dimensions des étuves, afin de réduire l’empreinte écologique de l’atelier peinture dans son ensemble.

Nous sommes absolument convaincus que ces investissements qualitatifs induisent des économies qui les rendent à leur tour tout à fait rentables et que l’ensemble de ce dispositif vertueux nous permet également de contribuer à la compétitivité de notre usine de Valenciennes. Sur ce même site, nous travaillons aussi énormément sur la qualité de l’eau. Ainsi, nous avons une station de traitement de l’eau absolument complète, avec un traitement au niveau physico-chimique et biologique, ce qui nous permet de traiter l’eau et de la rejeter directement dans la Deûle en qualité d’eau de rivière avec une réduction du taux de nitrates par rapport à nos eaux de pompage. Mais nous ne nous arrêtons pas sur ce constat, notre démarche se veut résolument dynamique. En effet, notre credo tient, à partir d’un formidable outil conçu pour la performance environnementale, à partir des toutes dernières technologies permettant de tenir cette performance environnementale, en ce que les japonais appellent le kaizen, c’est-à-dire l’amélioration continue, la volonté d’être constamment dans une démarche de progrès.

Depuis 2002, grâce à l’équipe des 4000 collaborateurs du site, nous avons réduit de 50 % notre consommation d’énergie, de 53 % notre consommation d’eau et de 50 % l’émission de composants organiques volatiles.

Concernant la gestion des déchets que nous produisons et pour palier à l’emploi de conditionnements à base de carton ou de plastique, voire pour éliminer l’usage des palettes en bois, nous avons décidé de développer des boîtes recyclables obligatoirement utilisées par nos fournisseurs. Nous avons investi dans 580 000 de ces boîtes réutilisables à l’envi afin d’assurer les liaisons avec l’ensemble de nos fournisseurs européens. Relativement à cette démarche, mais également pour toute autre de même portée, nous nous inspirons de notre guide vert qui d’ailleurs inclut une partie des critères de cotation de nos différents fournisseurs. Cet investissement spécifique a représenté à lui seul un coût de quelques dizaines de millions d’euros. En contrepartie, cette nouvelle méthode originale de conditionnement offre la possibilité de faire une multitude d’économies induites, en particulier celles tenant au retraitement des déchets que nous générons. Autre satisfaction, c’est la première fois au monde qu’un site industriel automobile réussit à obtenir et tenir la gageure du zéro déchet incinéré, ceci, depuis le mois de mai 2007. Sachez aussi que nous estimons de notre devoir d’assumer un rôle éducatif extrêmement important. En effet, nous avons lancé des « classes vertes » dans le but d’accueillir les visites des écoles du Nord Pas-de-Calais. Notre bilan parle de lui-même : 128 classes de collégiens reçues, ce qui représente entre 2800 et 3000 élèves accompagnés de leur professeur pour la précédente année scolaire. Bien sûr, la priorité a été donnée aux écoles du valenciennois.

Pour conclure, nous sommes en train de travailler avec EDF sur l’installation d’un certain nombre de panneaux solaires sur une partie des toits de l’usine.

M. Branquart

« Juste une dernière question avant de passer à la table ronde suivante et pour rebondir sur le débat précédant : Toyota est-elle une entreprise mâtinée d’éco technologies ou une entreprise écologiquement responsable ?

Monsieur Leroy

Nous nous pensons comme une entreprise écologiquement responsable, notamment en regard de la fonction achat. Je m’explique. Il nous est arrivé de refuser de choisir un fournisseur car nous pensions que les prix qu’il nous proposait étaient trop bas et donc pas « viables » pour lui.

C'est à ce niveau qu'il faut juger de la solidité du concept de qualité chez Toyota ! En fait, nous basons nos critères de sélection du fournisseur sur plusieurs clefs, telles, la qualité managériale du site, la capacité du fournisseur à proposer des produits de qualité correspondant à notre niveau d'exigence, la manière dont le fournisseur traite le domaine environnemental et seulement ensuite, le paramètre prix. C'est cela aussi être une entreprise responsable.

Toyota a entrepris cette démarche depuis de très nombreuses années. Que ce soit dans son mode de fonctionnement interne, en vendant des véhicules « hybrides » ou en acquérant la capacité de développer en masse, dans un futur proche, la technologie de la pile à combustible, Toyota s'avère être également une entreprise non seulement « high Tech », écologiquement responsable, mais encore, « éco Tech ».

M. Branquart

« Merci Monsieur Leroy ! Très vite Monsieur Chambolles une dernière question. »

M. Chambolles

« Est-ce que vous pourriez élaborer un petit peu plus sur la compétition entre les deux filières, l'une à vecteur électrique et l'autre à vecteur hydrogène ? Puisqu'au fond, faut-il à la fois avoir l'une et l'autre ? L'un ou l'autre de ces vecteurs peut-être produits avec émission de CO2 ou pas et, le vecteur électrique est quand même d'une assez grande simplicité, mais achoppe sur la capacité de stockage et le vecteur hydrogène est séduisant, mais il y a quand même énormément de problèmes dans la distribution, etc. »

M. Branquart

« Monsieur Leroy, ne faites pas trop technique mais rapide. »

M. Leroy

« Écoutez et pour tout vous dire, aujourd'hui, nous travaillons en parallèle sur les deux filières. Mais nous avons aujourd'hui, au niveau du bureau d'études de Toyota Japon, une quantité d'ingénieurs qui travaillent sur les deux filières, c'est vous dire à quel point aujourd'hui nous avons encore une grande incertitude sur quelle sera la filière prédominante. En tout cas, ce qui nous semble important, c'est que l'avance que nous avons pris sur ce que nous appelons l'hybride drive, c'est-à-dire, la partie capacité de récupérer cette énergie, nous semble une avance extrêmement importante qui dans tous les cas sera un critère décisionnel en termes d'autonomie. Et même si nous n'avons pas une voiture 100 % électrique, - un certain nombre de concurrents ont dit qu'ils allaient mettre sur le marché une voiture 100 % électrique, d'autres également avaient dit qu'ils allaient mettre en série des voitures à hydrogène en 2008 -, nous sommes absolument convaincus de notre avantage concurrentiel avec ces 10 ans d'expérience sur la maîtrise de la technologie hybride qui nous permet justement de recycler l'énergie thermique

pour augmenter considérablement l'autonomie des véhicules. Mais encore une fois, nous travaillons avec la même quantité d'ingénieurs sur les deux sujets en parallèle, c'est pour vous dire à quel point il s'agit d'un thème compliqué ! »

M. Branquart

« Merci beaucoup Mesdames et Messieurs, nous avons appris beaucoup de choses. Je suis obligé de passer à la séquence suivante parce que nous avons démarré avec un petit peu de retard. Vous pouvez, bien sûr, converser avec les personnes qu'il y avait autour de cette table dans les ateliers qui vont suivre. Merci de votre attention, merci Mesdames et Messieurs de votre participation et j'invite le président Percheron, le président de la CCI et Monsieur Pascal à nous rejoindre pour la dernière table ronde qui conclut cette matinée sur le défi des éco technologies. »

11 h – 12 h : Prise de parole institutionnelle

Interventions :

- Le Président de la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie Nord - Pas de Calais, M. Deprez
- Le Président du Conseil Régional Nord-Pas-de-calais, M. Percheron
- Le Directeur de la DRIRE – DIREN Nord-Pas-de-Calais, M. Pascal

M. Branquart

« Nous avons dit lors de la première table ronde ou donné un certain nombre de chiffres sur les engagements, le niveau de la recherche dans ces éco technologies, on a vu que la région Nord pas de Calais était en 13^{ème} ou 14^{ème} position, donc plutôt dans le peloton du milieu et pas forcément dans les premiers. Par contre, du côté d'Oséo, on a vu que le Nord-Pas-de-Calais fait partie des trois régions dans lesquelles les investissements et les soutiens à l'innovation sont les plus importants à travers les projets qui sont proposés. Donc, il y a là une piste intéressante. On va regarder maintenant, à travers trois intervenants : la Région, la Chambre Régionale de Commerce

et le Réseau des Institutions Consulaires, comment cet accompagnement autour des éco technologies est vécu, conçu, perçu et puis peut-être qu'à partir de là, vous aurez une ou deux questions, car c'est vrai qu'on n'a pas eu le temps de vous les laisser poser toute à l'heure. Je propose aux trois intervenants de nous donner leur point de vue sur cette approche et puis nous vous donnerons la parole très rapidement après. Monsieur le Président de la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie Deprez, les éco technologies représentent 14 000 emplois dans le Nord Pas de Calais, c'est un secteur qui compte, est-ce que pour vous c'est un secteur économiquement efficace ? »

M. Deprez

« Je crois qu'il faut toujours, dans l'esprit d'un entrepreneur, toujours positiver les contraintes, c'est-à-dire à partir d'éléments qui entravent la marge de l'entreprise, on doit toujours faire en sorte pour un entrepreneur d'utiliser cette contrainte pour essayer d'en faire un futur centre de profit. La contrainte environnementale est une contrainte qui, à notre avis, est totalement positive pour le développement de l'économie. C'est amusant, car j'ai absolument tenu le même discours ce matin à Béthune parce que nous faisons une journée de prévention et de sécurité avec des entreprises du Nord-Pas-de-Calais. On voit bien que cette contrainte est très partagée dans tout le réseau des entreprises du Nord-Pas-de-Calais. C'est devenu un thème majeur, maintenant, de la gouvernance de l'entreprise. J'ai eu une discussion avec Monsieur Marc Roquette, expert sur l'écologie planétaire, qui m'a fait tout un cours avec la promesse que d'ici 20 ou 30 ans, l'entreprise Roquette aurait un bilan de CO2 quasiment nul, c'est-à-dire qu'il rejeterait dans l'atmosphère ce qu'il a absorbé comme CO2. Les grandes entreprises sont extrêmement intéressantes pour le réseau des PME-PMI puisque effectivement, toute la problématique maintenant est que les grandes entreprises maîtrisent de mieux en mieux cette affaire. Mais, il faut maintenant diffuser les technologies auprès des PME-PMI. C'est un petit peu plus difficile parce qu'elles n'ont pas toujours la capacité financière de pouvoir accéder à ces technologies et pourtant les contraintes réglementaires sont les mêmes pour tout le monde. Le programme REACH, par exemple, est en vigueur puisque toute entreprise a le devoir d'établir un inventaire de tous les produits dangereux utilisés, que ce soit en entrée ou en sortie d'entreprise, ou dans les produits élaborés. Ces règlements sont utiles parce qu'il y a aussi des préjugés qu'il faut tordre et dont la presse se fait écho : c'est que les entreprises ne sont pas uniquement à la recherche de profit. J'ai entendu parfois quelques clichés véhiculés par des hommes politiques. J'ai eu une conversation avec l'un de vos collègues, Monsieur Caron, et je lui ai dit « vous savez Monsieur Caron, les entreprises sont aussi citoyennes et les entrepreneurs sont des hommes et ils n'ont pas du tout envie de léguer aux générations futures une planète démolie. » Si, en plus de cela, ces contraintes deviennent des futurs thèmes à développement économique, je dirais qu'on joint l'utile à l'agréable. Les Chambres de Commerce sont très investies dans la veille réglementaire et dans la recherche d'accès à ces nouvelles technologies. Nous avons, nous, une action plus orientée vers les PME-PMI et nous remercions d'ailleurs le Conseil Régional pour son implication dans cette thématique, à travers les différents organismes qu'il finance ; thématique qui doit devenir l'un des premiers moteurs du développement du Nord-Pas-de-Calais. Nous tirerons le développement économique de notre région toujours par le haut et les éco technologies c'est, d'une certaine façon, le moyen de tirer l'économie vers le haut. Je pense que nous sommes en plein dedans et je remercie le Conseil Régional de nous aider puisque dans le programme REACH, le Conseil Régional, avec l'Europe, nous aide à sensibiliser les PME-PMI, par le biais

notamment de la plateforme « innovation ». Donc, nous devons multiplier le soutien à l'économie par notre réseau et nous devons aussi apporter de nouveaux projets. Je sais qu'il y a beaucoup d'argent et il faut qu'on l'utilise pour permettre à nos PME-PMI d'accéder à ces éco technologies. »

M. Branquart

« Ce matin, nous avons évoqué le problème de la formation des salariés à ces nouvelles technologies, ceci afin d'en tirer la quintessence. Est-ce aujourd'hui pour vous une préoccupation si on le regarde en particulier au travers des PME ? »

M. Deprez

« Il y a beaucoup de pédagogie à faire aujourd'hui auprès des entrepreneurs. La formation passe évidemment par les salariés, mais d'abord par les entrepreneurs. C'est pour ça que les journées comme celle d'aujourd'hui sont excellentes pour diffuser la pédagogie de ces nouvelles technologies de l'environnement. Orienter la formation vers ces nouvelles technologies est assez difficile, puisque la formation est un bateau assez lourd à mener et pour faire dévier ce grand bateau de la formation continue de son accès initial, ce n'est pas toujours évident pour l'adapter aux nouveaux besoins en formation. Avec le Recteur, nous avons eu une discussion et il y a plus de souplesse aujourd'hui dans l'Education Nationale pour adapter plus rapidement les formations professionnelles. C'est au niveau des lycées professionnels et techniques que l'on peut améliorer la formation des salariés pour cette nouvelle thématique. »

M. Branquart

« M. Percheron, Président du Conseil Régional du Nord-Pas-de-Calais, on vient de rappeler le poids économique des éco technologies dans la Région, à savoir 14 000 emplois et l'on a également précisé les deux moteurs en faveur du développement des éco technologies, les entreprises, telle Toyota, mais également les collectivités locales et territoriales. Ces dernières sont des gestionnaires d'équipements lourds à travers lesquels on peut mettre en place des filières d'éco technologies. C'est bien aujourd'hui votre souci ? »

M. Percheron, Président du Conseil Régional du Nord-Pas-de-Calais

« Oui, bien sûr. Mais, vous savez, Monsieur Branquart, c'est comme pour le sport. Nous jouons en deuxième division, nous, les Politiques, devant de tels défis. Vous venez d'interviewer M. Leroy de Toyota, firme qui joue en première division, voire la coupe d'Europe, voire même la coupe du Monde. Et intervenir après M. Leroy n'est pas chose aisée car son entreprise se situe au niveau du marché mondial, implacablement concurrentiel. Qui plus est, son credo, extraordinairement positif pour nous, peut se résumer au fait que l'on peut avoir une grande entreprise automobile implantée dans le Nord-pas-de-Calais et qui mène la danse, à tous points de vue. Je vais donc en deux, trois minutes, essayer de vous communiquer notre part de vérité. »

Nous, les élus, nous essayons de ne pas être particulièrement incompetents, inattentifs ou réactionnaires, face à cet enjeu. A mon niveau, j'écoute le monde. L'Italien qui vient de réussir l'équation, que plus personne ne semble vraiment discuter, et qui unifie les grandes lois d'Einstein, la mécanique quantique, nous fait franchir peut-être une étape décisive dans le domaine de l'énergie. Je rappelle que nous accueillons ITER - à Cadarache : *ndlr* - où il s'agit de reproduire, d'appriivoiser et de maîtriser le soleil, donc de régler tous nos problèmes, à l'heure du pétrole cher. J'ai récemment appris que les étudiants de Stanford, après leurs études brillantes, utilisent la simplicité californienne pour bondir, créer des « start-up » sur les éco entreprises. Je ne suis pas Schwarzenegger, loin de là ! Il semblerait que la Californie, qui était le cœur du monde, d'après Jacques Attali, bouge énormément et qu'elle se situe à l'heure des éco industries, des éco technologies, de l'éco développement et de l'éco marché. Cela doit nous interpeller. Et puis, dans le collisionneur qui se met en route, on va projeter des protons quasiment à la vitesse de la lumière les uns contre les autres et on va sûrement encore progresser, je pense, dans les quelques années, au cœur de la matière. Le monde tel que je le sens, je ne suis pas écologiste, est un monde qui me fait penser que le progrès continue et à une vitesse telle que les Politiques doivent écouter, réfléchir, prendre acte du marché mondial et se tenir prêts à le tutoyer et à l'accompagner. Ca, c'est le premier point. Une fois que j'ai dit ceci avec beaucoup de poésie et d'emphase, car je suis élu et il faut bien convaincre, vient la deuxième question que je me pose et qui recouvre pleinement votre champ d'interrogation :

« Est-ce que la Région, qui est de la taille de la Finlande, est à un niveau de cohérence et de pertinence adaptée ? »

Il y a du pour et du contre. Mais, nous, les Conseillers régionaux, avec en particulier Emmanuel Cau, le Vice-président, - *groupe les verts* : *ndlr* - allons mettre l'accent sur le pour. Le pour, c'est la thèse d'Attali, reprenant l'exemple de Los Angeles, cœur de la mondialisation avec les nouvelles technologies. Et bien, le seul endroit où l'Europe peut résister et redevenir un cœur de la mondialisation, c'est le long de la ligne à grande vitesse ferroviaire, c'est-à-dire, entre Londres, Lille, Bruxelles, Amsterdam et Cologne.

Pour nous, c'est très important, car c'est le lieu où les grandes entreprises, les grandes universités, les grandes productions de richesses continuent à se manifester au cœur d'une Europe dont l'impuissance est, à l'heure actuelle, avérée.

Nous avons cette situation géographique prégnante.

Qu'est-ce qui peut nous distraire de relever le pari ?

Le vingt deuxième PIB des régions de France sur vingt deux ! Lorsque les poches sont vides, il est difficile d'y plonger la main et de semer, même à destination des hyper industries de demain, l'argent devenu rare. Néanmoins, nous sommes la quatrième région industrielle de France et nous sommes la région nettement plus ouverte que toutes les autres à l'international : 33 % de notre PIB contre 22 % pour les autres régions en moyenne, y compris l'Ile-de-France. Cela signifie que dans la mondialisation, nous sommes en état d'alerte permanente. Grâce à Pierre de Saintignon, dans le schéma régional de développement économique, avec également Philippe Rappeneau, les débats ont vraiment lieu et sont très positifs et nous sommes en état de veille et de recherche, permanentes.

Cependant, nous savons bien que nous allons d'une industrie à l'autre, souvent pour éteindre le début d'incendie, ce qui nous amène à réfléchir - car comme le disait Didier Leroy de Toyota, il y a plus de 55 000 emplois si l'on comprend la sous-traitance dans l'industrie automobile régionale -, sur le fait de comment demeurer une grande région industrielle.

Concernant les industries de demain et notamment les éco industries, nous avons là un véritable pari à relever. Le fondateur du rêve des éco industries aujourd'hui relayé par la puissance

incomparable du marché, à savoir Jean-François Caron, se situe au pied des terrils, à Loos-en-Gohelle. Le problème sur les éco industries est le même, bien que dans une autre dimension, que le problème de l'arrivée du Louvres Lens.

Lorsque nous avons décroché le Louvres Lens, nous sommes allés à Bilbao et nous avons vu qu'à Bilbao, à partir de l'arrivée d'un symbole, le musée Guggenheim, la Région Basque, qui mobilise 92 % des recettes fiscales globales levées sur son territoire, s'est lancée dans le financement de la recherche appliquée. Avec ses deux millions d'habitants, cette région a fait sa conversion vers les industries de pointe. Les éco industries relèvent du même pari. Est-ce que nous sommes capables, à partir de Loos-en-Gohelle et s'en avoir d'œillères régionales, de mobiliser les crédits, d'obtenir, avec la nouvelle autonomie des universités, les curiosités nécessaires, et aussi de mettre autour de la table, les acteurs directement concernés.

J'ai créé le fonds « après-mines », abondé de la manière suivante : 50 millions d'euros de la Région pour 6 ans ou pour 3 ans, on verra bien la consommation, 50 millions d'euros en provenance du propriétaire du patrimoine et qui sont totalement tournés vers le développement durable, 100 millions d'euros de l'Etat et si nous nous y prenons bien, 80 millions d'euros en provenance de l'Europe. Est-ce que le fonds « après-mines » est capable de faire des éco industries sa priorité ? Est-ce que les élus sont capables d'intégrer qu'il n'y a pas que les murs, les réalisations, mais peuvent-ils postuler que pratiquement tous les projets doivent passer par la recherche, l'innovation, le développement économique ?

Est-ce que nous sommes capables de convaincre un fonds en présence, des Présidents d'universités, des animateurs et des responsables des chambres de commerce ?

Est-ce que nous sommes capables de convaincre cette table ronde qui se réunira tous les trois mois de ne pas envisager de projets hors développement économique et de raisonner de concert en fonction de la contrainte de la Stratégie de Lisbonne à laquelle se surajoute la Stratégie de Göteborg ? Le niveau de cohérence et de pertinence de la Région passe par cette dimension. Ce que je souhaite, c'est que les trois fonds territoriaux, à côté du schéma régional de développement économique, intègrent cette idée fondamentale. C'est comme cela qu'avec nos 250 000 emplois industriels finalement fragiles, puisque nous sommes une région de production, nous aurons le temps, la force, la volonté et peut-être l'intelligence d'aller vers les éco industries. De plus, la présence des Ecologistes dans un grand exécutif, le fait que l'Assemblée régionale soit élue à la proportionnelle et donc diverse, que le débat ait lieu, permet à notre Assemblée de sortir de ses certitudes. Sur ces thèmes, je crois que nous ferons des progrès. Les relais médiatiques régionaux seraient les bienvenus dans cette entreprise, afin de mettre en mouvement une population régionale de quatre millions d'habitants.

Pour conclure, lorsque l'on visite le site régional de Toyota, je pense que l'on gagne des années de raccourci dans la volonté de rester une grande région industrielle, partie prenante des technologies de demain.»

M. Branquart

« Merci Monsieur le Président. Monsieur Pascal, vous êtes le directeur de la DRIRE-DIREN Nord-Pas-de-Calais. Comment l'État peut-il accompagner cette volonté régionale et comment l'accompagne-t-il en fait ? »

M. Pascal, Directeur de la DRIRE – DIREN Nord-Pas-de-Calais

« Je voudrais déjà préciser que je suis Directeur de la DRIRE et de la DIREN et en charge d'une préfiguration d'un autre rapprochement avec la Direction Régionale de l'Équipement, qui est prévu au 1er janvier 2009. Un outil extrêmement performant pour ce qui nous intéresse ce matin, c'est-à-dire utiliser les forces vives et pas uniquement les forces vives industrielles. La grosse contrainte est finalement la planète sur laquelle on vit, on aimerait bien aller sur Mars ou ailleurs, mais pour l'instant on ne sait pas faire. Ça n'a rien à voir avec les contraintes réglementaires, bien évidemment, je crois qu'on a dépassé ce stade, le Grenelle l'a bien mis en évidence. Le Grenelle s'est quand même quelque chose de génial, c'est cinq catégories d'acteurs : les syndicats, les collectivités, l'État, les entreprises et les associations qui, de manière consensuelle, disent que la politique de développement durable est une politique de vérité, d'adhésion, d'incitation et d'investissement. La vérité est qu'on a devant nous un certain nombre de phénomènes difficiles à nier comme le réchauffement climatique. On ne sait pas tout, mais on sait que c'est au moins plus de degrés, peut-être + 4° C d'ici quelque temps. Ça peut être aussi des problèmes de santé : on a parlé du programme REACH tout à l'heure avec 100 000 produits dont on ne connaît pas aujourd'hui tous les effets sur la santé. Finalement, c'est le constat que si on veut continuer à se développer sur la planète, on doit aujourd'hui protéger nos ressources, énergie, matériaux, air, autrement dit, la totalité des sujets environnementaux. Je voulais aussi remercier le Président de la Chambre Régionale de Commerce qui est partenaire sur un certain nombre de thématiques et en particulier le travail que l'on fait ensemble sur REACH et puis également remercier le Centre de Développement des Eco Entreprises, Cd2e, qui est à mon avis, avec les 500 entreprises qu'il pilote, un des outils extrêmement majeurs dont l'État, la Région et la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie n'ont qu'à se louer. J'ai envie de dire deux choses par rapport aux conclusions du Grenelle. La première est qu'il y a un enjeu de changement de comportement. Il y a quelques jours, on a mis en lumière une opération menée par les établissements Leclerc qui communiquent aux consommateurs qu'ils détiennent 50 % de la clé en matière de réduction des gaz à effet de serre, notamment au niveau des outils d'informations sur les choix que chacun peut faire pour moins émettre de gaz carbonique. Concernant le bonus malus sur les automobiles, la structure du marché, en quelques mois, a profondément évolué : les ventes de produits moins gourmands ont bondi de 45 % et ceux qui sont un peu plus gourmands ont été réduits de 40 %.

Je crois surtout que le Grenelle de l'Environnement met en évidence qu'il y a une formidable opportunité économique. Dans le bâtiment, qui détient quant à lui le quart de la solution sur les émissions de gaz à effet de serre, 100 000 emplois sont induits. On a parlé tout à l'heure des problèmes de formation. Effectivement, ces 100 000 emplois qui nous attendent dans la région, il suffit de se baisser pour les ramasser avec quelques efforts à faire, surtout en matière de formation. L'autre domaine est le domaine de l'énergie, où 50 000 emplois sont en jeu. Donc vous voyez, on a parlé de 240 000 emplois industriels, on peut en prendre très largement une partie et pourquoi pas multiplier le nombre d'éco entreprises d'ici une dizaine d'années dans la région en saluant d'ailleurs l'implication des acteurs régionaux au Grenelle : Daniel Percheron, Emmanuel Caux, le sénateur Paul Raoult, le Conseil Général du Nord participant, quant à lui, au comité opérationnel. J'ai identifié un certain nombre de facteurs possibles de succès de la région. Le premier, c'est au travers des pôles de compétitivité. Aujourd'hui, les pôles de compétitivité c'est déjà plus de 150 programmes de recherche et plus de 30 millions d'euros à travers le fonds unique « intervention ». Un nouveau pôle de compétitivité verra peut être le jour sur l'efficacité énergétique des systèmes électriques. Je voulais d'ailleurs dire à cet égard que je suis un peu étonné que dans la région, où l'on a un développement du solaire, l'on a pas un développement plus important de l'éolien, - la région du Nord-Pas-de-Calais est la première de France en ce qui

concerne la puissance éolienne -. Je suis un peu étonné que les entrepreneurs n'aient pas pu développer des filières sur le sujet. N'y a-t-il pas là aussi un enjeu ? Concernant les technologies clés, on a identifié deux forces technologiques à l'échelon de la région. La première est la valorisation des déchets. C'est faire de notre situation une opportunité car nous avons des sites et des sédiments pollués. Nous avons donc décidé, avec le Cd2e, la Région et l'école des Mines de Douais, d'unir nos forces pour faire de cet état des lieux un véritable objet pour développer une filière économique. La deuxième force technologique est représentée par le bâtiment durable. Le bâtiment durable regroupe tous les bâtiments publics existants qui vont être rénovés sur le plan énergétique d'ici quelques années. Cela représente 100 000 emplois. Nous avons identifié du savoir-faire dans la région, tant au niveau industriel, qu'en matière de capacités de recherche, et c'est pour moi l'opportunité majeure pour ce qui concerne notre région. »

M. Branquart

« Merci, Monsieur Pascal, merci à vous trois. Je crois maintenant qu'il y a une visite des stands prévus. Merci de votre attention pour cette matinée. »

Atelier n° 1 – mardi 10 juin après midi : 14 h – 18 h

Les éco technologies au service de la performance énergétique des bâtiments

Pilote : cd2e, Alex Wignacourt - Copilote : Fédération Française du Bâtiment (FFB)

Le bâtiment absorbe, en France, environ 40 % de la consommation d'énergie du pays. Or, le secteur où la réduction de la consommation énergétique est la plus aisée à obtenir - si nous le souhaitons -, est celui du bâtiment, plus particulièrement le logement ancien. Et cela peut se faire en combinant des solutions d'isolation renforcée et le recours aux matériaux locaux et performants.

Toutefois, la réussite de tels projets passe aussi par des changements culturels et des adaptations de nos « modes constructifs »...

Eco technologies et performance énergétique des bâtiments : introduction au contexte / historique de l'isolation et de l'usage des matériaux locaux

Interventions :

- Jean-Paul Mottier, Communauté d'agglomération du Douaisis
- Jean-Luc Collet, ingénieur architecte, agence Collet architecture

Animateur :

- Alix De Vogue, Journaliste au « Moniteur des Travaux Publics »

M. Mottier (Responsable Grands Projets Communauté d'Agglomération du Douaisis)

« Pour lancer le débat, j'aimerais faire un rappel sur l'actualité en matière d'éco technologies. Je me permettrai de planter le décor par le truchement de quelques phrases sur un sujet choisi parce qu'incontournable, ainsi que sur quelques chiffres édifiants permettant, dans un second temps, de rentrer de plein pied dans le concret.

J'amorce mon propos par la théorie, à savoir, les discussions autour du Grenelle de l'environnement, qui sont parties intégrantes de notre atelier.

Ainsi, des objectifs ambitieux découlent de ce texte. Par exemple, l'article 2 du Grenelle dispose : « la France place la lutte contre le réchauffement climatique au premier rang des priorités assignées à ses politiques nationales, européennes et internationales ».

La route est donc tracée en droite ligne, même si la pente s'annonce sévère...

Comme promis, j'ajoute quelques données plus précises sur la manière d'y arriver, à savoir, le respect par la France de la règle des trois 20 qui édicte de concert, une réduction de 20% de l'émission de nos gaz à effet de serre, l'appréciation de l'efficacité énergétique de notre habitat de 20 % ainsi que la fixation de la part des énergies renouvelables à 20% de notre consommation énergétique totale, et ceci, à l'horizon 2020.

Ndlr : respect du triple critère de l'Union Européenne à l'horizon 2020 selon sa fixation en 1990. Il est à relever que ce triptyque représentant une perspective à long terme reposant sur une moyenne européenne, tous secteurs confondus, y compris celui du transport où la

convergence sera beaucoup plus difficile à opérer, il avait été relevé que le secteur du bâtiment devait pouvoir améliorer cette prospective par des objectifs nettement supérieurs à cette moyenne.

Si ces solutions sont proposées, c'est en partie pour faire face à certaines difficultés qui commencent à s'annoncer sérieusement, à savoir :

- la raréfaction des énergies fossiles caractérisée par le Pic de Hubbert, du nom du fameux géologue américain,

- Il convient effectivement de s'interroger sur le moment où l'offre en énergie sera inférieure à la demande. Selon la société Enertech, incontournable en la matière, les réserves de combustibles fossiles s'élèvent à : 41 ans pour le pétrole, 63 ans pour le gaz, 218 ans pour le charbon et enfin, 71 ans pour l'uranium, ce dernier combustible, nucléaire.

Sur notre rythme actuel de consommation, beaucoup d'ingénieurs s'accordent sur le fait qu'en 2100 il y aura épuisement des énergies, fossiles et nucléaires.-

- un prix du baril de pétrole beaucoup trop cher, de l'ordre de 143 dollars,

Ndlr : cotation identique au 7 juillet 2008

- un prix du gaz s'étant apprécié de 30,5 % entre 2003 et 2008.

Face à la question de la raréfaction des énergies fossiles et face à la question du réchauffement climatique, le secteur du bâtiment est plus que concerné car ce secteur consomme plus de 40 % de l'énergie totale pour une production de 25 % des émissions de gaz à effet de serre.

Comment faire pour « amortir » cette raréfaction ?

Suite au Grenelle de l'environnement, il y a une volonté affichée de « rupture » dans le bâtiment neuf comme dans l'ancien.

Dans le cas des bâtiments neufs, chose la plus aisée, la norme thermique en vigueur actuellement, dite RT 2005 (Réglementation thermique 2005) impose dans le Nord Pas de Calais une consommation énergétique maximale de l'ordre de 130 kWh / m² / an, l'objectif étant de descendre à 50 kWh / m² / an et ce, avant la fin 2012 (norme RT 2012) selon le projet de loi issu du Grenelle de l'environnement. Cette norme RT 2012 correspond au principe du bâtiment à faible consommation.

Pour l'ancien, c'est à dire le gros du travail, le parc immobilier est constitué de 26 000 000 de logements anciens dont 17 500 000 datent d'avant 1974, c'est à dire avant la première norme de réglementation thermique. L'ambition, comme pour le neuf, est de passer, pour le chauffage, de 330 kWh / m² / an à 50 kWh / m² / an.

Concrètement et pour les logements anciens, cela va se traduire par la rénovation de 417 000 logements par an d'ici à 2050, avec l'objectif sous-tendu de traiter prioritairement les logements les plus énergivores.

Lors de la transaction ou de la transmission de ces logements anciens, il serait propice de profiter de ce moment pour faire « glisser » la performance énergétique du logement vers les préconisations de 50 kWh / m² / an.

Petit à petit, la réglementation est de plus en plus sévère. Cependant, il faut s'interroger si l'objectif de la norme RT 2012 pourra être atteint sur le terrain, car l'on s'est aperçu lors de contrôles portant sur la réglementation thermique que la norme RT 2000 n'a été respectée qu'à hauteur de 20 %. Il reste donc le levier de l'incitation, par le biais notamment du crédit d'impôt.

Mais il y a à priori un point sur lequel les spécialistes sont tous d'accord. En matière de performance énergétique des bâtiments, la première démarche à effectuer consiste à travailler sur la performance de l'enveloppe et donc sur l'isolation.

L'amélioration de l'ancien s'avère un secteur particulièrement porteur. Aussi, l'activité économique autour de cette manne est fructueuse au vu du pactole de quelques 55 milliards d'euros en jeu.

Ce marché de la rénovation concerne principalement les PME et tout particulièrement les TPE, car 70 % des entreprises de ce secteur ont moins de 10 salariés.

Cependant, la rénovation de l'habitat ancien apparaît comme un vrai parcours du combattant.

Trois difficultés majeures apparaissent bien souvent :

- trouver l'information correcte concernant les isolants,
- trouver de bons produits et de bons matériaux adaptés au cas d'espèce,
- trouver les entreprises pourvues de la compétence adéquate.

Pour relever ce défi de la rénovation de l'ancien, la question de la formation initiale et continue est importante. Aussi, il faut soutenir l'artisanat en général.

Ma présence à ce colloque se justifie par le fait que je dirige un projet d'éco quartier dans le Douaisis et que je participe activement à la structure « Douaisis Ecologie Environnement » qui favorise le développement des éco entreprises.

De surcroît, en tant que collectivité, la Communauté d'Agglomération du Douaisis soutient financièrement la formation, dans le secteur de l'artisanat notamment.

Concernant la réalisation d'un éco quartier ou projet d'urbanisme durable, les objectifs sont les suivants :

- le développement de la biodiversité,
- la valorisation des eaux pluviales,
- la performance énergétique du bâtiment, notamment par le biais de l'isolation.

Le projet d'éco quartier concerne la fabrication de 400 logements sur une zone de 160 hectares, avec un panel de prix de la construction hors terrain compris entre 800 et 1600 euros le m², en hors taxes.

Les logements prévus sortiront aux normes THPE (Très Haute Performance Energétique), mais également intégreront les énergies renouvelables, à partir de la norme RT 2005.

Certains logements seront donc en basse consommation, d'autres passifs et des logements à énergie positive sont même envisagés. »

M. Collet (Ingénieur architecte, agence collet architecture)

« L'historique de l'isolation thermique est une notion prégnante. En effet, l'isolation ne peut être séparée de la notion de paroi, car au départ, le premier isolant thermique est notre peau, puis le vêtement ou deuxième peau, et enfin, érigé au rang de troisième peau, le volume architectural en lui même.

Faire un historique de l'isolation sans partir de cette troisième peau semble inutile. Cependant, il faut traiter cette troisième peau en se dégageant de la démarche statique, c'est-à-dire arrêter de penser que l'isolation ne s'analyse que par la notion d'épaisseur, ou, autrement dit, que celle-ci est meilleure quand on épaissit constamment. Par conséquent, si l'on refuse la démarche statique, il faut que la démarche dynamique prenne le relais.

L'historique de l'isolation se confond avec celle de la matière première.

En région Nord-Pas-de-Calais, la géologie est particulière avec la présence de limons, sables, et craie. Dès le début de la construction, il y avait dans la région les matériaux nécessaires

pour réaliser cette troisième peau. La terre et les limons apparaissent alors comme deux matériaux incontournables.

Avant même notre ère, l'introduction de la terre cuite a permis de procurer au construit une certaine solidité. Pendant de nombreuses années, le recours à ce moyen fut exploité.

Durant la période du Moyen Age, c'est-à-dire, du 5^{ème} au 16^{ème} siècle, l'utilisation du bois, très présent chez nous à travers nos nombreuses plaines forestières, s'est fortement développée. Cependant, sous les fêrues de Louis XIV et Louis XV, la pierre a été imposée et il était interdit de restaurer et réhabiliter les maisons en bois, qui ont donc disparues à cette époque.

Pour récapituler et à partir du 16^{ème} siècle, on assiste au passage du bois à la pierre.

Il est à relever que de nos jours, par un pied de nez, les maisons à ossature bois redeviennent des solutions déterminantes face aux différentes attentes thermiques.

Le remplissage actuel des « ossatures bois » s'effectue, soit par le biais de torchis, soit par le biais de briques.

Mais revenons au déroulé chronologique. Avec le développement du charbon, l'argile cuite, bien souvent mélangée au grès sablé de chez nous, a repris une part importante dans le domaine de l'isolation. De plus, le charbon a permis d'asseoir le règne de l'acier qui s'est imposé dans toutes les mégapoles comme base de structure des gratte-ciels et autres tours.

Avec l'avènement des tours de verre, on est arrivé à ce que cette troisième peau soit la plus transparente possible et la frontière intérieur – extérieur s'est donc estompée. De plus, l'homme s'est doté de l'appareillage intégré du chauffage central, qui a permis l'établissement d'une douce chaleur diffuse à l'intérieur. Autre point de convergence pour un habitat résolument moderne, le confort visuel et le confort d'habitat se concilient. C'est à dire qu'au fil du temps, on a l'impression d'être à l'extérieur tout en étant à l'intérieur. Par conséquent, la sensation de liberté s'exprime intensément et la troisième peau ne se ressent plus.

Cependant, hiatus de notre société de raréfaction de l'énergie, cette voie s'avère sans issue. Actuellement, à titre d'exemple, les baies vitrées se réduisent de plus en plus dans l'habitat, alors que par le passé, quelque soit l'orientation du bâtiment, le vitrage était conséquent et la réponse adaptée ; on chauffait ou refroidissait, selon la problématique induite par l'emplacement du vitrage.

Avec le temps, il est également important de rapprocher la question de l'inconfort lié à une mauvaise isolation de celle des conséquences médicales et hospitalières de cet inconfort chez les habitants.

Devant ce constat, une seule solution peut être envisagée consistant au passage du statique au dynamique au niveau de l'isolation, ce qui peut s'exprimer, afin d'être concret, par le passage au double, voire au triple vitrage.

Dans notre belle région, on dispose de certaines richesses, notamment en terme de ressources. C'est la raison pour laquelle l'utilisation de la terre est primordiale.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, il y a eu beaucoup d'imagination pour reconstruire. Le béton de terre, encore appelé adobéton ou géobéton, assemblage de terre crue ou tuf avec de la chaux et de l'eau a été redécouvert et pas mal de chantiers se sont réalisés dans la Somme à partir de cette matière. L'utilisation de la brique de terre séchée est toute aussi performante. De plus, sa compression lui procure autant de résistance que la brique de terre cuite de mauvaise qualité.

Pour preuve de sa résistance mécanique, la brique de terre séchée est même utilisée pour réaliser certaines fondations, en lieu et place des pieux.

Mais il existe bien d'autres possibilités pouvant aider à l'amélioration de l'isolation et à l'augmentation de la performance énergétique.

Ainsi garder une traversée Nord / Sud dans l'orientation du logement procède de cette démarche d'amélioration, contrairement à l'idée communément répandue que la seule orientation au sud constitue la bonne solution. Par comparaison, une traversée Est / Ouest induit une perte énergétique de 10 % par rapport à la solution de la traversée Nord / Sud. »

Eco technologies et performances énergétiques des bâtiments : exemples de réalisations et solutions techniques généralisables

Interventions :

- Mme Chenu (Agence Locale de la Maîtrise de l'Energie de Mulhouse)
- M. Emmanuel Coste (Architecte, agence coste architectures)
- M. Richard Lefebvre (Gérant « Les Airelles Construction)
- Mme Joëlle Gitton Direction de la Recherche de Gaz de France
- Mme Annick Artison (Déléguée Développement - Direction commerciale d'E.D.F., Secteur eco-technologies pour le futur et eco-efficacité énergétique)
- M. Alexandre Pécourt (bureau d'étude Energelio)

Mme Chenu (Agence Locale de la Maîtrise de l'Energie de Mulhouse)

« Mon sujet d'intervention concerne la rénovation du quartier Franklin à Mulhouse, ceci en vue de le passer aux normes « basse énergie ».

Ce projet de rénovation de bâtiments en habitat à faible consommation a débuté en 2004 lorsque l'Agence Locale de la Maîtrise de l'Energie de Mulhouse et la Région Alsace ont obtenu des fonds européens mis à disposition pour développer les énergies renouvelables et la basse consommation dans l'habitat.

Pour ce faire, il a fallu trouver des terrains pour construire du neuf, mais également sélectionner de l'ancien pour effectuer les rénovations en norme basse consommation. Le neuf et l'ancien devaient, selon le conventionnement, se situer en milieu urbain.

L'ALME (l'Agence Locale de la Maîtrise de l'Energie de Mulhouse) s'est associée avec la SERM (Société des Equipements de la Région de Mulhouse) pour effectuer cette action, car cette dernière avait à cette époque un projet de renouvellement urbain en cours d'exécution. Les rénovations « basse énergie » sont donc venues se greffer, par extension, à ce projet de renouvellement urbain.

Les bâtiments concernés se situent dans le centre de Mulhouse et datent, grosso modo, de la fin du 19^{ième} siècle et du début 20^{ième} siècle, c'est-à-dire qu'ils sont issus du boom industriel Mulhousien. A la base, ces bâtiments étaient construits pour les ouvriers qui bénéficiaient d'un habitat organisé entre 2 et 4 niveaux, ce que l'on retrouve en principe dans le parc ancien impacté par ce programme de rénovation urbaine.

Avant l'année 2001 et donc avant la mise en place du projet de rénovation urbaine, le quartier était confronté à différents problèmes majeurs, à savoir, un phénomène d'abandon d'une pluralité de bâtiments occasionnant des délaissés au cœur de la ville, une baisse de la mixité sociale par manque de brassage avec des ménages à plus hauts revenus, un développement de l'insalubrité, la conjonction de l'ensemble de ces facteurs entraînant par ricochet la disparition des commerces alentours. Ainsi, un véritable malaise social s'était installé, d'où l'intérêt d'effectuer une opération de renouvellement urbain, salvatrice.

L'objectif de l'opération résidait bien sûr dans le fait d'augmenter l'attractivité résidentielle et, de concert, d'augmenter le lien social, ceci, tout en développant une relance économique.

Depuis 2001, il y a eu différentes opérations programmées de l'amélioration de l'habitat.

Ici, l'opération a concerné spécifiquement un quartier emportant la mise en place d'une opération de restauration immobilière couplée avec une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager.

L'opération de restauration immobilière a pour objectif d'obliger les propriétaires à faire des travaux. Je précise qu'il y a un certain nombre d'immeubles dans ce quartier dont les travaux sont déclarés d'utilité publique, c'est à adire que les propriétaires sont dans l'obligation d'envisager ces travaux. Si ces derniers ne souhaitent pas réaliser ces travaux, ils peuvent revendre leur immeuble à la SERM. Dans le pire des cas, s'il n'y pas revente ou pas de travaux réalisés, il y a subrogation de la SERM au niveau du droit à préempter.

Toutefois, la mesure ne s'exerce pas de façon brutale. Les investisseurs ou les propriétaires vont pouvoir défiscaliser à hauteur du montant des travaux effectués et ceci, sur leurs revenus globaux. Cette source de défiscalisation est particulièrement intéressante pour les particuliers bénéficiant de revenus importants ou pour les sociétés de gestion immobilière.

Cette hypothèse de défiscalisation est un bon moyen de promouvoir la mise en place de la norme basse énergie. Aussi, cette opportunité est intéressante pour lancer des projets pilotes en matière d'économie d'énergie, car le montant de l'investissement supplémentaire sur les travaux ne constitue plus un frein pour les investisseurs.

L'objectif de départ fixé au niveau de la consommation d'énergie est de 50 kWh / m² / an pour le chauffage et de 10 kWh / m² / an pour l'eau chaude.

Aujourd'hui, les travaux ont commencé et certains bâtiments sont même déjà terminés. Sept chantiers sont intégralement terminés et d'autres vont commencer prochainement.

L'étude de faisabilité s'est effectuée sur un échantillon de deux bâtiments et c'est à partir de ces deux bâtiments représentatifs du parc que différentes solutions techniques ont été envisagées sur le plan de la consommation d'énergie ainsi que sur le plan de l'investissement financier.

Un des bâtiments de l'échantillon a été détaillé pour les besoins de l'étude. Il occupe une surface de 183 m² au sol. Il s'est agit là d'une restructuration très lourde, y compris en dehors de la rénovation aux normes basse énergie, car l'habitation ne comportait pas de chauffage central, pas de WC qui était encore disposé sur le pallier, l'ensemble des modifications nécessitant un énorme travail de gros œuvre.

Pour l'isolation, différentes hypothèses ont été prises en compte : pour les murs, entre 10 cm et 30 cm d'isolant minéral, sur les ouvrants, triple vitrage avec argon ou krypton, ce dernier encore plus isolant, voire un système innovant de double fenêtre, chacune à double vitrage. Finalement, le triple vitrage a été retenu car sa disponibilité en Alsace est accrue de par la proximité avec l'Allemagne. Le système de double fenêtre à double vitrage était quant à lui trop coûteux.

Pour la ventilation, les deux options retenues sont idoines : simple flux ou double flux avec récupération de chaleur, ce dernier cas pour les habitats passifs.

Un arbitrage a par ailleurs été opéré afin de déterminer une solution générale. Cette dernière est intégrée dans un cahier des charges, ceci pour chaque opération, avec pour objectif de ne pas dépasser les 50 kWh / m² / an, c'est-à-dire coïncider avec la norme RT 2012. L'investisseur, lorsqu'il achète sur cahier des charges architectural, a connaissance de l'obligation d'effectuer ces travaux « basse énergie ».

Les prestations techniques obligatoires pour l'investisseur ou le propriétaire concernent,

- l'indication des résistances thermiques, avec toutefois une liberté dans le choix du type d'isolant, à la seule restriction du respect des normes arrêtées dans le cahier des charges, au niveau des résistances thermiques,

- au niveau des combles, l'équivalent de 30 cm de laine minérale,
- au niveau des murs, l'équivalent de 15 cm de laine minérale,
- au niveau des planchers bas, l'équivalent de 15 cm de laine minérale,
- des menuiseries bois à triple vitrage, de faible émissivité et à gaz argon,
- une ventilation double flux avec échangeur,
- une chaudière gaz à condensation collective,
- un suivi des consommations est également imposé par le cahier des charges.

En ce qui concerne le coût total de la rénovation et pour les premiers bâtiments, la fourchette varie entre 1200 euros et 1600 euros du m², prix communiqué en hors taxes.

Il faut savoir que pour les coûts purement « énergétiques », le prix s'étalonne entre 200 et 300 euros du m², toujours en hors taxes.

Le bilan à mi-parcours sur le quartier Franklin s'établit comme suit : 28 bâtiments ont été achetés par la SERM avec mise en place de la démarche basse énergie, 17 bâtiments ont été revendus à ce jour et 7 habitations achevées ont été mises en location.

D'ici à 2012, 40 à 50 bâtiments du quartier vont bénéficier de la démarche de passage à la norme « basse énergie ».

De surcroît et afin d'optimisation du projet, un accompagnement des locataires est prévu dès leur entrée dans les lieux comprenant l'explication du fonctionnement du bâtiment et incluant une démonstration sur la manière d'obtenir des économies d'énergie. Une petite notice d'information a été également rédigée à leur intention, ainsi qu'un relevé périodique des consommations, au travers des compteurs de chaleur ou des sondes de température.

Les avantages de ces bâtiments sont indéniables. Ils emportent :

- une réduction des charges d'énergie induisant une réduction de l'émission des gaz à effet de serre,
- une qualité d'usage de l'habitat plus élevée pour le locataire, car l'emploi de la ventilation double flux procure un confort thermique plus élevé,
- un pourcentage des charges énergétiques divisé par 5, ceci pour un logement réhabilité en classe B,
- à un terme décennal, le bâtiment évolue vers une sur appréciation de 10 % par rapport à un bâtiment standard.

Cependant, les freins à ces réalisations sont non négligeables, car :

- de fortes contraintes pèsent en milieu urbain,
- le surcoût d'investissement paraît conséquent,
- la qualité du bâtiment avant rénovation est des plus médiocres,
- la formation et l'information des acteurs, architectes, artisans et autres représente un investissement constant, y compris au niveau du suivi, et occasionne des pertes de temps,
- la coordination sur le chantier, ainsi que la qualité de la mise en œuvre constituent des étapes clefs particulièrement suivies,
- l'étanchéité à l'air des bâtiments rénovés doit correspondre pleinement au cahier des charges, sous peine de déclassification par l'organisme certificateur.

Notre cahier des charges introduit également des perspectives à développer après la phase de rénovation :

- au niveau de la mesure des consommations et des températures, ceci afin de détecter les erreurs ou les éventuelles fuites d'énergie,

- au niveau de l'amélioration de la mise en œuvre, car l'agglomération de Mulhouse est en train de développer un pôle de compétence pour les professionnels. Nous avons en effet une volonté de concertation avec tous les professionnels de la filière, afin de fixer un cahier des charges unique intégrant une démarche qualitative évolutive. »

M. Coste (Architecte, agence Coste architectures)

« Je vais sous livrer une explication sur la réalisation de la « Bonne Maison », qui est un prototype de maison passive que j'ai réalisé il y a plus d'un an.

Pourquoi ce prototype « Bonne Maison » ?

Tout simplement dans le but de répondre à l'urgence face au réchauffement climatique, mais aussi, pour anticiper sur la raréfaction des énergies fossiles.

L'idée est de fabriquer une maison la plus économe en énergie, mais également économe au niveau de la construction, ceci, pour s'adresser au plus grand nombre.

La « Bonne Maison » concrétise aussi la rencontre avec Yann Arthus Bertrand, qui a voulu travailler sur le projet. Dès la première rencontre, Yann Arthus Bertrand a formulé l'envie que la « Bonne Maison » ne soit pas uniquement une maison d'architecte. Son souhait était de réaliser une maison du bon sens, la plus consensuelle possible, afin d'éviter que le débat soit dirigé vers la forme architecturale de la maison.

Ainsi, en Mai 2006, Yann Arthus Bertrand demande à l'Agence Coste d'étudier le prototype en mettant en avant une exigence, celle de pouvoir l'intégrer à la réalisation et donc au tournage de l'émission « Vu du Ciel », animée par lui-même et programmée pour Avril 2007.

Pour le financement de cette maison, Yann Arthus Bertrand s'est appuyé sur le constructeur « Maison Phénix » qui était le seul à pouvoir apporter l'aide au financement du projet.

Les grands principes de la « Bonne Maison » s'inscrivent dans ceux de la maison passive, à savoir :

- architecture bioclimatique reprenant les fondamentaux en la matière, notamment, sur l'orientation ou l'ouverture du bâtiment ; tous plans repris d'un modèle type de maison allemande,
- gros travail sur l'isolation de la maison et notamment sur l'étanchéité des parois,
- présence d'un mur à inertie en vue d'optimiser la performance énergétique,
- développement, à partir d'un système prototype, d'une ventilation double flux à haut rendement sur l'air extrait.

Les bases du bioclimatique reposent sur l'exposition de la maison. Pour ce prototype, l'orientation sélectionnée s'inscrit sur une traverse Nord / Sud comprenant 72 % des surfaces vitrées au Sud.

Cette exposition ensoleillée a pour conséquence directe qu'il faut protéger la maison contre la surchauffe d'été. Pour cela, il a été apporté à cette maison un débord de toit important, 80 centimètres, afin de protéger la façade sud.

Le châssis de toit permet d'apporter de la lumière dans le séjour, avec pour conséquence directe le chauffage du mur à inertie grâce à la convection naturelle. Le séjour est protégé de l'excès de chaleur en été par des volets roulants extérieurs mis en action par des détecteurs de chaleur.

Par ailleurs, en ce qui concerne la production d'eau chaude sanitaire, je n'ai pas retenu la solution du tout photovoltaïque, mais j'ai opté pour un chauffage solaire thermique à appoint, qui produit 40 à 45% de l'eau chaude dans la maison.

Le travail sur les parois a concerné essentiellement l'isolation proprement dite, mais a également été aussi relayé par un travail minutieux sur la parfaite continuité des parois d'isolation, afin de supprimer les ponts thermiques.

L'enveloppe de la maison est donc continue, depuis le plancher jusqu'aux parois des murs et de la toiture.

L'isolation des murs repose sur une couche de 28 cm de laine de verre, portée à 40 cm en toiture, en couches croisées.

Concernant les menuiseries et au départ du projet, le triple vitrage a été évoqué. Aujourd'hui, le triple vitrage a été installé sur les façades Nord / Est / Ouest et l'on demeure en double vitrage sur les façades Sud, ceci afin de modérer le prix de revient total du bâti.

Le mur à inertie est intéressant en terme de confort pour lisser l'écart de température. En effet, lorsqu'il y a des apports solaires en hiver impactant le mur à inertie, on relève 3 degrés d'écart entre la zone à l'ombre et la zone au soleil. Le mur stocke donc réellement de la chaleur.

À travers ce mur qui fait 60 cm d'épaisseur, il y a un vide à l'intérieur par lequel circule l'air de la ventilation à double flux. Il faut également relever que le tuyau du poil traverse le mur et peut également le chauffer s'il est activé en cas de grand froid.

Le système de chauffage est atypique, car il n'y a pas de chauffage conventionnel. On est uniquement en présence d'une ventilation double flux à haut rendement sur l'air extrait, qui est couplée à un puits canadien ou puits provençal.

En terme d'énergie, la « bonne » maison consomme 11 kWh / m² / an en chauffage et 49 kWh / m² / an, toutes énergies confondues.

Pour la consommation d'eau, un récupérateur de 5000 litres a été mis en place.

Pour l'éclairage, des ampoules à faible consommation d'énergie ont été installées.

Cette « Bonne Maison » constitue désormais une appellation déposée par l'Agence Coste, mais l'agence souhaite également que ce prototype devienne une sorte de label en prolongation de l'idée de Yann Arthus Bertrand : une maison économe en énergie et accessible à tous !

« Maison Phénix » a repris cette idée en lançant le prototype sous le nom de la maison du bon sens car « la Bonne Maison » était déjà un concept déposé. Mais la gamme commerciale de « Maison Phénix » ne reprend pas tous les principes de la « Bonne Maison », en terme d'économie d'énergie.

Le coût de la construction de la « Bonne Maison » oscille entre 1800 à 2000 euros du m².

Un premier lotissement près de Compiègne est en train d'être réalisé par l'Agence Coste, sur la base du cahier des charges de la « Bonne Maison ».

D'autres réalisations sont également en cours, qui s'inspirent du prototype, avec des mises en œuvre dans différents éco quartiers, ainsi que dans les locaux de l'Agence Coste, monstration oblige. »

M. Lefebvre (Gérant, « Les Airelles Construction »)

« Les Airelles Construction » est une micro entreprise de construction de maisons à ossature bois.

Cette entreprise a pour but de favoriser l'habitat de basse consommation énergétique, par l'intermédiaire d'une ossature bois permettant ensuite d'envisager le principe de la maison passive.

Une parfaite maîtrise de l'enveloppe des maisons passives individuelles ou groupées, mais aussi des bâtiments tertiaires, assure à la clientèle de larges possibilités en matière de construction très respectueuse de l'environnement.

Partant, comment est envisagée la faible consommation en énergie ?

Par l'intermédiaire d'une ossature bois comprenant des menuiseries à triple vitrage, une isolation extrême, ainsi qu'une étanchéité à l'air très soignée.

Développé entre 1991 et 1997 en Allemagne, le concept de maison passive est devenu un standard européen en 2001 dans le cadre du programme CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards).

Pour en revenir à notre réalisation, l'essentiel de la chaleur est capté par les vitrages de la façade sud. Viennent en second, les apports thermiques internes suscités par les appareils électroménagers, les occupants et seulement en dernier le système de chauffage aéraulique. Ce chauffage d'appoint distribue de l'air tiédi par l'intermédiaire de la V.M.C. (Ventilation Mécanique Contrôlée), pendant les périodes de froid prolongées.

L'air frais passe par un puits canadien, dispositif très simple permettant de réchauffer l'air entrant en hiver, mais aussi de le rafraîchir en été.

Dans ces réalisations, la chaleur entre mais ne sort pas, c'est pourquoi des stores, des auvents, voire des arbres à feuillage caduque doivent protéger l'exposition au soleil durant la période estivale.

Pour le confort d'été, rien ne vaut une bonne inertie thermique ; vous avez déjà remarqué comme une vieille maison comportant des murs épais en pierre reste fraîche en été !

« Les airelles Constructions » souhaitent renforcer l'inertie thermique par le biais des refends (*Ndlr : murs de cloisonnement non porteurs*) intérieurs maçonnés, qui absorbent la chaleur du jour pour la restituer la nuit.

La maison passive à ossature bois, c'est aussi une grande rigueur dans la conception et l'exécution des travaux.

En effet, si l'ensemble des techniques de pose et des matériaux de construction incorporés demeure classique, il n'en reste pas moins vrai que la réalisation de certains travaux, comme l'isolation et l'étanchéité à l'air doivent être exécutés avec le plus grand soin car aucun pont thermique n'est acceptable dans une maison passive.

Mais pourquoi le choix d'une maison passive à ossature bois ?

La maison à ossature bois possède de nombreuses qualités intrinsèques, telles :

- le confort le plus complet, le bois étant le seul matériau qui apaise et qui respire ;
- le bois est isolant par nature, contre le froid, le chaud et le bruit ;
- la construction est inventive et ultra performante, ce qui génère qualités mécaniques et rapidité de montage ;
- le bois est ultra résistant, contrairement aux idées répandues ;
- une maison en bois bien conçue ne subit pas l'attaque des insectes xylophages.

Ces caractéristiques performantes de la maison à ossature bois sont renforcées par la conception passive ou bioclimatique, avec en principaux dispositifs :

- une isolation extrêmement performante, 35 à 40 cm d'isolant partout,
- une orientation des pièces de vie au Sud, afin de bénéficier des apports solaires passifs,
- une excellente étanchéité à l'air,
- des fenêtres à triple vitrage,
- une VMC de confort à double flux couplée à un puit canadien ou puits provençal,
- un système intégré de récupération des eaux pluviales, option écologique et économique indispensable selon « Les Airelles Construction ».

De surcroît, nous affichons une constante volonté de contrôle, caractérisée par la pratique systématique du Blower-Door-Test ou test de la porte. Il s'agit d'un test qui vise à déterminer l'étanchéité à l'air d'un bâtiment et qui consiste à insuffler de l'air en surpression à 50 Pa (*Ndlr : le Pascal ou Pa est l'unité de contrainte ou de pression*), puis d'en mesurer les déperditions à l'heure, qui doivent rester très faibles.

Un contrôle par caméra thermique peut compléter la vérification de l'ensemble de la maison.

Le coût d'une maison « Les Airelles » passive à ossature Bois est d'environ 240 000 euros, pour une surface de 132 m².

La société vient de signer ses premiers contrats pour les marchés publics, avec notamment une école primaire passive qui vient d'être réalisée.»

Mme Joëlle Gitton, Direction de la Recherche de GDF

« L'objectif de GDF est d'identifier les enjeux énergétiques afin de mettre en place les solutions novatrices et constructives pour y répondre. GDF affiche une volonté de proposer une solution cohérente dans le domaine de l'économie d'énergie, sans pour autant négliger la notion de confort.

GDF entend concilier performance et respect de l'environnement, compétitivité et contribution sociale, rentabilité et missions de service public. Au coeur de la stratégie du groupe, la politique de développement durable de GDF est au service de cette ambition.

Ainsi, l'ambition de Gaz de France se décline en 3 priorités stratégiques :

- fournir de l'énergie et des services compétitifs à ses clients,
- s'imposer comme le gestionnaire d'infrastructures de référence en Europe,
- être un acteur engagé du développement durable.

La direction de la recherche de GDF contribue au développement de ces solutions et ce, notamment, par la mise en place d'offres et de services pour le grand public. Par exemple, l'offre « Dolce Vita » qui est portée par la direction commerciale du groupe.

Dans le cadre de l'offre « Dolce Vita », la direction de la recherche a apporté son expertise pour œuvrer à l'intégration des solutions d'éco confort dans l'habitat, tout en couplant le gaz naturel avec les énergies renouvelables.

Durant cette année 2008, la direction de la recherche a travaillé à la fois, sur la prise en compte de l'enveloppe de l'habitat et sur le respect du principe du bioclimatique dans le bâtiment neuf, puis sur le renforcement de l'intégration des ENR (*Ndlr : énergies renouvelables*) dans le système énergétique.

Toutes ces préoccupations se traduisent par le lancement d'une nouvelle offre d'accompagnement qui s'intitule « le confort solaire Dolce Vita ».

Il s'agit d'une offre de conseil personnalisée pour les particuliers qui souhaitent se lancer dans un projet de rénovation. Le conseil est gratuit et apporte une expertise sur les choix techniques, sur l'aspect économique et pratique et s'accompagne par une mise en relation avec des professionnels compétents référencés par le groupe GDF. C'est une garantie de la qualité de la prestation, ainsi que du matériel mis en place.

Dans un autre domaine, mais toujours pour illustrer l'ambition de GDF, le groupe est partenaire du projet « Villavenir ». Ce projet est piloté par la fédération française du bâtiment (FFB) du Nord Pas de Calais.

Ce projet développe six concepts constructifs de maison sur un même site, afin d'essayer de répondre à des enjeux environnementaux. L'objectif est que chaque concept atteigne le label BBC - bâtiment basse consommation -, c'est-à-dire une consommation en énergie primaire inférieure à 65 kWh / m² / an.

Le deuxième enjeu du projet est un enjeu technique. En effet, il s'agit d'élaborer une vitrine des techniques performantes et du savoir faire de la filière.

Enfin, l'enjeu est également économique et social. Ainsi, dans ce projet, le budget cible est équivalent à 150 000 euros par maison, hors foncier. Par ailleurs, l'enjeu social est également fort sur un autre plan, car ce projet peut être porteur d'emplois à moyen terme, mais également vecteur de la formation des acteurs dans le domaine.

L'intérêt pour GDF d'être de plein pied associé à ce projet « Villavenir » est particulièrement développé et sous-tendu par les raisonnements suivants :

- il s'agit pour GDF de démontrer qu'il est possible de répondre aux enjeux environnementaux par la mise en place des éco technologies ;
- il s'ensuit une action de promotion de l'efficacité énergétique en sensibilisant les futurs habitants de ces bâtiments à l'utilisation raisonnée de l'énergie ;
- il convient pour GDF de favoriser l'utilisation des énergies renouvelables et GDF apportera sa maîtrise dans le choix des solutions énergétiques envisageables dans une optique d'optimisation de la ressource énergétique ;
- il s'avère nécessaire de s'appuyer sur la force du réseau GDF pour développer la formation et l'accompagnement du public sur les éco gestes.

Deuxième exemple de l'ambition de GDF : le projet « Construisons Demain ».

Ce concept a été mis en place par le magazine Architecture à vivre. De plus, cette maison est parrainée par l'association WWF et la société Hager.

Cette maison s'inscrit en droite ligne du Grenelle de l'environnement, afin de démontrer qu'il est possible d'associer en un même bâtiment, l'aspect architectural, le confort et la démarche environnementale.

Ce concept a été développé selon une démarche environnementale exigeante incluant une maison en bois - le bois provient de forêts de proximité -, modulaire et évolutive, car il est possible d'ajouter un module supplémentaire à la maison en fonction de l'évolution de la famille. La consommation énergétique est limitée afin de respecter le label BBC, bâtiment à basse consommation énergétique. Pour ce faire, il a été choisi d'installer une chaudière à condensation avec plancher chauffant, des capteurs solaires thermiques pour produire l'eau chaude sanitaire, une isolation renforcée bénéficiant de l'association avec, un puit canadien et une VMC double flux.

En matière de rénovation, la direction de la recherche de GDF coordonne un projet financé par la « Fondation Bâtiment-Energie ». Ce projet vise à développer une méthodologie de planification des travaux de rénovation dans un parc de bailleur social. L'objectif est de pouvoir planifier dans le temps l'ensemble des travaux qui peuvent être entrepris pour atteindre un objectif fixé, à travers un diagnostic énergétique de l'ensemble du parc.

Mme Artison, Déléguée Développement - Direction commerciale d'EDF (division « services – eco-efficacité énergétique »)

EDF mène une politique en faveur des bas rejets de CO₂. L'efficacité énergétique et la maîtrise des émissions de CO₂ sont des enjeux primordiaux pour le groupe EDF qui a créé un centre européen de recherche sur l'efficacité énergétique pour les bâtiments et l'industrie.

Les réponses d'EDF aux enjeux énergétiques sont de six ordres :

- développer une démarche responsable,
- axer la politique commerciale sur les économies d'énergie,
- choisir des modes de production adaptés et investir dans les énergies de demain,
- proposer des offres portant sur les énergies renouvelables,
- maîtriser les impacts sur l'environnement,
- favoriser l'accès à l'énergie.

La volonté d'éco-efficacité d'EDF se traduit au travers d'une démarche responsable envers l'environnement qui induit de :

- réduire les besoins énergétiques,
- tirer parti du bioclimatique,
- utiliser les énergies renouvelables,
- utiliser les énergies les moins carbonées,
- utiliser le photovoltaïque.

Le plus facile pour EDF est de s'intéresser au secteur de l'habitat neuf, car la réalisation est plus aisée et plus facilement généralisée dans l'habitation.

EDF participe également à l'émergence de différents projets d'architecture ouverts aux professionnels. Des coûts et des surfaces cibles ont été fixés pour ce concours.

Pour renforcer son action dans ce secteur, EDF lance un concours d'architectes, « Habitat bas carbone – ENR ». Ce concours vise à promouvoir une nouvelle génération de logements, individuels et collectifs, peu consommateurs d'énergie et intégrant les énergies renouvelables, de manière à réduire au maximum les émissions de CO₂.

Ces logements devront en outre répondre à trois critères : être économes en énergie, respecter des plafonds d'émissions de carbone au m² et avoir un taux d'utilisation d'énergie renouvelable minimal.

Les projets devront également intégrer dans leur conception une dimension « bioclimatique » en favorisant notamment l'exposition à l'éclairage naturel, l'isolation et le confort thermique.

Un jury réunissant, aux côtés de représentants d'EDF, des personnalités de premier plan dans le domaine de l'architecture, de la construction, du développement durable et des grandes institutions nationales, désignera les lauréats pour les trois catégories de logements primés :

- un pavillon de 110 à 120 m² situé sur la façade bretonne ou atlantique, dont le prix de construction ne doit pas dépasser 1 100 euros du mètre carré,

- une maison de 150 m² située en Ile-de-France ou dans le Nord, pour un prix de construction compris entre 1 300 et 1 500 euros du mètre carré,
- un bâtiment résidentiel collectif de 30 à 50 logements situé de préférence dans le Sud de la France, pour un coût de construction qui ne devra pas dépasser 1 500 euros par mètre carré.

Parmi les treize équipes finalistes sélectionnées, trois équipes lauréates ont été désignées par un jury composé de personnalités du domaine de l'architecture, de la construction, du développement durable, des institutions nationales et des représentants d'EDF.

- "Casacarbone", dans la catégorie des maisons d'entrée de gamme.

Avec une conception architecturale bioclimatique, cette maison en bois utilise un insert bois, le solaire thermique et un appoint électrique pour le chauffage et la production d'eau chaude. Ses performances sont « haut de gamme », avec un classement A pour l'énergie, 41kwh / m² / an, ainsi qu'un classement A pour le carbone. « Casacarbone » coûte 1194 euros / m².

- "Light House" projet développé en commun par l'agence d'architecture Bruther, Stéphanie Bru - Alexandre Thériot et le bureau d'étude Barbanel - CEE, dans la catégorie des maisons de 150 m².

En utilisant des matériaux nouveaux et des assemblages inédits de type, panneaux en polycarbonate et aérogel de silice, la "Light House", conçue pour les régions du Nord, lumineuse et ouverte sur l'extérieur, est thermiquement performante. Elle est équipée de systèmes de production d'électricité photovoltaïque intégrés aux vitrages, d'une pompe à chaleur et d'un dispositif solaire thermique. Son coût s'établit à 1500 euros /m²)

- "Basic Carbon" dans la catégorie "bâtiment résidentiel collectif". Composé de deux bâtiments, ce projet pensé pour le climat du Sud propose des ouvrages facettés comme des diamants traversés par la lumière et des mouvements d'air rafraîchissants, tout en assurant une protection contre le soleil en été. Ce projet s'appuie sur des équipements photovoltaïques intégrés en façade, du solaire thermique et une pompe à chaleur.



Le secteur Recherche et Développement d'EDF œuvre au développement de nouvelles solutions pour parvenir à la meilleure efficacité énergétique possible. Les axes de travail concernent la recherche sur l'isolation intérieure et extérieure, le développement de la pompe à chaleur air / eau à très haute température - 70°C -.

En conclusion, l'éco efficacité énergétique pour EDF recouvre 5 axes majeurs consistant en :

- une action conjointe sur la réduction des consommations, mais également sur la réduction des émissions de CO₂ ;

- un marché émergent bifide, neuf et rénovation. C'est pourquoi EDF veut participer au développement de la performance du bâti ;
- la nécessité de s'intéresser à la rénovation, car des solutions optimales sont en train d'émerger ;
- un partenariat avec la FFB ;
- un développement des énergies renouvelables.

M. Pecourt (Bureau étude Energelio)

Mon intervention traite de l'étanchéité à l'air dans les bâtiments et de l'importance de l'étanchéité lors de la conception du bâtiment.

Le renouvellement de l'air nécessaire à la bonne santé des occupants est réalisé par le système de ventilation. Ce dernier réalise l'échange d'énergie entre l'air qui sort du bâtiment et l'air qui y rentre.

Si l'air rentre ou sort par des défauts d'étanchéité à l'air du bâtiment, il n'échange pas son énergie. Les besoins de chauffage sont alors fortement augmentés, multipliés par un facteur pouvant aller jusqu'à 4 et le concept passif ne fonctionne plus.

Une attention particulière est donc portée sur l'étanchéité à l'air lors de la conception et durant le chantier, au travers d'une mesure, le test d'infiltrométrie ou blower door test abordé précédemment.

Energelio fait part de son expertise pour détecter les défauts d'étanchéité à l'air et vise à supprimer l'infiltration de l'air non maîtrisé dans l'habitat.

Quels sont les enjeux de ces détections luttant contre les infiltrations d'air dans l'habitat ?

Il s'agit dans un premier temps d'un enjeu sanitaire, à la fois pour le bâti et pour la qualité de l'air intérieur dans l'habitat. Les infiltrations dues aux problèmes d'étanchéité peuvent être sources de condensation ou de développement de moisissures à l'intérieur de l'habitat. Par ailleurs, l'étanchéité peut être primordial pour certaines habitations dans des zones à risques, par exemple, les habitations à proximité des sites SEVESO.

Le deuxième enjeu est le confort, à la fois thermique - par la conservation de la chaleur ou de la fraîcheur, l'étanchéité contribue à l'équilibre thermique de l'habitation -, mais aussi acoustique.

Le dernier enjeu est énergétique car en cas d'infiltrations, la consommation d'énergie peut augmenter de plus de 25%.

Bien souvent, les problèmes d'étanchéité se développent lors de la conception de la maison. La qualité dans la mise en œuvre est importante, mais également lors du contrôle, notamment par l'intermédiaire d'un Blowerdoor ou essai de pressurisation, pour la détection des fuites.

Les résultats lors des tests d'infiltrométrie doivent respecter certaines normes, telles, les normes, EN 13829 ou RT 2005.

Eco technologies et performance énergétique des bâtiments : démarches de conception, exemples de certifications de bâtiments et émergence de nouveaux savoir-faire

- Christian Chapuzet, Directeur Minergie France, PRIORITERRE

M. Chapuzet

Qu'est-ce que Minergie ?

Minergie consiste en un label de haute qualité qui garantit le confort et la performance énergétique des bâtiments.

Il est applicable à tout type de bâtiment, en neuf ou en rénovation, et adaptable à tout type d'architecture.

Il s'appuie sur 10 années d'expériences en Suisse, qui ont permis de réaliser plus de 7200 bâtiments représentant plus de 6,5 millions de m² labellisés.

La norme Minergie correspond à une exigence de performance de 42 kWh / m² / an en neuf et à 80 kWh / m² / an en rénovation, ceci obtenu tout en maîtrisant le niveau des investissements. Le calcul est adapté à la norme RT 2005 et correspond à la performance d'un bâtiment BBC ou bâtiment basse consommation.

Plusieurs labels sont développés par l'association : MINERGIE, MINERGIE-P (passif), MINERGIE-ECO (écologique), MINERGIE-P-ECO (passif et écologique).

Le label Minergie consiste en une démarche qualité globale incluant :

- le contrôle du dossier technique contenant la modélisation thermique du bâtiment, de même que l'optimisation technique et financière ;
- un ou plusieurs contrôles qualité sur chantier portant sur la vérification de l'enveloppe, qui doit être parfaite, de même que l'étanchéité ou l'isolation ;
- un suivi des consommations ainsi qu'un accompagnement aux comportements d'utilisation sur 3 ans.

Le label Minergie garantit que les performances et la qualité finale d'un bâtiment sont obtenues avec un surinvestissement limité.

Il valorise le bâtiment sur le long terme en anticipant sur les futures réglementations et garantit qu'il appartient à la classe A sur le champ de l'énergie globale.

Il permet d'anticiper la flambée du prix des énergies et de maîtriser son budget.

Il offre la garantie d'un habitat durable, confortable et sain.

À titre d'exemple, l'OPAC de Haute-Savoie a obtenu le label Minergie.

Par ailleurs, Minergie offre des formations aux professionnels pour les informer sur les outils d'optimisation, techniques et financiers pour réaliser un bâtiment basse consommation ou BBC.

Aujourd'hui, en France, 12 logements ont reçu le label Minergie et 67 sont en cours de labellisation.

Atelier n°2 – mardi 10 juin après-midi : 14 h – 18 h

L'économie de l'hydrogène, mythe ou futur possible ?

Pilote : cd2e, Tristan Debuigne - Copilote : ECRIN, Gaz de France

On en parle de plus en plus, on le trouve sous forme de carburant ou dans les Piles à combustible pour véhicules, pour le chauffage de l'habitat... Mais sa production reste encore coûteuse et aléatoire.

Quelles évolutions technologiques sont attendues pour sa production ? Quelles évolutions envisage-t-on pour sa mise en œuvre ? Quelles contraintes et évolutions réglementaires jouent en sa faveur ou sa défaveur ? Quelles rentabilités réelles des procédés ?

Interventions :

- M. Thierry Alleau, Président de l'Association Française de l'Hydrogène (AFH) et membre du bureau de l'Association Européenne de l'Hydrogène EHA (European Hydrogen Association)
- M. Philippe Ungerer, Directeur scientifique au cabinet du Haut commissaire à l'énergie atomique, IFP
- M. Jean-Marc Agator, Chef de projet, CEA
- M. Paul Lucchese, Directeur NTE, CEA
- M. Perrin, Directeur des Projets Avancés « CO2 – Environnement », Renault
- Mme Pierre, Chef de programmes Nouvelles Technologies de l'énergie, Gaz de France
- M. Daniel Le Breton, Chef du département Transport - Energie, TOTAL
- M. Goutte, Directeur du département chimie, SPI, physique nucléaire et des hautes énergies, énergie, développement durable, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

Animateur :

M. Christian Ngô, Directeur scientifique au cabinet du Haut Commissaire de l'énergie atomique, CEA

L'hydrogène : on en parle depuis longtemps, mais où en sommes nous aujourd'hui ?
Applications, modes de production, transport, stockage, acteurs, marchés, freins, réglementations

M. Alleau, (Président de l'AFH2)

Pourquoi l'hydrogène ?

Sous la double contrainte de l'épuisement des énergies fossiles et du changement climatique, toutes problématiques imbriquées, il faudra se limiter progressivement aux deux seules énergies primaires durables, à savoir, les énergies renouvelables ainsi que le nucléaire, qui produisent essentiellement de l'électricité pour alimenter des électrolyseurs.

Quels vecteurs d'énergie dans le futur ?

Répartition prospective des différentes sources d'énergie :

- Aujourd'hui : électricité : 21 %, énergies fossiles : 73 %, déchets : 6 % ;
- Demain, c'est-à-dire en 2050 : électricité : 25 %, énergies fossiles : 50 %, hydrogène : 10 %, énergies renouvelables hors électricité : 15 % ;
- Après-demain, c'est-à-dire vers la fin du 21^{ème} siècle : électricité : 30 %, énergies fossiles : 30 %, hydrogène : 30 %, énergies renouvelables : 10 %.

L'hydrogène est très utilisé dans l'industrie. Elle présente de nombreux avantages. En effet, cet élément chimique est très abondant, énergétique, non polluant, non toxique et léger. L'hydrogène est l'élément chimique le plus simple. En effet, l'hydrogène n'existe pas à l'état naturel, il se présente le plus souvent sous la forme d'un corps simple gazeux. Sa technologie est de plus en plus mature, tant au niveau de sa production, que de son transport.

Quelques applications possibles de l'hydrogène :

- toutes applications couvertes par des fossiles liquides et gazeux,
- possibilité de mélanger l'hydrogène et le gaz naturel en toutes proportions,
- alimentation des piles à combustible pour applications nomades : routières, maritimes, aériennes.

M. Ungerer, IFP

« Économie de l'hydrogène : espoirs et réalités »

Contexte économique et tendances globales

La production annuelle d'hydrogène s'élève à 45 millions de tonnes. La production est principalement captive : reformage de gaz naturel, de naphta, de coproduit.

Quels en sont les usages au niveau du raffinage du pétrole brut qui consomme 45 % de la production totale d'hydrogène ?

- L'hydrogène est largement utilisé dans le raffinage du pétrole brut. L'évolution de la demande et de l'approvisionnement moyen augmente les besoins en hydrogène, notamment concernant la production d'hythane, de plus en plus employé comme carburant alternatif par les flottes urbaines de bus (*Ndlr : gaz « propre » obtenu par mélange de 80 % de gaz naturel et de 20 % d'hydrogène*).

- De plus, les exigences se font plus sévères dans la teneur des hydrocarbures en soufre et l'hydrogène est utilisé comme catalyseur de réduction du soufre. Les besoins en hydrogène, pour cette application, sont en forte augmentation, de l'ordre de + 5 % à + 10 %, l'an.

Les coûts de production de l'hydrogène se font en fonction du coût de la matière première (gaz naturel, charbon, gazole). Il faut savoir que la voie la plus économique est la voie de reformage

du gaz naturel.

Quelles sont les perspectives à moyen et long terme ?

- Horizon 2020 : un accroissement de la demande industrielle est prévu, ce qui nécessitera l'extension des réseaux de distribution. De plus, l'usage pour les véhicules restera marginal, à moins que l'électrolyse ne présente un meilleur rendement.

- Au-delà de 2020 : développement possible de la filière hydrogène grâce à des nouvelles technologies de stockage de l'énergie issue de ressources renouvelables et développement de l'usage direct dans les véhicules rendu possible via les flottes captives, ainsi que développement des réseaux de distribution

Transport et stockage

Transport de l'hydrogène :

- à moyen terme : l'hydrogène peut circuler mélangé avec le gaz naturel, ce qui permet de réutiliser l'infrastructure existante. Des tests ont montré que l'on pouvait rajouter sans problèmes de 10 à 20 % d'hydrogène (H₂). La séparation de l'hydrogène et du gaz naturel s'effectue sans problème en mettant en place des membranes poreuses en bout de circuit.

- à long terme : développement de réseaux spécifiques d'hydrogène sous pression et développement de polymères moins perméables à l'hydrogène, ainsi qu'évaluation des pertes en hydrogène inhérent au mode de transport.

Stockage souterrain :

- cavités minées,
- cavités salines,

ces deux modes correspondant au stockage du gaz naturel et des produits pétroliers,

- gisements de gaz en fin d'exploitation,
- stockage en aquifères (sortes de gisements artificiels de gaz),

Notons que l'hydrogène pose problème dans les aquifères car la récupération du gaz ne peut se faire en totalité. De plus, l'hydrogène est relativement coûteux par rapport au gaz naturel.

Motorisation des véhicules

Pistes concernant le stockage à bord :

- Le stockage sous forme cryogénique. À volume égal, ce mode permet de stocker le double d'un réservoir à 350 bars. Mais, il doit laisser sortir un flux d'hydrogène gazeux pour compenser les pertes thermiques et pour que la pression interne n'augmente pas. Et, il utilise beaucoup d'énergie pour liquéfier le gaz.

- Réservoirs haute pression : contenu énergétique modéré tout en sachant que le réservoir vide pèse 7 % du poids du carburant hydrogène embarqué.

- Le stockage dans des hydrures. Il s'agit d'une technique de stockage dans un hydrure métallique. C'est une technique utilisée depuis longtemps, très sûre et maîtrisée. Mais, cette technique souffre de deux défauts : les hydrures sont lourds et ne peuvent stocker beaucoup d'hydrogène, surtout si l'on veut stocker en dessous de 200° C. Partant, le rapport poids d'hydrogène / poids du réservoir ne dépasse pas les 2 – 3 %.

- Absorbants industriels : nano tubes ou cristaux hybrides, qui permettraient de stocker une grande quantité d'hydrogène

Concernant le moteur thermique (contraintes de l'hydrogène) :

- Faible densité énergétique, d'où l'obligation d'augmenter la cylindrée,
- Vitesses élevées de propagation de la flamme d'où une maîtrise de la combustion délicate,
- Rendement maximum de l'ordre de 30 % (supérieur à 40 % pour le diesel).

Concernant les piles à combustibles :

- Rendement moyen de l'ordre de 40 à 45 %,
- Coût très élevé lié au platine.

Utilisations nouvelles

- Combustion d'hydrogène pour la production d'énergie, ce qui requiert de forts débits volumiques,
- Cool liquid et biocarburants de deuxième génération

Conclusion

Le marché de l'hydrogène est en forte croissance. De plus, la voie de reformage de gaz naturel reste la moins chère. L'utilisation directe de l'hydrogène dans les véhicules est peu efficace et le stockage à bord restera encore longtemps lourd et contraignant. L'utilisation indirecte est donc davantage favorable puisque c'est l'utilisation indirecte qui maximalise le rendement.

Vers une économie de l'hydrogène ?

Enjeux stratégiques, marchés futurs, scénarios d'implantation

Mr Agator, CEA

L'hydrogène est surtout consommé sur le lieu de production. On dit alors que l'hydrogène est autoconsommé. La consommation d'hydrogène dans le monde en 2006 s'élevait à 630 millions de mètres cubes, ventilé comme suit : 50 % dans les raffineries et 34 % dans la synthèse de l'ammoniac. En Europe, l'hydrogène est très majoritairement consommé dans les raffineries, à hauteur de 47 %. L'hydrogène consommé est majoritairement d'origine fossile : reformage à la vapeur du gaz naturel ou du naphta.

La demande d'hydrogène va croître dans les raffineries, de l'ordre de 8 à 10 % d'augmentation par an, sous l'effet du renforcement des contraintes environnementales qui pèsent sur le carburant. L'hydrogène peut provenir des procédés industriels ; une fraction importante des nouvelles capacités installées provient des grandes compagnies de gaz qui oeuvrent dans le secteur de l'hydrogène marchand.

L'hydrogène est très utilisé pour sa capacité énergétique et de nombreuses opérations de démonstrations technologiques se développent dans le monde, en particulier concernant l'application de la pile à combustible pour les véhicules, même si cette dernière application offre moins de rendement que d'autres, développées pour les industries pétrolières.

M. Lucchese, CEA

« L'hydrogène : on n'en parle depuis longtemps, mais où en sommes-nous aujourd'hui ? Applications, modes de production, transport, stockage, acteurs, marchés, freins, réglementations »

Les progrès sont notables depuis une dizaine d'années concernant le stockage haute pression car la capacité massique des réservoirs s'est accrue avec l'emploi de composites légers incorporant des liner en plastique. Il y a donc eu certains progrès, mais ceux-ci restent insuffisants.

Les pays tels que, le Canada, la Norvège ou les Etats-Unis, notamment en Californie ont construit des autoroutes à hydrogène. De plus, des pays tels que, l'Argentine, le Maroc et l'Algérie produisent massivement de l'hydrogène avec des énergies renouvelables (ENR).

L'objectif de ces Gouvernements est de développer l'utilisation de véhicules respectueux de l'environnement et à faible émission de gaz à effet de serre. Ceci se traduit, entre autres, par la mise en place de mesures incitatives, telles que l'exemption effective de taxes pour les véhicules à moteur à combustion fonctionnant à l'hydrogène.

Au Japon, il y a un pré déploiement des piles résidentielles couplées au gaz naturel. Ces piles remplacent la chaudière à gaz, d'où un gain de 15 % en rendement par rapport au gaz naturel.

L'économie de l'hydrogène participe à l'amélioration de l'efficacité des énergies renouvelables intermittentes.

M. Perrin, Renault

Tous les constructeurs automobiles se lancent dans le déploiement massif de véhicules électriques. Faire des progrès à partir de ce que l'on met dans le réservoir passe par des nouvelles technologies de motorisation. L'essence a beaucoup à gagner... Y aurait-il un re basculement de l'essence dans les prochaines années ? Cela va à contre courant de l'idée commune, mais le scénario est des plus plausible.

Cependant, on peut également imaginer à terme un véhicule connecté au réseau électrique.

Interrogations sur les batteries :

- Performances ultimes des batteries Li-ion (*Ndlr : Lithium-ion*)
- Adéquation ressources mondiales en lithium / besoins du parc automobile
- Recyclage des batteries
- Potentiel et performance des autres filières

Opportunités pour une stratégie : création d'un partenariat entre Renault et Israël
Pourquoi l'Israël ?

- Fort potentiel solaire dû au climat
- Volonté du pays de réduire sa dépendance vis-à-vis des énergies fossiles, qui se double d'un fort engagement pour l'énergie solaire

Nouvelle approche : associer l'hydrogène et l'électricité comme deux vecteurs énergétiques complémentaires permettant une autonomie d'usage limitée.

Conclusion

- Le véhicule à hydrogène doit être également conçu comme un véhicule fonctionnant à l'énergie électrique et développé dans l'optique d'une synergie opérée à partir des deux sources énergétiques

- L'hydrogène doit être un vecteur d'énergie propre produit par électrolyse à partir d'électricité renouvelable ou nucléaire, afin de répondre à l'enjeu de la réduction des émissions de CO2

- De nouveaux « business models » vont apparaître tels que, la location et l'échange de batteries, voire la location et l'échange de véhicules de flottes équipés, ou plus simplement, la recharge et l'échange de batteries, la recharge d'hydrogène.

- Le cheminement par des marchés de niche paraît être la bonne voie à suivre, comme le prouve l'exemple suivi par l'Allemagne ou par l'Etat de Californie, tous deux en pointe dans ce domaine.

Mme Pierre, GDF

« L'hythane, alternative gaz naturel - hydrogène, caractérise notre « Althytude », néologisme qui traduit notre posture »

Rappel de l'intérêt de l'hythane :

l'hythane est un mélange de gaz naturel (80 %) et d'hydrogène (20 %). Il peut être utilisé dans les technologies bus existantes, ceci moyennant cependant adaptation.

L'objectif est de quantifier les avantages environnementaux et les gains de rendement ainsi que d'appréhender les challenges techniques et réglementaires.

L'hydrogène reste un sujet prospectif mais apparaît de plus en plus comme une solution à long terme crédible. L'hydrogène peut-être une transition pragmatique apportant des bénéfices à court terme sur des marchés spécifiques, tout en préparant la voie pour des solutions plus ambitieuses impliquant la mise en œuvre d'hydrogène pur comme carburant.

Retour d'expériences sur quelques projets

M. Le Breton, TOTAL

Critères d'implantation des lieux de démonstrations :

Les études pré opérationnelles portent sur trois directions :

- l'analyse du contexte, qui doit être favorable : contexte réglementaire, véhicules disponibles, programme national multipartenaires, espace suffisant pour les installations hydrogène, étant donné que les stations hydrogène prennent 10 fois plus de place que des stations normales,

- la gestion de la sécurité induisant audits sécurité et études spécifiques,

- les déroulements des démonstrations proprement dites.

Berlin a connu la première station hydrogène à cheval entre un dépôt de bus et une station-service. À Munich, les installations hydrogène sont en sous-sol. Quant à Ruisbroeck, près de Bruxelles, une première station-service hydrogène autoroutière a été conçue. L'hydrogène liquide est ici livré par camion, en provenance de Rotterdam.

Actuellement, 14 bus fonctionnant à l'hydrogène sont en service régulier.

Quelles stratégies de recherche ?

Politiques de soutiens, avancées technologiques, axes de recherche

M. Goutte, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

La décision de stratégies de recherches est sous contrainte d'une demande croissante, mais aussi sous contraintes, des ressources de plus en plus chères, ainsi que d'une prise de conscience environnementale généralisée.

Il existe quelques spécificités liées au contexte de l'hydrogène, à prendre obligatoirement en compte dans le domaine de la recherche :

- les usages de l'hydrogène sont impérativement à distinguer, afin de développement de programmes de recherches efficaces dans chaque domaine considéré,

- les logiques géopolitiques sont différentes selon les pays et doivent être intégrées en amont de la recherche,

- Les problèmes d'énergie induisent une gamme de problématiques et de solutions extrêmement variée.

Les moyens d'action mis à disposition sont réduits au Ministère de la recherche. Il y a donc un travail à effectuer, au niveau de l'Europe et du reste du monde.

M. Ngô, animateur, CEA

Hormis l'augmentation constante du coût du pétrole, personne ne sait ce qu'il va se passer d'ici 15 ans. Il n'existe ni échappatoire, ni moyen de prédire l'avenir. Seule, l'industrie a vu la nécessité de se regrouper. Rien ne garantit qu'il y aura un impact bénéfique sur l'économie. Tout dépend de la stratégie menée par l'entreprise. Il faut indiscutablement une stratégie dans le domaine de l'énergie !

Atelier n° 3 - mardi 10 juin après-midi : 14 h – 18 h

Les éco-technologies pour le tri et la valorisation des déchets

Pilote : cd2e, Marc Haquette - Copilote : FEDEREC, FNADE

S'il est un secteur qui sera impacté par les résultats du « Grenelle de l'Environnement », c'est bien celui des déchets. L'enjeu est important : il s'agit d'économiser des ressources naturelles (matière première, énergie) et d'obtenir des gains énergétiques.

Le recyclage et la valorisation énergétique constituent un secteur qui doit gagner en technicité, fiabilité et performance dans toutes ses étapes. Les innovations y sont aussi un facteur clé de succès...

Enjeux et perspectives : les éclairages du groupe de travail « déchets » du Grenelle de l'environnement

Intervention :

- Hervé Pignon, Délégué Régional de l'ADEME

- Animateur :

Michèle Bernard Royer, Journaliste

M. Pignon, ADEME

« Objectifs et engagements sur les déchets. Avancement des travaux à fin mai 2008. »

« Pour limiter les gaz à effets de serre en France et pour brider cette élévation de température à 2° Celsius, il faut que nous réduisions l'impact des gaz à effet de serre.

Quatre leviers pour ce faire :

Premier levier : bâtiment HQ,

Deuxième levier : mobilité des transports, covoiturage, piétons, deux-roues...,

Troisième levier : promotion des énergies renouvelables, autrement, dit des stocks infinis d'énergie comme la biomasse, le vent, le solaire...,

Quatrième levier : les déchets.

Dans le Grenelle de l'Environnement, un atelier a été rattaché aux déchets dans une vision plus large de concept de propulsion des consommations responsables. Autrement dit, consommer de l'énergie : Pour quels besoins ? Pour quel confort ? Pour quels développements ? Pour quels produits ?

N'est-on pas en train de créer parfois un marché complètement virtuel ?

Les pouvoirs publics et la région Nord Pas de Calais ont été incroyablement pionniers sur ce point.

Autre façon de prendre le problème : le déchet n'est pas une fatalité. Posons-nous la question de savoir de quel écoproduit avons-nous besoin ? Si une partie de matière n'est pas utilisée, on peut

la réutiliser pour autre chose, on peut réemployer la matière.

D'où vient ce Grenelle de l'Environnement et quel est le lien avec les déchets ?

Un groupe « déchets » a été créé en septembre 2007 qui a rendu un rapport en décembre 2007 avec une priorité claire donnée à la prévention.

De ce rapport se dégage une politique volontariste autour de trois grands objectifs hiérarchisés :

- renforcer la réduction à la source des déchets car seule la prévention des déchets n'entraîne aucun impact environnemental,
- développer le recyclage matière et organique à la fois, pour préserver des ressources qui s'appauvrissent et pour limiter les impacts des traitements,
- réduire les quantités partant en incinération ou en stockage.

Les réflexions qui ressortent du Grenelle, quant aux objectifs, concernent d'abord la réduction des déchets à la source, c'est-à-dire que pour les cinq prochaines années, la réduction des ordures ménagères doit être de cinq kilogrammes par an par habitant chaque année, soit 25 kilos en cinq ans.

En ce qui concerne le recyclage matière et organique, le recyclage des déchets ménagers et assimilés devra atteindre pour 2012, 35 % des déchets ménagers et assimilés, qui seront orientés vers le recyclage matière ou organique, contre 24 % en 2006 et pour 2015, le taux passe de 35 % à 45 %.

En ce qui concerne le recyclage des emballages ménagers, le but est d'évoluer de 60 % en 2006 à 75 % en 2012.

En ce qui concerne le recyclage des déchets des entreprises, l'objectif est de passer de 68 % en 2006 à 75 % en 2012.

Autre objectif : diminution de 15 % des quantités incinérées et stockées, à l'horizon 2012.

Au-delà des objectifs et de la hiérarchisation des priorités, le deuxième aspect concerne les mesures phares.

Tout d'abord, augmenter les taxes, TGAP, taxe générale sur les activités polluantes, sur les décharges, de 20 à 40 €/ tonne et créer une taxe sur les incinérateurs, modulée selon l'efficacité énergétique, variant donc entre 5 à 10 €/ tonne. Cette mesure vise à modifier l'équilibre économique entre les filières de gestion, de manière à favoriser des décisions en faveur du recyclage.

Deuxième mesure phare : généraliser les plans locaux de prévention et les financer grâce aux compléments de TGAP. Il s'agit, sous la houlette des collectivités locales, d'élaborer et mettre en oeuvre des programmes de prévention à l'échelle des territoires visant l'ensemble des acteurs, particuliers, entreprises, communes, administrations.

Troisième mesure phare : développer le principe de la responsabilité élargie du producteur ou REP dans la prise en charge de la fin de vie de ces produits, notamment à ces niveaux :

- introduire une modulation des contributions dans les dispositifs existants pour accroître la prévention,
- instaurer une filière REP sur les déchets d'activités de soins,
- instaurer un outil adapté pour les déchets dangereux,
- étudier le cas particulier des meubles,
- créer une instance de régulation, d'avis et de médiation sur les éco organismes, en cohérence avec les structures existantes.

Les mesures transversales :

- évaluation des impacts environnementaux et sanitaires des différents modes de gestion des déchets,
- politiques, de recherche, d'information et de suivi plus ambitieuses,
- renforcement du rôle de planification en matière de gestion des déchets,
- nouvelles campagnes d'information nationale.

Les mesures ciblées :

Ø Vers le grand public, multiplication de signaux économiques forts :

- généraliser une tarification incitative avec une part fixée et une part variable laissée au libre choix des collectivités,
- utiliser la fiscalité pour taxer les produits fortement générateurs de déchets.

Ø Vers l'économie des emballages :

- passer de 56 % à une moyenne de 80 %, les couvertures, des collectes, des tris et des traitements pour les producteurs d'emballages,
- étendre le financement par les producteurs d'emballages : contribution au « point vert » de la consommation hors foyers, du type, restaurants, gares, autoroutes...
- harmoniser au niveau national la signalétique par des couleurs dédiées et les consignes de tri, afin de permettre des campagnes d'information nationales et une information lisible sur les étiquetages.

Ø Vers les déchets du BTP, 3 actions précises :

- rendre obligatoire les diagnostics préalables au chantier de démolition,
- rendre obligatoire de concerter les plans de gestion des déchets du BTP,
- mettre en place un instrument économique affecté, pour encourager la prévention de la production des déchets du BTP et leur recyclage en amont et en aval.

Ø En faveur de la valorisation organique :

- renforcer les moyens pour la mise en oeuvre du plan de compostage domestique et développer la collecte sélective des déchets organiques,
- pour les déchets organiques des ménages et assimilés, négocier un cadre de cohérence à l'échelle nationale et des engagements contractuels locaux entre l'État, les collectivités, la profession agricole en général et les producteurs agroalimentaires, pour assurer la qualité des composts et assurer leurs débouchés ainsi que leur traçabilité,
- favoriser la méthanisation par des soutiens et une réglementation adaptée, notamment en poussant la valorisation carburant.

Ø En faveur de la qualité, de la transparence et de la juste place du traitement :

- limiter la capacité de toute nouvelle unité de traitement à, au plus, 50 à 60 % des déchets produits sur le territoire desservi,
- supprimer les clauses d'apport de tonnage minimum dans tous les contrats d'unités d'incinération,
- subordonner tout nouvel outil de traitement thermique à une mise à disposition permanente des analyses effectuées.

Conclusion :

Le Grenelle n'a pas modifié fondamentalement la politique déchet en France. La loi française concernant les déchets devra certainement subir une modification ? Compte tenu de la révision en cours de la directive européenne, courant 2008.

Selon les difficultés à résoudre, la mise en application des objectifs du Grenelle de l'environnement se fera à plus ou moins court terme.

Le Grenelle reconnaît la nécessité de renforcer la recherche en matière de déchets, dont la recherche à caractère technologique.

La technologie devra abonder dans le sens du recyclage et plus particulièrement dans les techniques de tri de recyclage, ainsi que dans la qualité des traitements de toutes natures.

La recherche ne devra pas oublier la prévention et surtout, il s'agit de modifier les comportements pour changer le rapport de nos sociétés à leurs déchets. »

Etat de l'art par domaine, scope national et international

Interventions :

- Paul Deffontaine, Vice-Président de la Communauté Urbaine de Lille, Chargé de la collecte et du traitement des résidus urbains.
- Patrice Quinchon, Secrétaire FNADE (Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement) Nord Picardie
- Bernard de Caebel, Consultant, RDC-Environnement
- Christian Vitse, SNED (Syndicat National des Entreprises de Démolition)
- Olivier François, Président FEDEREC Nord-Picardie (Fédération des Entreprises du Recyclage Nord Picardie)

M. Deffontaine, CUDL

« Je voulais vous faire part de l'évolution du concept de la problématique des déchets, telle que nous l'avons vécue à la Communauté Urbaine de Lille, puis parler essentiellement d'une partie du traitement des déchets à travers le projet de méthaniseur en phase d'essai industriel et évoquer les pistes d'optimisation. La CUDL a lancé en 1990 un slogan : « Jeter moins, trier plus et traiter mieux ». Nous étions dans une logique sensible au traitement, avec un souci évident de respecter l'environnement. À l'époque, nous nous sommes concentrés sur un concept de traitement et de collecte le plus respectueux de l'environnement. Avec le constat de nos process, leurs résultats et l'évolution du concept économique aujourd'hui, nous avons transféré notre concept vers une

nouvelle forme d'approche où le déchet n'est plus un déchet mais, soit une matière à requalifier, soit une énergie à capter et à diriger vers la meilleure optimisation de son utilisation.

Dans cette logique, nous avons opté pour le traitement des bio déchets par la méthanisation, en 2000. Il nous semblait que dans une métropole qui était capable de rassembler un gisement conséquent de bio déchets, la méthanisation était le moyen le plus performant au regard de cette nouvelle logique. Dans les bio déchets, il y a des matières organiques et leur biodégradation dégage des capacités d'énergie intéressantes à capter. Pendant la réalisation de l'équipement, nous avons prolongé notre choix en utilisant le gaz méthane. Nous l'utilisons directement en biocarburant dans nos bus. La proximité, à la fois de l'offre et du besoin, à travers nos bus, rendait l'opération intéressante par l'absence de transformation.

Le process est le suivant : la dégradation de la matière organique en l'absence d'oxygène permet le dégagement de bio gaz, avec un rendement d'environ 55 %. La matière ainsi prétraitée passe environ trois semaines dans le méthaniseur. Au cours de ce passage et de la dégradation, le gaz est récupéré par le haut d'un grand container étanche. Les palpeurs font avancer la matière qui, au cours des trois à quatre semaines, se retrouve en extraction pour se transformer en compost. On y adjoint éventuellement un mélange de ligneux pour rendre la matière un peu plus maîtrisable. Puis, nous avons à nouveau trois semaines de traitement pour aller vers la phase de maturation. On obtient alors un produit qualitatif, car issu d'une collecte sélective. Par ailleurs, les trois phases de traitement en font un produit de qualité, commercialisé également en agriculture. La CUDL est rentrée dans sa phase de mise au point définitive, la phase industrielle de compostage. La phase suivante sera l'optimisation de notre équipement pour dégager le maximum d'énergie, de l'ordre, en valeur relative, d'une capacité de 108 000 tonnes par an. En Communauté Urbaine, on a une estimation du gisement déchets / biodéchets d'une capacité de 140 000 à 150 000 tonnes par an. Notre objectif sera donc d'optimiser notre méthaniseur en introduisant les produits qui sont les plus méthanogènes. Notre volonté dans les années à venir est d'accentuer la sélectivité de la collecte de bio déchets sur les produits de la restauration collective, scolaire et privée, sans oublier la collecte sélective des ménages.»

M. Quinchon, Secrétaire FNADE Nord Picardie

« Quels modes de traitement actuels adaptés à l'effet de serre ? »

« De par la diversité de ses activités fortement mécanisées, collecte, tri, revalorisation, stockage..., le secteur des déchets est un fort émetteur de gaz à effet de serre. On estime qu'à la fin des années 1980, les activités nécessitées par la gestion des déchets municipaux représentaient à l'échelle européenne environ 55 millions de tonnes d'équivalents de CO₂ / an.

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la gestion de ces déchets devraient passer à 10 millions de tonnes d'équivalents CO₂ / an, d'ici 2020. Plébiscitant une « société axée sur le recyclage », la stratégie préconisée a en outre pour lignes directrices la restriction du volume des déchets biodégradables, épiluchures de fruits et légumes... mis en décharge, au profit, du compostage et de la revalorisation de la biomasse, de la mise en valeur des déchets d'emballages et de la récupération du méthane.

Les opérations de recyclage et de valorisation devraient ainsi représenter 42 % de la gestion globale des déchets municipaux à l'horizon 2020, contre 36 % actuellement.

Mais, alors que les centres de revalorisation des déchets sont de plus en plus mécanisés, il faudra également tenir compte du surplus de consommation énergétique induit notamment par l'incinération et le recyclage des déchets. »

Bernard de Caevel, Consultant, RDC-Environnement

« Depuis 1992, RDC-Environnement, composé d'une douzaine d'ingénieurs, s'est spécialisé dans la réalisation d'études complexes, nécessitant une approche nouvelle dont l'objectif est la résolution de problèmes environnementaux et la mise en place de stratégies de développement durable.

RDC-Environnement fut le premier bureau de consultance belge actif dans le domaine des ACV. L'ACV consiste à réaliser une analyse globale des impacts environnementaux, causés directement ou indirectement par un produit, un matériau ou un procédé, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la gestion du déchet ultime.

Le but de l'évaluation de la durabilité d'une technologie est de dresser un bilan carbone, c'est-à-dire l'ordre de grandeur CO₂ pour fixer des priorités d'attention internes.

Dans un deuxième temps, cela permet de réaliser une ACV « streamline », c'est-à-dire un ordre de grandeur d'impact sur l'environnement pour fixer des priorités d'attention, toujours internes. Dans un troisième temps, cela nous amène à une ACV complète, avec prise de décisions et communication.

Nos clients publics sont, l'ADEME, le MEEDDAT, la Commission Européenne, les Aurorités publiques belges...

Nos clients privés sont, éco emballages, Alcatel-Lucent, Nestlé, Danone, GDF, EDF, Procter et Gamble, Veolia, Vinci..., tous grands opérateurs industriels. »

M. Vitse, SNED

« Le Syndicat National des Entreprises de Démolition, communément appelé SNED, est un organisme professionnel qui regroupe des entreprises sur tout le territoire français, spécialisées dans les travaux de démolition et titulaires d'au moins une qualification professionnelle spécifique à ce secteur d'activité.

L'objectif est de mettre à nu un terrain ou cureter un bâtiment. On opère un diagnostic pour pouvoir mettre les moyens adaptés de travaux de décontamination des bâtiments.

On emploie des matériaux de qualité pour pouvoir recycler.

L'identification des déchets n'est pas obligatoire. Exemple : le tramway de Valenciennes.

La valorisation est devenue au cœur de notre métier : concassage de matériaux, granulométrie.

Exemple : FM de Douvrin avec la déconstruction de la fonderie. Le béton a été recyclé après concassage.

Pour l'amiante, on demande la traçabilité des matériaux.

Les déchets peu recyclables vont en centre d'enfouissement.

Deux outils visant à promouvoir la filière granulats de recyclage pour les produits de démolition ont été réalisés par le SNED et l'Union Nationale des Producteurs de Granulats, section Recyclage.

Il s'agit :

- d'un modèle de bordereau de suivi des matériaux de démolition inertes, destiné à assurer auprès des maîtres d'ouvrage la traçabilité des produits de démolition. Il atteste du traitement et de la valorisation des produits de démolition sur un centre de recyclage, conformément aux législations, réglementations et circulaires en vigueur et s'obtient auprès des centres de recyclage.
- d'un dépliant au format poche, à destination des personnels d'exécution, qui décrit les domaines d'emploi possibles des granulats recyclés selon leurs caractéristiques, les principales sélections des produits de démolition acceptés sur les plateformes de recyclage, les étapes de traitement et de valorisation et le bordereau de suivi.»

M. François, FEDEREC

« La région Nord Picardie est très active dans le domaine du recyclage et nous avons une centaine d'adhérents. L'exposé portera sur les ressources naturelles et l'environnement. Que se passe t-il avec les matières premières non énergétiques ? Pourquoi parle t-on d'épuisement des ressources ? Je pose le problème avec le rappel de la pensée malthusienne : « la catastrophe est certaine à court terme car la population augmente plus vite que la production, ce qui va entraîner un déficit des ressources et la fin du monde ».

Pour reprendre un exemple de pensée malthusienne récente, le club de Rome a rendu un rapport en 1972 intitulé « the limits to growth », qui faisait un certain nombre de calculs et de projections sur les matières premières non énergétiques, avec des conclusions du style : « l'or sera épuisé en 1981 et le zinc sera épuisé en 1990 ».

Parce que le monde est fini, nos ressources énergétiques sont finies, mais nos ressources non énergétiques sont infinies car pas un atome ne se perd sur terre : fer, aluminium, cuivre, etc. En 30 années, le fonctionnement du monde des matières premières non énergétiques s'est inversé. Aujourd'hui, au niveau mondial, plus de 50 % des matières premières non énergétiques sont issues du recyclage.

Les chiffres clés du recyclage en France :

- 7,9 milliards d'euros de CA
- 2400 entreprises
- 30 600 employés

C'est une industrie qui se développe rapidement avec une augmentation constante des effectifs salariés, de l'ordre de + 2% environ par an depuis 10 ans et 33 millions de tonnes de matières premières produites.

En ce qui concerne le recyclage de l'acier : comment fait-on ?

Période 1960-2000 en Europe :

- A partir de 1960, l'acier est fourni à partir des hauts fourneaux.
- A partir de 2000, l'acier est produit à plus de 50 % par les aciéries électriques, c'est-à-dire que l'on refond l'acier récupéré et cela se fait avec des efforts énergétiques plus faibles que de transformer du minerai de fer ; soit une tonne de gaz carbonique économisé pour chaque tonne de fer produit par rapport à la production de fer en haut fourneau.

C'est un processus économiquement favorable et qui, en terme d'émissions de gaz à effet de serre, est incroyablement moins émetteur.

Comment se passe le recyclage de l'acier ?

Les objets de consommation comprenant de l'acier sont des objets forcément complexes.

Comment accéder aux matières qui les composent ?

- le procédé du démontage manuel s'avère limité,

- les moyens mécanisés de grande puissance tel, le broyage, convient particulièrement à cette filière de recyclage spécifique.

Exemple le broyeur d'Halluin (59) : 1000 tonnes par jour d'objets de consommation. »

Mme Bernard Royer, Animatrice

« On va s'intéresser maintenant plus particulièrement aux technologies émergentes concernant le traitement des déchets. »

Technologies émergentes et diffusions, quelles rentabilités réelles et escomptables ?

Interventions :

- M. Thierry Duval, Directeur Régional Nord Est, Plastic Omnium
- M. François Flamant, Service Développement, Direction des Résidus Urbains, LMCU
- M. Jacques Villeneuve, BRGM
- M. Pierre Duplat, Responsable QSE, DEVAREM (Déblais Valorisés Remblais)
- M. Didier Tailliez, NOVAFLOOR
- M. Hugues de Feraudy, PDG, Galloo Plastics
- M. Traisnel, Directeur du Cd2e

M. Duval, Plastic Omnium

« Je vais vous présenter les prestations que propose Plastic Omnium dans le cadre des programmes de réduction des déchets. La prévention permet de réduire sensiblement la production d'ordures ménagères non triées, soit 247 kg par ménage et par an. Lorsque l'on met en place une tarification incitative, on observe une baisse de 50 % des ordures ménagères résiduelles avec en filigrane, les objectifs 2012 du Grenelle de l'Environnement ; un objectif de réduction de 15 % des déchets en enfouissement ou en incinération qui nous amène à une production moyenne d'ordures ménagères résiduelle de 247 kg par foyer et par an. Depuis plus de 10 ans, Plastic Omnium accompagne les collectivités européennes dans la gestion de leur projet de tarification incitative. Après nos interventions en Belgique, nous avons obtenu des résultats sur l'intercommunalité Loir et Sarthe en France. Cette communauté de communes représente 42 communes pour 48 000 habitants, c'est un environnement assez rural. La problématique était l'explosion du coût de traitement, passage de 23 à 70 euros par tonne, suite à l'abandon de l'enfouissement au profit de la méthode de l'incinération. Les élus n'ont pas souhaité subir cet état de fait on ont mis en place une redevance générale incitative. Les résultats ont démontré une réduction de 48 % des tonnages d'ordre ménager résiduel et une augmentation de 69 % de collecte sélective, soit une économie par foyer de 5,32 euros. La société a mis en place des programmes de sensibilisation au tri adapté en fonction des typologies d'habitat et des objectifs de la collectivité. Nous avons travaillé notamment sur la Commune de Saint Dizier et ses 35 000 habitants, dont 45 % répartis dans les immeubles. La problématique que l'on a dû traiter en 2005 portait sur une augmentation du budget déchets avec des performances très faibles au niveau du tri et le fait que le quartier des immeubles était coupé du reste de la ville. Les objectifs du projet ont donc porté sur trois points : optimiser le budget déchets, optimiser les performances au niveau du tri et impliquer les administrés en recréant le lien social.

Plastic Omnium a mis au point un plan d'actions qui a démarré par une phase de diagnostic avec des mesures terrain et une étude comportementale. La phase de lancement s'est concrétisée par une sensibilisation au tri et la phase de suivi a permis d'atteindre les objectifs fixés. Les résultats sont probants, à savoir 5 fois plus de déchets d'emballages et de journaux triés, + 27 % de verre trié, - 25 % d'ordures ménagères résiduelles collectées, un taux de refus inférieur à 20 % par rapport à la moyenne nationale et un taux de satisfaction égal à 95 %.

Les dispositions sont axées sur un dispositif de tarification incitative, c'est-à-dire sur la base d'une facturation comportant une partie forfaitaire liée à la collectivité, ainsi qu'une partie variable en fonction du nombre de présentations des matières premières liées au coût de collecte des traitements. En ce qui concerne le dispositif de tarification incitative ou RGI, la société a travaillé sur 29 communes pour un total de 25 700 habitants sur le territoire de Belfort.

La problématique de 2003 concernait d'une part, la production de déchets en augmentation constante de + 40 % en 10 ans et, d'autre part, une forte évolution des coûts de gestion des déchets de l'ordre de + 8 % par an depuis 5 ans. Les objectifs du projet portaient sur trois axes : sur une réduction de l'ordre de 40 % des tonnages d'ordures ménagères résiduelles pour limiter l'impact environnemental et réaliser des économies, sur une augmentation de 20 % de la fraction valorisée afin d'accroître les soutiens à « éco emballages », sur la suppression de l'inflation des coûts de gestion des déchets.

Le plan d'actions mis en place s'est articulé suivant 5 étapes : la définition des modalités de la tarification, le lancement du projet « Le geste gagnant », la création du fichier des assujettis et équipements, l'accompagnement des administrés ainsi que la facturation et pour finir, le suivi et l'optimisation du dispositif.

Parmi ces axes, nous avons distribué des bacs équipés de « puce » et un guide de tarification. Une « puce » est une étiquette électronique équipée d'un micro processeur. Cette puce comporte un numéro unique rattaché dans la base de données au nom du destinataire, au moment de la distribution des bacs. Ainsi, on a une traçabilité du nombre de présentations par rapport au foyer. Les résultats ont consacré une réduction des tonnages avec, sur trois ans, - 36 % des résidus d'ordures ménagère et - 21 % de tonnages globaux ; une augmentation des flux recyclables avec + 27 % au bout de 3 ans, permettant d'envisager un objectif constant de + 20 % par tranche de 5 ans et + 113 % de tonnages de végétaux également sur trois ans.

Le projet « Geste Gagnant » a permis de réduire les coûts de gestion des déchets de 307 000 € sur la période considérée.

Les facteurs clés du succès d'un projet de tarification incitative sont les suivants :

- définir des règles de tarifications simples et suffisamment incitatives, en adéquation avec les charges de la collectivité,
- faire une phase de rodage de 12-18 mois pour préciser la connaissance des coûts et anticiper les changements de comportements des usagers,
- allouer des moyens suffisants à la création et à la mise à jour de la base de données des redevables pour une facturation fiable,
- établir un plan de communication soutenu en amont du projet pour impliquer les redevables et ceci, tout au long du dispositif, afin d'entretenir les comportements vertueux,
- apporter un soutien politique fort à travers les actions de communication,
- garantir la fiabilité et l'exhaustivité des données de facturation. »

M. Traisnel, Directeur du Cd2e

« Peut-on parler de tarification au poids ou au nombre de présentations dans le cas de Belfort ? »

M. Duval, Plastic Omnium

« Nous sommes confrontés au problème du poids en termes de contrôle, car il faut une personne agréée. En outre, facturer à la présentation offre un certain nombre d'avantages. Le premier d'entre eux est la possibilité d'optimiser les circuits de collecte. Mais il faut optimiser les circuits de collecte. Lorsque l'on parle de facturation au poids, on rentre dans la problématique qui est que chacun a la capacité de mesurer le poids d'ordures ménagères qu'il génère sauf que le poids que l'on mesure à la maison n'est pas forcément le même que la mesure de la benne, ce qui entraîne lors de la facturation des divergences. Dernier point plus technique, tous les conteneurs de bennes à ordures ménagères ne sont pas forcément adaptés à la mesure du poids et sur un plan purement financier, l'équipement informatique embarqué mesurant le poids coûte le double environ de celui que l'on met en place pour la présentation. »

Mme Bernard Royer, Animatrice

« Comment voyez vous les déchets évoluer ? Est-ce que cela signifie que l'on ne paiera plus les déchets de façon forfaitaire ? »

M. Duval, Plastic Omnium

« La loi de finance de 2009 dans le Grenelle de l'Environnement fixe la mise en place de cette forme de tarification. Le principe de payer au juste prix est acquis. Aujourd'hui, on en arrive au maximum au niveau du comportement en matière de recyclage. Nous avons un taux de recyclage national de l'ordre de 28 % en France ; en revanche, nos voisins comme les pays scandinaves ont mis en place une politique de tarification incitative et chez eux, l'on dépasse les 50 % de taux de recyclage. »

M. Flamant, LMCU

« Le Centre de Valorisation Organique : un outil de valorisation énergétique et de lutte contre le changement climatique »

« Le projet biométhane – carburant, à Lille, c'est avant tout la synergie entre deux compétences de l'Etablissement Public réunies dans un projet d'économies d'énergies pour lutter contre l'effet de serre. D'une part, la gestion durable des déchets ménagers qui encourage la valorisation de toutes les fractions de déchets, en particulier les bio déchets des ménages : déchets de cuisine et de jardin et d'autre part, la politique durable de mobilité, avec un objectif de 100 % de transport public propre en 2011 : métro, tramway et bus au gaz.

Pour comprendre aujourd'hui pourquoi on en est là, il faut revenir à 1990 avec le lancement d'une expérimentation de valorisation du surplus de biogaz produit par la digestion des boues issues de la station d'épuration de Marquette.

Il y a eu conception d'un pilote d'épuration - concentration pour augmenter de 55-60 à 94-97 % la teneur en méthane, selon la technologie de l'épuration par lavage à l'eau froide sous pression. Entre 1994 et 2004, quatre bus ont été approvisionnés en biométhane – carburant, avec en exergue, la mise en place d'un plan de déplacements urbains et une augmentation de la flotte de bus au gaz.

En 1999, la Collectivité décide de remplacer progressivement mais totalement la flotte de bus au gasoil par des bus au gaz naturel / biométhane. Nous avons donc 60 bus au gaz opérationnels en 2001, 100 en 2002, 127 en 2004, 200 début 2007. On a une augmentation de la flotte de bus, 331 en 2005, avec + 100 en 2006 et + 200 ensuite. Citons également la construction de deux nouveaux dépôts de bus d'une capacité de 150 bus chacun, avec approvisionnement au biométhane. Le dépôt de Sequedin accueille 150 bus alimentés en biométhane issu, à partir de septembre 2008, de la fermentation des déchets organiques.

L'autre dépôt se situe à Wattrelos et expérimente la production de biogaz à partir de boues faiblement fermentescibles.

La politique de gestion des déchets s'est concrétisée par un schéma global de gestion des déchets voté en 1992 : « Jeter moins, trier plus, traiter mieux ».

Ce schéma préconise : la valorisation organique des bio déchets aux côtés de la valorisation matière ; la production d'énergie comme second outil de valorisation ; des principes comme, la proximité, la territorialité et la transparence ; la filière méthanisation – choisie définitivement en 1995 à l'issue d'études, le site d'implantation, quant à lui, étant arrêté en 2000 - ; la filière carburant - choisie en 2004 sur la base d'une étude technico-économique tenant compte des décisions prises dans la politique des transports publics -.

Le choix de la filière de méthanisation des bio déchets permet, tout en garantissant un niveau élevé de traitement des bio déchets, d'obtenir une valorisation énergétique source de recettes, 9 euros/tonne, et un retour au sol de la matière organique.

Les bus au biométhane émettent moitié moins de bruit. Les émissions gazeuses d'un bus Euro 3 au biogaz comparé à un bus Euro 3 au gasoil sont réduites de 96 % sur le monoxyde de carbone, de 99 % sur les hydrocarbures résiduels, de 51 % sur les oxydes d'azote et de 100 % sur les particules.

L'impact est donc positif sur l'effet de serre. La substitution de 4 millions de m³ de gaz naturel, correspondant environ à 4 millions de litres de gasoil, par du biométhane, génèrera une économie d'émission de 9200 tonnes par an.

Le transport fluvial des déchets incinérables et des bio déchets entre les deux centres de transfert va générer une économie d'émission de 340 tonnes par an. Il n'y a pas de transport de carburant nécessaire car il existe une alimentation directe du dépôt de bus par canalisation dédiée.

De surcroît, il existe une étude en cours sur l'injection du biogaz épuré dans le réseau de Gaz de France.

Le bilan environnemental de la filière carburant est favorable, selon l'étude ADEME - Gaz de France publiée en septembre 2007.

L'avenir du biogaz carburant à Lille Métropole se traduit par l'expérimentation d'injections dans le réseau Gaz de France afin de décorréliser production et consommation.

Il se traduit également par la rénovation de la filière valorisation énergétique du biogaz de la station d'épuration existante de Marquette ; par l'étude de l'opportunité de production de méthane carburant sur la future station d'épuration de Marquette - friche Rhodia - ; par la

conversion partielle au gaz naturel / biométhane de la flotte de bennes à ordures ménagères de la collectivité ; par l'augmentation du parc de véhicules de service au gaz naturel ; par l'adhésion au projet européen « Biogasmax ». »

M. Villeneuve, BRGM

« Optimisation des capacités de traitement et outils de gestion »

« Recherches du BRGM sur la gestion des déchets ménagers :

- 3 projets européens « outils d'aide à la décision » :

* AWAST, 2001-2003

- approche procédés
- simulation de systèmes de gestion des déchets

* HOLIWAST, 2005-2007

- Comparaison multidisciplinaire de technologies
- Identifier les « BAT » dans différents contextes socio-économiques
- Evaluer les instruments politiques pour promouvoir ces technologies

* FORWAST, 2007-2009

Cartographie des flux et stocks de ressources pour prévoir les quantités de déchets en Europe et identifier les enjeux environnementaux de la prévention et du recyclage.

Quand on parle d'optimiser un système de gestion de déchets ou d'optimisation en général, on a deux dimensions :

- une dimension géographique ou fonctionnelle : de l'installation au système et du système à l'économie. On a une réflexion au niveau d'une installation proprement dite, notamment la récupération de matière. Cette installation va avoir une influence dans un système plus complet.
- une dimension holistique : on s'intéresse à des performances technico-économiques, technico-économico - environnementales, technico – économique – environnementalo - sociales.

Le cadre de l'optimisation : les objectifs, la décision, sont contextuels.

Outils basés sur la composition des déchets :

- analyse des déchets : le MODECOM

La connaissance de la composition des ordures ménagères est un préalable indispensable à une bonne gestion des déchets ménagers. Elle éclaire les choix techniques et d'organisation, permet des gains d'efficacité et une meilleure maîtrise des coûts au niveau local.

L'ADEME a élaboré en 1993 une méthode de caractérisation des ordures ménagères : le MODECOM, qui permet aux utilisateurs de réaliser leur propre campagne d'analyse, d'évaluer par exemple le gisement de matières recyclables ou celui des emballages, de déterminer les variations et les spécificités liées, notamment, à la nature de l'habitat.

Cette méthode ayant été mise en oeuvre dans une quarantaine de collectivités, les retours d'expériences ont été analysés.

La 2^{ème} édition du MODECOM tient compte de ces enseignements et s'élargit à la problématique des flux de déchets collectés de manière séparée.

- potentiel de récupération des matériaux, de l'énergie
- analyse de procédés :
 - * bilan matière : performances techniques (récupération réelle)
 - * optimisation par simulation : coût / avantage de différentes options et potentiel de toxicité des produits
- analyse des systèmes :
 - * bilans des flux et émissions (évaluation de scénarios)
 - * interprétation du bilan des émissions : techniques ACV

Conclusion :

- L'optimisation des capacités de traitement dépend des dimensions géographiques et des critères pris en compte.
- Les outils d'analyse de procédés : caractérisation, bilan matière, simulation, permettent d'optimiser une installation et / ou un système.
- Les outils d'analyse environnementale (ACV) couplés à la simulation permettent une intégration des critères. »

M. Duplat, DEVAREM

« Devarem est une filiale de la SARL VITSE, terrassement, démolition, transport. Elle a été créée en 1999 et emploie 20 personnes pour un CA de 8 millions d'euros. Elle est située à Houplin Ancoisne, à 13 km de Lille, au bord du canal de la Deûle et constitue la première plate-forme de recyclage des inertes du BTP en Europe.

En France, par an, les Travaux Publics génèrent 280 millions de tonnes de déchets, dont 11 millions pour le Nord Pas de Calais ; le Bâtiment, quant à lui, génère 30 millions de tonnes (2,5 millions pour le Nord Pas de Calais) et le BTP, 310 millions de tonnes de déchets (13,5 millions pour le Nord Pas de Calais).

Ce sont principalement des déchets inertes, 1/3 est mis en décharge et les déchets du BTP sont dix fois plus important que les ordures ménagères.

Le procédé Devarem consiste en un atelier de recyclage des terres de terrassement.

Le Process, breveté en 2000, résulte du traitement des déblais terreux avec 2 % de chaux, ceci dans une installation fixe complètement automatisée.

Le varem est un éco matériau performant et économique qui répond aux performances techniques et environnementales demandées pour chaque type d'application. C'est donc un matériau propre, non polluant pour son environnement. Il n'y a aucun danger pour la qualité des nappes phréatiques et les caractéristiques physico-chimiques sont garanties. Le varem est utilisé également en remblai. Il a obtenu l'agrément EDF/GDF en remblai de dallage.

Depuis sa création en 2000, Devarem a recyclé 2,5 millions de tonnes de matériaux, ce qui représente la surface du Stade de France sur la hauteur de la Tour Eiffel, soit 2,5 millions de tonnes de mise en décharge évitées, soit 2,5 millions de tonnes de ressources naturelles non renouvelables, sable, calcaire, craie...préservées.

Le chiffre d'affaires de la plateforme est réalisé pour la même tonne sur :

- la recette sur la récupération du déchet
- la recette sur la vente du produit

Exportation du concept de la plate forme en Colombie.

Nous avons créé une machine mobile, la Devarem 150, pesant 40 tonnes. Elle présente un process complètement automatisé et est transportable sur porte - engin. C'est donc une unité mobile pour les besoins locaux, chantiers courants et début d'activité. Elle s'exporte dans les autres régions françaises mais également en Suisse, en Belgique, en Hollande, en Andorre, en Espagne, au Canada, en Angleterre... Notre projet principal à moyen terme sera la création de la Devarem 50, d'un encombrement moindre. C'est un projet d'unité mobile destiné aux canalisateurs, TPE, etc.

Le procédé Devarem est un procédé innovant avec une politique QSE forte et récompensée :

- premier prix de l'innovation 2000 pour le procédé Devarem,
- premier prix du concours environnement 2005 FNTP - avec LMCU et OTH - ,
- engagement dans une démarche d'amélioration continue,
- partenaire régional de l'AFNOR pour le futur référentiel du Développement Durable SD 21 000 »

M. Tailliez, NOVAFLOOR

« Novafloor est une société qui a été créée en 1975 et qui est située à Calais.

Elle a mis au point une technologie unique au monde qui permet de produire la Novaplaque à partir de plaques recyclées.

Novaplaque est un procédé à partir de plaques recyclées et recyclables.

La Novaplaque est destinée aux bâtiments et trouve deux utilisations principales : la Novaplaque pour l'habillage des bâtiments et le Coffranov pour le coffrage à béton.

Coffranov, c'est un produit recyclé qui se travaille comme le bois. On peut le clouer, le visser et il est imputrescible. L'objectif est de le substituer au contreplaqué bakélinisé utilisé en coffrage à béton.

Les avantages sont nombreux : réutilisable plus de 50 fois tandis que le contreplaqué est utilisé 5 à 10 fois maximum. Il est compétitif par rapport au contreplaqué et vis-à-vis de son nombre d'utilisations. De plus, il n'y a pas besoin d'huile de décoffrage. Recyclé et recyclable, il protège l'environnement, est utilisé dans les chantiers HQE et évite la mise en décharge du contreplaqué. Malgré un prix de vente supérieur au contreplaqué, 16 euros le m² par rapport à 10 euros le m² pour le contreplaqué, le Coffranov est plus compétitif vis-à-vis de son nombre d'utilisations. Comment fabrique t-on le Coffranov ?

A partir de produits de démolition et de retour de chantiers collectés dans les déchetteries, on récupère des stores et fenêtres PVC d'une part et des tuyaux et tubes PVC d'autre part qui sont envoyés au broyage. On obtient un micro produit qui devient du PVC recyclé. Nous rajoutons différentes charges, principalement des charges de stabilisants ou du bois ainsi que des additifs comme des pigments dans notre ligne de production et nous réalisons la Novaplaque et le Coffranov.

Nos produits sont distribués en France, en Angleterre et au Liban.

En France, notre problème de pénétration du marché réside non pas dans le coût, ni dans le fait de réutiliser un produit recyclé et recyclable, mais plutôt dans les habitudes de traitement du produit contreplaqué sur les chantiers. On doit donc susciter chez les utilisateurs un intérêt à utiliser un tel produit. »

M. De Feraudy, GALLOO Plastics

« Notre chiffre d'affaires est de 25 millions d'euros. Nous sommes leader européen sur le secteur.

Nos perspectives de croissance sont intéressantes et nous possédons environ une dizaine de brevets déposés.

La société est créée en 1997 avec pour originalité, sa capacité d'innovation au service d'un défi majeur, le recyclage. C'est à la fin de l'année 2000 que le concept mis en œuvre trouve une concrétisation industrielle avec la mise en route d'une unité de tri et de recyclage à Halluin : les résidus de broyage sont triés, lavés, valorisés pour entamer une seconde vie. Ces opérations sont totalement automatisées, ce qui permet d'obtenir 98 % de pureté pour les quelques 5 millions de tonnes annuels de déchets industriels issus des pièces automobiles, des appareils électroniques ménagers, matériels de bureau, ... La société produit ainsi 70 tonnes par jour de granulés.

Soucieuse de l'environnement, Galloo Plastics répond aux normes en vigueur et ne produit aucun CO₂.

Grâce au recyclage, Galloo Plastics récupère jusqu'à 100 kg de plastique sur une tonne de véhicules recyclés. Ainsi, on obtient un matériau léger, prêt à équiper des véhicules neufs, ce qui permet de diminuer l'énergie absorbée dans le véhicule, d'abaisser la consommation d'essence et de mieux absorber les chocs. Nous avons par exemple équipé la Scénic 2^{ème} génération avec environ 10 kg de plastique, par véhicule neuf.

C'est une avancée technologique certaine et on a une perspective de croissance de 20 à 30 % par an. »

Atelier n° 4 – mardi 10 juin après-midi : 14 h – 18 h

Chimie du végétal

Pilote : cd2e, Nathalie Waryn - Copilote : ADEME

On prédit qu'elle bouleversera le secteur de la chimie. La chimie du végétal est déjà entrée dans nos équipements et nos produits :

Où la trouvera-t-on à terme ? Quels sont ses enjeux et ses avancées ? Quels seront les principaux marchés et débouchés ? Où seront les risques les plus critiques ?

- Animateur : Philippe Leclerc

Bioproduits et Bioénergies : état des lieux – marchés actuels et futurs des bioproduits industriels et des biocarburants en France

Interventions :

- M. Paul Colonna, Chef du département « Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture », INRA de Nantes
- M. Arnaud Gabenisch, Consultant, ALCIMED BIOTECHNOLOGIES

M. Colonna, INRA de Nantes

« Bonjour ! Je ne vais pas axer mon exposé sur les différences entre chimie végétale et chimie verte. Je resterai sur la chimie dite renouvelable puisque c'est la position de l'INRA dans ce domaine.

C'est un domaine qui est très à la mode avec des enjeux dont on va parler après, mais surtout, il faut savoir que beaucoup d'espoir est mis dedans. Le *New York Times* de la semaine dernière citait le « carbone renouvelable » dans les alternatives possibles et *Les Echos* nous rappelaient gentiment que la circulaire REACH avait comme conséquence, entre autres, la réexamination de l'ensemble des problèmes de toxicité éventuelle liée à des substances chimiques. Si vous cherchez « carbone renouvelable » ou « chimie verte » sur le web, vous verrez que la chimie verte est quelque chose de connu depuis très longtemps (lancée vers les années 1980) et qui a une incidence légèrement décroissante. Le carbone renouvelable, vous le retrouvez depuis 2-3 ans, apparaît sur les sites ou dans les moteurs de Google. Il faut quand même se situer globalement dans le cadre de flux de matières ou flux d'énergie. Quand on parle de carbone renouvelable, il faut bien voir qu'il y a deux axes d'analyse : le premier est l'axe énergie. Comparativement au soleil, la biomasse ne constitue qu'un millième de l'énergie solaire qui atteint la Terre. Si maintenant, vous considérez les flux de carbone, vous voyez qu'ils génèrent 6 gigatonnes qui sont envoyés dans l'atmosphère chaque année à partir du carbone fossile. Vous voyez également que l'utilisation des plantes finit par en renvoyer dans l'atmosphère 1,6 gigatonnes et que les plantes sont capables d'en fixer 3,1 gigatonnes.

Il n'est donc pas du tout envisageable de faire baisser le CO₂ de l'atmosphère en pompant, en gros, de l'atmosphère vers les plantes. Ce que l'on veut simplement faire, c'est voir jusqu'à

quel point on peut utiliser le cycle fixation-relarguage pour créer une économie et une industrie du carbone qui fonctionne dessus.

Il y a une question qui est absolument épouvantable dans ce cadre là, qui est de savoir si les ressources en carbone fossile sont épuisées ou non. Je vous ai mis un article du *Monde* datant de 2005 qui vous donne la position du pic de l'extraction de pétrole et, derrière, les différentes estimations qui ont été faites aussi bien par des compagnies que par des experts privés. On n'arrive pas à savoir si les stocks de carbone présents au niveau des ressources pétrolières nous permettent d'envisager un avenir radieux ou non.

Derrière ce carbone renouvelable, il y a cinq enjeux. Le premier est la lutte contre l'effet de serre. Indépendamment du cycle dont je vous ai parlé toute à l'heure, ce qui est sûr, c'est que l'on veut, au niveau des sociétés occidentales développées, réduire cette production de CO₂ : on parle alors de facteur 4 de réduction. Il y a un deuxième enjeu qui a un effet strictement opportuniste, qui est de dire que l'application de la circulaire REACH va avoir pour conséquence, comme pour toutes les substances chimiques, d'utiliser un seuil supérieur à 1 tonne ou 10 tonnes, selon ce que vous voulez prendre. A ce moment là, il y a un réexamen de toutes les substances qui ont été mises sur le marché à partir de 1981. Par conséquent, il se peut qu'il y en ait un certain nombre qui soit très fortement critiquées. Le troisième moteur très important est celui de la dépendance française et européenne. Vous pouvez faire exactement le même discours sur l'Amérique du Nord, vis-à-vis du carbone fossile. C'est un problème de sécurité, puisque nous sommes dans des pays qui ne disposent pas de ressources de carbone fossile très importantes. Le quatrième enjeu est de substituer du carbone fossile par du carbone renouvelable. Cela permet d'anticiper « gentiment » l'épuisement du carbone fossile. On joue donc simplement sur le carbone. Le dernier enjeu qui a été mis en exergue ces derniers temps est le problème de la sécurité des approvisionnements, d'abord pour tous les industriels impliqués dans la chimie verte et dans le carbone renouvelable, mais c'est aussi vrai pour ceux qui sont dans l'alimentaire. Il y a donc une complémentarité et une concurrence entre ces deux marchés.

Il faut bien voir que dans ce discours là, on sous-entend globalement que la croissance et la demande en carbone fossile et renouvelable va aller en augmentant. Derrière, on met donc forcément des demandes fortes de carbone qui vont être faites aussi bien par la Chine que par l'Allemagne. C'est quelque chose qui est toujours sous-entendu dans le discours, mais qu'il faut bien avoir en tête.

Sur cette partie « chimie verte du carbone renouvelable », il faut décomposer l'ensemble du jeu à partir de la partie « production ». L'initiateur sera toujours le soleil. Vous avez un certain nombre d'intrants qui vont faire appel aussi à l'énergie ou au carbone (il s'agit de phytosanitaires). Vous avez ensuite des systèmes agricoles et forestiers qui sont alimentés par des ressources végétales et derrière, des bio technologies vertes. Ensuite, il y a une étape clé qui est l'étape bioraffineries, endroit où vous allez pouvoir orienter vers l'alimentaire ou le non alimentaire, en fonction des demandes du marché. Ensuite, il y a toute une partie fonctionnalisation avec biotechnologies blanches, donc essentiellement enzymatiques et microbiologiques, mais en lien avec la chimie. Il faut donc conserver en tête qu'il n'y a pas d'oppositions entre la chimie et les biotechnologies, mais une complémentarité des deux est à trouver. Vous avez après la partie formulation avec trois cibles principales dont vous parlera Arnaud Gabenisch tout à l'heure sur la partie énergies et matériaux. Dans les cases vertes, j'ai rappelé les cinq enjeux en disant que toutes les fois où vous intervenez dedans, il ne faut pas invoquer la concurrence des sols ou la concurrence de l'eau ou de l'énergie. Non, c'est dans certaines zones et sur certaines opérations que ça se joue. L'eau jouera sur les terres, elle ne jouera plus sur les procédés, puisqu'à l'heure actuelle, les économies d'eau ou d'énergie sur les procédés représentent une contrainte très forte.

Il existe à côté de ça, une société ou un groupe scientifique très fort de la chimie verte qui a été mis en place dans les années 80-90 par des chercheurs qui travaillaient sur la protection de l'environnement aux Etats-Unis. Le plus connu d'entre eux est Anastas qui a prescrit douze règles. Quand vous prenez ces douze règles, il faut bien savoir qu'elles ont été faites pour la chimie organique stricte. Quand vous prenez ces règles, vous voyez apparaître les endroits où la chimie peut entrer à partir du carbone renouvelable. La première règle est l'utilisation de matières premières renouvelables. Ensuite, il y a quatre autres règles où on peut rentrer : il y a des solvants et des auxiliaires plus sécuritaires, l'utilisation des biotechnologies permet une réduction de la quantité de produits dérivés, une création de substances non persistantes (autrement dit biodégradables) ainsi qu'une catalyse avec les procédés non stochiométriques. Je viens de vous faire une présentation à l'instant T, mais il faut bien voir que c'est un champ qui a évolué, au moins en Europe, depuis une vingtaine d'années. Depuis très longtemps, on fait de la chimie et du carbone renouvelable, mais le premier moteur qu'il y a eu pour le développement du carbone renouvelable était lié aux excédents agricoles produits par la PAC au niveau européen. Ensuite, ce mouvement là a évolué sous la partie biodégradabilité avec le fait qu'il faut voir ce qui est dégradé de ce qui mériterait d'être traité par du recyclage. Ensuite, on l'a intégré plus globalement avec le développement durable et on retrouve là les cinq enjeux que je vous ai présentés au début. Ce qui a renforcé la dynamique à l'heure actuelle est la partie « carbones fossiles » avec toutes les incertitudes qui vont avec. A l'heure actuelle, vous avez des affichages politiques très forts. Aux USA, même s'il n'est pas tout à fait anti-CO2 (humour), le Président Bush, dans un certain nombre d'engagements politiques, a considéré que l'éthanol cellulosique devait être viable en 2012. Au niveau européen, vous avez l'incorporation de l'équivalent énergétique d'éthanol qui a été fixé par les politiques. En France, par exemple, nous devons viser 10 % en 2015 pour la partie carburants, ce qui veut dire que derrière, il y a forcément des cultures dédiées.

Quand on veut analyser cela, il y a une première approche (que l'on a oublié) qui est celle de la valorisation. Dans les années 90, on avait des excédents et il fallait trouver une application. Maintenant, le mode de fonctionnement est inversé: on regarde quelles sont les fonctions du carbone fossile qui nous intéressent (cela peut être des matériaux, des lubrifiants, des solvants etc.) et on remonte progressivement en sortant les biotechnologies blanches qui permettent d'arriver à des molécules de base des intermédiaires.

Cette approche là ne doit pas vous faire oublier qu'au niveau de la bioraffinerie, vous avez toujours une compétition avec l'usage alimentaire aussi bien pour l'homme que pour l'animal. C'est certainement la partie la plus compliquée dans le discours, puisque cette utilisation pour l'homme, en fonction du pays considéré, a inclus un passage par l'alimentation animale ; ce qui fait que la quantité d'énergie qu'il va falloir réellement rendre disponible au niveau agricole va varier considérablement. Je vous rappelle que quand vous faites une calorie végétale, il vous faut trois calories pour avoir une calorie animale. La variation de régime alimentaire est une variable considérable et qui est toujours minimisée.

Je vais insister sur trois points dans la bioraffinerie végétale. C'est un terme qui est très à la mode, mais il faut peut-être simplement le remettre dans son contexte. La première génération est la meunerie, la deuxième génération qui est apparue au début du 20^{ème} siècle est l'amidonnerie et la pâte à papier qui vont jusqu'à un fractionnement macromoléculaire. La troisième génération est celle qui descend à un niveau de fractionnement moléculaire très fin. Le deuxième point est représenté par les biotechnologies vertes. L'idée est d'adapter la plante à ces usages, mais pas aux dépens de la productivité. On voit apparaître de nouvelles cultures et de nouvelles espèces qui sont en cours d'étude. Vous avez forcément, à l'intérieur, tout ce qui est caractérisation de ces différentes matières premières et leur adaptation. Là, ça dépend de l'utilisation qui en est faite. Par exemple, pour le bois énergétique, il y a une variable première très importante qui est la teneur en cendres, puisque la cendre c'est ce qu'il va falloir

enlever de votre bac à l'issue de la combustion. A l'heure actuelle, je peux vous dire qu'il n'y a aucun travail de fait sur la teneur en minéraux de ces plantes destinées à finir en énergie de manière globale. La question la plus classique est souvent de savoir si ça se passera avec ou sans OGM. La question est sans objet. Tous les travaux faits à l'heure actuelle sont des travaux qui utilisent des OGM, parce qu'ils sont faits en laboratoire. Si, ensuite, les lieux de production interdisent pour différentes raisons l'utilisation d'OGM, on sait passer par des voies de génétique traditionnelle pour retrouver justement dans la biodiversité les gènes qui nous intéressent dans la même espèce. Le troisième point concerne la biotechnologie blanche. Vous verrez que les chimistes organiciens utilisent beaucoup, pour l'attraction de l'oxydation, un atome merveilleux qui est le chrome. C'est vraiment leur molécule de base. Comment va-t-on faire pour basculer d'une catalyse complètement faite avec des catalyseurs de la chimie organique vers la catalyse qui emploie aussi des enzymes ? Le Département de l'énergie aux Etats-Unis a publié, en 2004, un travail très intéressant sur l'identification des différents intermédiaires chimiques nécessaires à l'industrie chimique pour faire l'ensemble de ces produits (pharmaceutiques, matériaux etc.). Ce travail est toujours d'actualité. C'est un travail qui va être entrepris chez nous sous l'animation de l'INRA et de l'IFP. Cet atelier va permettre de savoir de quelle plante on aura besoin pour répondre aux attentes de l'industrie chimique.

Est-ce que cette description vous paraît proche de la réalité ? Sur la partie droite de la diapositive, vous avez la consommation de pétrole. Sur la partie gauche, vous avez les estimations des différents marchés. Lorsque vous faites ces estimations, la première voie d'utilisation à l'heure actuelle est la partie énergétique. Ensuite, vous trouvez l'ensemble des différentes familles. Il y a une famille qu'il ne faut absolument pas oublier dedans : toutes les bio industries.

La dernière question renvoie à la concurrence et à la complémentarité entre ces usages alimentaires et non-alimentaires pour le sol. Les différents soucis (crise alimentaire, émeute de la faim) sont absolument insoutenables certes, mais il faut les ramener à leurs événements réels : ce n'est pas la consommation de bioéthanol qui est responsable de ça. Il y a eu un certain nombre de crises climatiques en Australie et en Ukraine qui expliquent l'absence de 30 % de céréales sur le marché mondial. Il y a eu également l'augmentation considérable du niveau de vie en Inde et en Chine. Dans ce jeu là, il y a un groupe de travail à l'initiative de l'INRA et du CIRAT, qui s'appelle AGRIMAN et qui regarde quel scénario agricole permettra de nourrir la planète, en gros, 9 milliards de personnes en 2050. L'argument conduit très rapidement à identifier la lignocellulose comme la principale matière première qu'il faudrait produire. La lignocellulose c'est 30 à 50 % de cellulose que l'on sait utiliser, mais c'est aussi 30 % de lignines que l'on ne sait pas utiliser et 15 à 20 % d'hémicelluloses dont la valorisation est aussi compliquée que celle de la cellulose.

En 2015, on aura besoin de 250 millions de tonnes de céréales, de 11 millions de tonnes d'huiles végétales pour répondre à nos attentes. Demain, on va surtout se placer au niveau européen et asiatique. Avec un jeu un peu compliqué, on répond à une demande alimentaire des Pays en voie de développement (PED) et une demande non-alimentaire des Pays développés. Tout l'intérêt pour nous et de développer un marché non-alimentaire parce qu'il contribue à notre niveau de vie en tant que puissance et richesse, sans compter qu'il tend à remplacer une partie du carbone fossile par une partie de carbone renouvelable sur cette partie non alimentaire que l'on va pouvoir exporter. En termes clairs, la consommation mondiale de pétrole représente 97 % de l'énergie totale consommée. Si vous vous intéressez à la même consommation en Europe, elle atteint 92 % de l'énergie totale consommée. Quand vous regardez cette variation, c'est tout simplement la puissance de l'industrie chimique qui est en cause. C'est l'équivalent de produits de hautes technologies qu'il ne faut pas oublier. Si vous raisonnez sur la partie française seule, on doit être capable de répondre à l'ensemble de cette

demande alimentaire et non alimentaire en considérant que, d'ici à 2015, il faudra limiter notre consommation énergétique de 7 %. Maintenant, si vous voulez augmenter la consommation de biomolécules à hauteur de 10 %, surtout sur la partie énergie, vous voyez à ce moment là qu'on va arriver très rapidement en situation de blocage sur les terres agricoles et en particulier sur tout ce qui est oléagineux.

Pour conclure, je dirais qu'il y a une transition possible et partielle du carbone fossile vers le carbone renouvelable. On ne peut faire ça que si l'on reste dans un enjeu national et surtout international puisqu'il y a énormément de normes et de certifications qui sont derrière. Il faut bien que l'on participe à l'élaboration et à la définition de ces normes dès le début et qu'on ne soit pas ensuite soumis à ces normes dont on n'aurait pas compris l'importance. Il faut que l'on développe des analyses coûts / bénéfices multicritères et que l'on ne soit pas simplement piégé par des analyses sur le coût énergétique. La lignocellulose est certainement notre grand espoir : c'est la principale fraction biochimique qui doit pouvoir répondre à ces enjeux là. Attention malgré tout car dans la lignocellulose, il y a de la lignine ! Les biotechnologies vertes et blanches ainsi que la bioraffinerie nous permettront de renverser les paradigmes et, surtout, ce n'est pas une opposition avec la chimie classique, il faut bien que l'on conçoive ça avec une part de synthèse. En combinant du biotechnologique et de la chimie classique, on a à ce moment là des molécules qui répondent parfaitement à nos attentes »

M. Leclerc

« Merci à vous Paul. Le temps que l'on prépare les « slides » d'Arnault Gabenisch, juste une question Paul sur le temps qu'il faudra pour éventuellement contourner l'interdiction pour X raisons des OGM. Tu as dit qu'on savait le faire par des voies plus classiques, mais ça demande combien de temps ? »

M. Colonna, INRA de Nantes

« La preuve du concept sur un OGM, c'est cinq ans. Entre le moment où on identifie la chaîne métabolique, les gènes, on passe tout de suite à une chaîne d'application et il faut cinq ans. On avance très vite. Ensuite, si la voie des OGM est autorisée, il n'y a aucun problème. Au contraire, si elle n'est pas autorisée, il faut considérer qu'il y a un temps d'équivalence où l'on va chercher dans les collections de ressources biologiques, chaque fois, pour trouver la combinaison biologique qui permet d'y arriver. On double donc le temps »

M. Leclerc

« On va dresser avec Arnault Gabenisch un panorama des marchés actuels et futurs »

M. Gabenisch, ALCIMED BIOTECHNOLOGIES

« Effectivement, je vais parler d'une étude que l'on a déjà présentée et qui servira d'une base de discussion pour la suite de cet atelier et donc qui vise à déterminer les marchés actuels et futurs des bioproduits industriels et des biocarburants en France. On partait, d'enjeux d'indépendance énergétique, notamment vis-à-vis de ressources fossiles qui s'épuisent progressivement, également d'une vision de diversification des activités de l'agriculture et

d'une diminution des émissions de gaz à effet de serre dans un contexte de programme politique communautaire. On a beaucoup parlé de REACH qui vient de rentrer en vigueur (depuis le 1^{er} Juin 2008) et qui va durer jusqu'à 2018. Ce programme concerne notamment l'enregistrement de 30 000 substances, donc il s'agit de quelque chose d'assez important.

Très rapidement, voici le contexte de l'étude qui détermine les marchés actuels et prospectifs, à la fois des produits énergétiques et industriels. Le but était de donner une vision assez générale de telle manière à établir des priorités, de voir réellement quelles étaient les filières agro industrielles et de voir quelles étaient celles qu'il fallait soutenir de telle manière à anticiper les transformations. La question également était d'identifier les faiblesses en France et d'orienter l'ADEME sur les questions d'investissements. On a beaucoup parlé des biotechnologies blanches, on en reparlera, mais il y a effectivement une vraie faiblesse à ce niveau là en France. Les objectifs étaient de donner un cadre de cohérence et d'établir différents scénarios parce que dans la mesure où l'on s'adresse à un avenir qui est aussi loin que 2030, on peut raisonner sur la base d'une boule de cristal et donc on est obligé de poser des cadres de cohérence et de compréhension, de telle manière à identifier les leviers, identifier les quantités et pourcentages de substitution de ces bioproduits, signer une évolution des différentes filières agro industrielles et, enfin, identifier les marchés les plus prometteurs en terme de dynamique, de telle manière à identifier ceux sur lesquels il convient d'investir massivement. Cela ne signifie pas que pour les autres, on ne peut rien faire et qu'il ne faut pas continuer à investir, mais c'est une manière d'avoir une vision plus claire. J'explique très rapidement la méthodologie. Nous avons déjà redessiné l'ensemble du périmètre du marché actuel. Ensuite, nous avons construit un modèle qui nous permettait d'agrémenter, en fonction des facteurs d'évolution, et de déterminer des quantités et des pourcentages de substitution.

Nous avons consigné un nombre de filières agro industrielles. La première en haut qui est celle des intermédiaires chimiques est celle qui va alimenter l'ensemble des autres filières (celles qui sont en bas), mais également d'autres filières à l'avenir puisqu'on le verra, c'est quelque chose qui est encore très émergent à l'heure actuelle, il y a probablement beaucoup de choses à faire et de produits à mettre au point et donc, un ensemble de filières agro industrielles dans les secteurs de l'énergie (les biocarburants), dans le domaine de la chimie (encres et peintures, biosolvants) et ensuite, la grande famille des bio matériaux. On a commencé à segmenter en biopolymères (PLA, PHA) et en matériaux composites (fibres végétales), ce qui correspond un peu à la vision actuelle du marché.

La manière dont nous avons procédé, ça a été d'écrire les scénarios. Pour écrire les scénarios, il faut déterminer des facteurs d'évolution et les regrouper en composantes de telle manière à pouvoir à peu près les maîtriser. A l'époque, nous avons donc identifié trois principales composantes d'évolution, c'est-à-dire les facteurs qui allaient impacter sur l'évolution de ces marchés. Bien évidemment, des facteurs technologiques dont les efforts et les investissements ont été réalisés en recherche-développement, des facteurs économiques concernant l'évolution du prix des matières fossiles, notamment le pétrole, et les politiques en termes de taxes et de subventions. Enfin, des composantes sociales, qui sont absolument cruciales, prennent en compte la demande pour les bioproduits émanant de la part des consommateurs qui vont amener les industriels à en commercialiser davantage ; elles prennent en compte également la mobilisation des acteurs industriels qui est une composante clé parce que c'est par l'investissement des acteurs industriels que les filières se mettent en place. Il y a ensuite dans ces composantes sociales, un paquet de réglementations touchant aussi bien la santé que l'environnement ; on parlait beaucoup de réglementations transversales (de REACH concernant l'enregistrement de 30 000 substances), là il n'y en a pas qui touche directement la santé, mais il y a un lien sur la santé à moyen et long terme à exploiter. L'autre chose à prendre en compte, c'est que l'ensemble des filières agroindustrielles a réagi d'une manière différente à ces facteurs. Par exemple, l'évolution du prix du baril peut très fortement

impacter l'essor d'une industrie agro industrielle et beaucoup moins l'essor d'une autre filière agro industrielle. A l'époque, pour construire ce modèle prospectif, nous avons dû prendre en compte une pondération en fonction de chaque filière agro industrielle et en fonction de la qualité et des caractéristiques de chacune des différentes filières.

Sur cette base, nous avons défini des scénarios qui regroupaient des caractéristiques de ces trois composantes d'évolution (sociétales, technologiques et économiques). Le premier scénario est le scénario de base. En gros, rien ne change par rapport à la situation actuelle, avec des efforts en termes de R&D qui n'augmentent pas. Pour les scénarios 2 et 3, on se retrouve dans un contexte un peu plus astringent avec un contexte politique plus fort (augmentation du prix du baril qui dépassera les 100 \$ à partir de 2015). A l'époque, en dressant ces hypothèses, on avait l'impression d'être extrêmement haut par rapport à ce que nous disaient nombre d'experts, et on se rend compte que ce n'est pas tellement le cas. La différence entre les deux scénarios est qu'on a fait jouer une pression sociétale non évolutive dans le scénario 2 et avec une plus forte pression dans le scénario 3. Concernant le scénario 4, on considérait que le contexte explosait un petit peu avec un contexte politique qui est assez dur, une augmentation du prix du baril à 200 \$ en 2030 (d'ailleurs, on se rend compte aujourd'hui que l'on en est pas très loin à l'approche de 2010), des consommateurs exigeants et témoignant d'une forte empreinte environnementale.

Tout ceci nous a permis de faire des hypothèses sur les quantités de bioproduits, de déterminer les pourcentages de substitution etc.

La dernière diapositive vous montre la méthodologie. J'insiste, car c'est important de savoir le périmètre de ce que l'on fait parce que l'on peut toujours obtenir un chiffre à la place d'un autre, tout dépend du cadre et des scénarios que l'on se crée. Nous avons fonctionné en trois étapes. La première étape est que chaque filière agro industrielle réagit de manière différente et a différents facteurs d'évolution et donc, il fallait agrémente un facteur de sensibilité de chaque filière aux différents facteurs. Le facteur technologique contrôle le potentiel technique de substitution. Le potentiel technique de substitution signifie que dans un produit X, jusqu'où peut-on aller dans l'incorporation de matières végétales ? Cela reste une hypothèse sur l'ensemble des marchés. L'évolution des facteurs économiques et sociétaux va moduler cette quantité atteignable. A la fin de ça, on a obtenu une photo des marchés globaux qui nous ont permis de dresser un certain nombre de matrices. Les critères que l'on a considéré sont : la taille des marchés globaux qui ont leur propre vie, la dynamique (évolution des différentes filières et produits) et la sensibilité aux facteurs sociétaux et technologiques. Une forte sensibilité aux facteurs technologiques traduit une possibilité pour les organismes d'investir.

Brièvement, pour les matrices, sur l'axe des ordonnées nous avons la dynamique croissance (comparaison entre une quantité en 2015 et une quantité en 2050) et en abscisses, ce sont les quantités atteintes. Cela permet de définir quatre catégories principales et de distinguer plusieurs groupes : le groupe des intermédiaires chimiques et des biomatériaux (groupe où les filières agro industrielles sont les plus prometteuses), le groupe des biocarburants (avec une dynamique moyenne mais des potentiels importants), le groupe des bio-tensioactifs et le groupe d'un ensemble de niches (où des efforts en R&D sont à faire).

En guise de conclusion, il faut insister sur le fait que l'on est sur des filières agro industrielles qui se développent et qui certes, peuvent représenter de l'emploi et de l'innovation, mais la France a du retard par rapport aux Etats-Unis et à l'Allemagne. Ceci n'est pas étonnant puisque ne serait-ce que sur la conscience sociétale concernant le développement durable, la France est en retard. Mais surtout, la France est en retard du point de vue technologique. Nous avons un potentiel important au niveau des forêts. Les filières clés sont les intermédiaires chimiques (qui vont pouvoir alimenter l'ensemble des autres filières agro industrielles d'où l'importance de développer les biotechnologies blanches et les catalyses), les biocarburants et l'ensemble de biomatériaux utilisés par de plus en plus d'industriels.

L'industrie chimique, telle qu'elle est constituée, ne doit pas changer sa chaîne de valeurs : elle doit rester sur des flux continus, des quantités importantes. »

M. Leclerc

« Merci beaucoup ! Nous allons poursuivre avec une présentation mixte. D'abord vous, Michèle T'Kint suivi de Philippe Pelzer. J'excuse avant de commencer Marie-Elisabeth Borredon qui travaille à Toulouse et qui avait développé avec son laboratoire un procédé de traitement du bois parfaitement efficace et respectueux de l'environnement. Mais elle n'a pas pu nous rejoindre. Commençons avec vous, Michèle T'Kint, nous verrons ce qu'est le CODEM Picardie et ce que vous faites là bas »

Bioproduits et Bioénergies : zoom sur quelques technologies développées

Interventions :

- Mme Michèle T' Kint, Laboratoire LTI & CODEM Picardie – Université de Picardie Jules Verne
- M. Philippe Pelzer, Directeur de la communication, TEREOS

Mme T'Kint, Université de Picardie

« Je suis ici à deux titres, j'ai deux casquettes, tout d'abord celle de CODEM Picardie qui est un centre de transfert mis en place à l'initiative de la Région Picardie pour aider les universités, notamment dans le domaine des matériaux et, plus généralement, dans le domaine de la construction durable. J'appartiens également au Laboratoire des Technologies Innovantes (LTI) qui est le laboratoire des sciences de l'ingénieur (en particulier celles du génie des procédés) à l'université Jules Verne.

Notre objectif dans l'équipe est de mettre au point des matériaux éco conçus qui vont éviter de créer de nouveaux problèmes environnementaux. Cela engendre une mise au point de procédés respectant l'environnement (transformation minimale de la terre, consommation énergétique minimale) et une augmentation très forte de l'utilisation de coproduits de manière à respecter l'utilisation classique des cultures vivrières.

Sur cette diapo, voici quelques mots sur le CODEM dont l'objectif est d'essayer de pérenniser les recherches universitaires. Nous sommes une interface avec l'industrie.

Les voies de valorisation pour les coproduits agricoles auxquelles on s'intéresse sont des voies de grande consommation (construction, transport, emballage...). Les voies vers lesquelles on s'oriente ces dernières années sont les bétons à matrice minérale ou organique. Les matrices organiques utilisées sont des matrices pour lesquelles on a nous mêmes créé de nouveaux bio liants à partir de coproduits végétaux. Une autre voie est aussi représentée par des matériaux fibreux pour l'isolation, donc des matériaux 100 % végétaux, c'est-à-dire que l'on n'utilise pas de liants, mais on sort de la plante le liant qui est un composant de la plante elle-même. Les bio adjuvants pour l'industrie du béton sont aussi une autre voie qui a été explorée ces dernières années.

J'avais pensé à quelques exemples. Sur la gauche, vous avez un composite cimentaire : là, il s'agit d'une matrice de ciment classique avec des anas de lin. Les anas représentent la partie laineuse du lin et près de 50% de la biomasse.

Notre particularité est d'aller vers des coproduits agricoles et vers des traitements très respectueux du développement durable, c'est-à-dire que les granulats ligneux utilisés demandent un certain nombre de traitements pour ne pas gêner la prise du ciment. On va donc jouer sur ces traitements et au lieu de les minéraliser comme les granulats actuellement commercialisés, on va essayer d'appliquer des traitements légers. Une thèse est actuellement en cours, consacrée à la mise en place de ces traitements. Avec nos produits, nous ne sommes pas encore au stade industriel, mais ça ne saurait tarder.

Ci-contre, voici le fameux procédé d'autoliage que l'on a mis au point et qui permet d'obtenir des feutres 100 % végétaux. Ces feutres étaient à la base conçus pour l'isolation, mais il y a beaucoup d'utilisations annexes qui sont ensuite apparues, notamment dans le domaine automobile. Ce procédé a été breveté par l'université. Il s'agit d'un procédé consistant à autolier les fractions fibreuses du mélange végétal grâce à l'extraction et à la recombinaison de substances internes à la fibre au cours d'un procédé thermique basse température, sous pression atmosphérique, par voie humide.

Sur la dernière diapositive, il s'agit de bio adjuvants des bétons et mortiers. Les images que vous avez là sont issues du règne animal. Vous avez certaines substances. Ici, il s'agit d'hémoglobine qui a des propriétés fluidifiantes très intéressantes puisque permettant d'économiser 20 % d'eau par fluidification. L'hémoglobine a également un pouvoir moussant. Nous avons également travaillé sur des molécules végétales qui ont des pouvoirs émulsifiants et qui vont nous permettre de traiter les granulats très sagement. Le pouvoir moussant est déjà utilisé. Etant dans le règne animal, on a eu un peu plus de mal à sensibiliser certaines industries donc là, on travaille avec une société qui produit ce sang animal sous forme de poudre. L'utilisateur sera un fabricant de béton. Du point de vue rejets, il y en a peu parce que l'on arrive à utiliser 1 à 2 % de la base du produit. »

M. Leclerc

« Merci ! Nous allons passer à une autre utilisation des productions végétales avec Philippe Pelzer »

M. Pelzer, TEREOS

« TEREOS est un groupe agro industriel coopératif qui produit des sucres et des alcools à partir de la betterave, de la canne et des céréales. Le groupe est implanté dans cette région puisque Lille est le siège administratif du groupe, qui est aussi implanté au Mozambique et en Amérique du Sud (Brésil).

On peut donner quelques précisions concernant le bioéthanol sachant que nous produisons, en Europe, du bioéthanol à partir de la betterave et des céréales. Vous avez ici quelques ratios qui vous disent que la productivité des plants de betterave et de céréales est complémentaire, puisque l'on a une productivité à la tonne pour le blé qui est supérieure à celle de la betterave ; c'est la raison pour laquelle nous nous arrêterons sur ces deux matières premières ainsi que sur la canne, mais là, cela concerne le développement du bioéthanol au Brésil.

Nous sommes bien spécialisés dans la filière éthanol qui trouve sa place dans les essences. L'intérêt est donc de pouvoir contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de contribuer à notre indépendance énergétique et protéique. Les objectifs européens qui ont été fixés en 2003 sont de 5,75 % d'incorporation en 2010 et la dernière directive européenne datant de Janvier 2008, nous annonce une incorporation de 10 % de biocarburants dans les carburants en 2020.

Dès 2006, TEREOS était le premier groupe qui allait construire des unités de grande taille. Nous avons développé d'une part, une grande distillerie de betterave à Origny Sainte-Benoite dans l'Aisne qui va s'approvisionner dans la région Nord-Picardie et, d'autre part, une autre distillerie de blé en Seine-Maritime qui va s'approvisionner en céréales puisqu'il converge vers Rouen un flux de céréales très important (Rouen étant le premier port céréalier français). Ce blé va principalement à l'exportation et donc, est disponible pour des transformations et valorisations sur les marchés domestiques. Nous produisons en France près de 800 000 m3 d'alcool d'éthanol. Nous sommes également présents au Brésil avec cinq usines depuis 2000 et une en projet. Le Brésil est le deuxième producteur mondial d'éthanol. Nous travaillons 13 millions de tonnes de cannes pour produire 450 000 m3 d'éthanol. Voilà pour la présentation du secteur.

Rappelons les arguments du bioéthanol. Nous savons que le bioéthanol a été très critiqué, on nous a même taxé de criminels contre l'humanité et d'affameurs de la planète, donc je souhaite présenter quelques réalités très simples. Les arguments tiennent en quelques éléments simples : le bilan environnemental (réduction de 75 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'essence), le bilan énergétique, l'argument « surfaces nécessaires », l'augmentation des rendements tout en réduisant l'empreinte écologique, l'argument « prix » (en monnaie constante, le pétrole atteint le niveau du second choc pétrolier alors que le blé retrouve son niveau de 1970). Nous pensons que la diminution de l'offre sur le marché mondial est due à une certaine désaffection de l'agriculture en général, que ce soit dans les pays développés, mais aussi dans les pays en voie de développement. Le problème de la crise alimentaire, de la famine, est autant un problème d'offre qu'un problème de demande.

Le dernier graphique que je souhaitais vous présenter, vous montre que dans notre filière en particulier, le prix de l'éthanol est calé sur le cours mondial du sucre qui est élaboré au Brésil, puisque le Brésil est le premier producteur mondial de sucre. On voit que, par rapport à un prix du pétrole qui a largement augmenté, le prix du sucre est resté stable, bien qu'au Brésil, on utilise la moitié de la canne disponible pour la production d'éthanol. »

M. Leclerc

« Que pouvez-vous nous dire sur TEREOS et les biocarburants de deuxième génération ? »

M. Pelzer

« TEREOS s'est lancé le premier dans le bioéthanol de première génération, tout en s'intéressant à la deuxième génération, puisque nous faisons partie d'un consortium de recherche qui va démarrer ses travaux. Néanmoins, nous considérons qu'il n'y aura pas de deuxième génération sans première génération et que tout ce que l'on a pu mettre au point pour la première génération sera autant de temps gagné pour la deuxième génération. Le cœur du dispositif de la production du bioéthanol consiste en : la fermentation, la distillation et la déshydratation. Ce dispositif est valable quelque soit la génération, puisque ce qui va changer c'est l'amont de l'usine, c'est l'approvisionnement en matières premières. Nous sommes partie prenante de la deuxième génération. »

M. Leclerc

« Le prix de l'éthanol est-il principalement lié au sucre ou aussi au prix des carburants ? »

M. Pelzer

« Il n'est malheureusement pas lié au prix de l'essence fossile, au prix du pétrole. Aujourd'hui, le prix de l'éthanol est calé sur le cours mondial du sucre pour la bonne raison que c'est le Brésil qui fait le cours mondial du sucre et qui fait, de ce fait, le cours mondial de l'éthanol. Ensuite, en Europe, on applique le FOB Rotterdam (= prix de la livraison arrivée à Rotterdam) pour le bioéthanol, qui n'est, ni plus, ni moins calé, que sur le cours mondial de l'éthanol qui se fait au Brésil. »

M. Leclerc

« Vous avez dit qu'il y a un gain en émission de CO₂ de 75 %. C'est calculé à partir de quelle matière première ? »

M. Pelzer

« Cela dépend effectivement des simulations. Ce qu'il faut bien préciser, c'est que c'est un bilan global que l'on appelle « du puits à la roue » qui intègre l'ensemble des besoins, que ce soit du côté des carburants fossiles, des besoins en raffineries et en distribution, ou du côté des biocarburants et du bioéthanol en particulier. Ça intègre le fioul qu'il faut mettre dans le tracteur pour la culture, etc. Ensuite, en terme de bilan énergétique, effectivement, cela dépend des combustibles utilisés dans les unités de production. Cela dépend aussi naturellement des économies d'énergie que l'on pourra faire dans nos unités qui sont une préoccupation dominante puisque, fort heureusement, ce sont des unités de grande taille. De plus, dans le cadre du pôle de compétitivité industries agro ressources, nous faisons des recherches pour valoriser les coproduits permettant, si possible, d'améliorer encore le rendement énergétique. Quoiqu'il en soit, le bilan environnemental est toujours favorable quelque soient les études (européennes ou américaines) ou les matières premières. Autrement dit, on a toujours une contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. »

M. Leclerc

« Vous dites que le bilan environnemental est toujours positif, mais j'avais vu un reportage tourné au Brésil et les productions de canne à sucre. Il y a des parcelles de forêts qui sont déforestées pour la plantation de canne à sucre. Le fait de brûler les cannes à sucre avant qu'elles soient distillées, est-ce pris en compte dans le bilan global ? »

M. Pelzer

« Parmi les idées reçues à combattre, il y a celles qui consistent à dire que les biocarburants contribuent à la déforestation. Pour le bioéthanol et le Brésil en particulier, c'est faux. Il n'y a pas de déforestation pour planter de la canne et pour produire de l'éthanol. A tel point qu'il y a au Brésil 90 millions d'hectares disponibles ; il y a donc de quoi faire au Brésil sans devoir s'attaquer à la forêt amazonienne pour produire du bioéthanol. Au niveau de la réglementation, encore aujourd'hui, nous sommes obligés de brûler la canne avant de la couper manuellement. Cependant, le Brésil a pris des dispositions pour interdire le brûlage de

la canne dans un horizon relativement lointain (vers 2015), ce qui réduira les conséquences nuisibles du brûlage de la canne et ce qui obligera, par ailleurs, les producteurs à récolter mécaniquement la canne. »

M. Leclerc

« On s'aperçoit que le Brésil est très compétitif, il utilise toute la plante, il arrive à des prix de revient de l'éthanol incomparables par rapport à l'Europe, ne doit-on pas réfléchir à une régionalisation des marchés des biocarburants, c'est-à-dire avoir le marché du Brésil pour les Etats-Unis et avoir des mesures pour protéger les biocarburants produits en Europe vis-à-vis des importations du Brésil ? »

M. Pelzer

« Aujourd'hui, le marché européen du bioéthanol est protégé par des droits de douane relativement conséquents (20 € / tonne) qui protègent la production européenne. Notre objectif est bien de valoriser les productions agricoles françaises et européennes. Même si nous sommes producteur de bioéthanol au Brésil, ce n'est pas une raison pour importer directement du Brésil vers l'UE. »

Table ronde : chimie du végétal, quels enjeux et perspectives pour demain ?

Interventions :

- M. Francis Quetier, ANR
- Mme Senta Blanquet, Département Biotechnologies, IFP
- M. Christophe Rupp-Dahlem, Directeur du programme chimie du végétal, ROQUETTE Frères
- M. Christophe Bergamo, Directeur général, SPHERE FRANCE
- M. Léonard Boniface, ingénieur département bio ressources, ADEME
- M. Thierry Stadler, Directeur général, pôle IAR

M. Leclerc

« On va remercier les intervenants et Francis Quetier de l'ANR qui va démarrer, puis suivrons Thierry Stadler et Léonard Boniface qui appuieront leur présentation par quelques « slides », pour enfin finir en table ronde avec les autres intervenants : Senta Blanquet, Christophe Rupp-Dahlem et Christophe Bergamo. Tout à l'heure, Paul Colonna a parlé des ARP. Pouvez-vous nous parler du rôle de l'ANR et de ce que sont les ARP ? »

M. Quetier, ANR

« L'ANR tient le rôle d'une agence de financement pour la recherche, qui a touché 900 millions d'euros de dotation l'année dernière et qui distribue dans tous les secteurs pour agir comme une agence qui finance les projets scientifiques. A l'intérieur de ces projets, il y a des

axes de thématiques qui correspondent à ce qui préoccupe l'homme, avec une interaction entre la chimie et la biologie. L'aide de l'ANR est une aide dirigée vers des projets scientifiques qui sont menés par des partenaires pouvant être complètement publics ou qui peuvent être en partenariat public - privé ; la seule chose que l'on ne peut pas réaliser sont les recherches industrielles menées uniquement par des industriels. On ne distribue pas de l'argent pour faire de la recherche, mais on fait un certain nombre de dépenses liées à un groupe de réflexion qui pendant plusieurs années va réfléchir à un problème. Le problème posé est : « quels végétaux pour la protection de la biomasse dans le futur ? » On se place complètement en dehors des carburants de première et deuxième génération, puisqu'à l'ANR, nous avons une vision qui dépasse celle de demain et d'après-demain. Qu'il s'agisse des carburants de première ou de deuxième génération, on les fait avec des végétaux qui ont été choisis pour d'autres raisons. Par exemple, le blé, le maïs ou le soja sont des végétaux qui ont été amidonnés pendant des siècles dans un objectif alimentaire. Hors, dans le cas des carburants, c'est du non alimentaire. Par contre, nous nous posons la question de savoir quels sont les végétaux qui auront un bilan écologique complet avec tous les intrants et qui, au point de vue énergie, seront inscrits dans la durabilité. L'avenir du maïs, du blé et de la betterave n'est pas aujourd'hui notre préoccupation. Le deuxième point est que, si vous regardez la fourniture d'énergie, nous ne savons pas où sera placé le curseur entre le nucléaire et le non nucléaire. Pour la partie non nucléaire, il y aura une contribution significative mais certainement pas majoritaire des énergies douces (éoliennes ou autres), mais on estime qu'il y aura à peu près 50 % du carbone qui viendra de la biomasse végétale. A l'intérieur de ça, il faut voir la destination. A l'heure actuelle, on se focalise sur les biocarburants, mais c'est peut être quelque chose qui va disparaître d'ici une dizaine d'années. Par contre, ce que vous entendez avec beaucoup de bruits à l'heure actuelle, c'est que l'énergie utilisable va être le charbon puisqu'on va en avoir pour encore 200-300 ans. Au niveau du bilan final, brûler des herbes fossiles va générer du CO₂ à la fin qu'il faudra calculer sinon, on aura du mal à respirer. Vous avez deux utilisations : celle immédiate pour l'énergie de translation et vous avez une seconde nécessaire, puisque l'énergie fossile est la matière première pour la chimie. Il y a deux aspects : premièrement, la chimie est au premier plan pour faire en sorte que les végétaux soient les mieux adaptés dans notre bilan et deuxièmement, qu'on les prépare le mieux à notre analyse en besoins. Il faut faire attention parce qu'à l'intérieur de la chimie, nous avons deux impératifs. Le premier est que la chimie s'inscrive dans la durabilité. Le second est qu'à l'intérieur de cette durabilité, on fasse attention à la pollution. L'expérience que l'on a est que la biologie peut certainement être utile à la chimie dans la mesure où les biocatalyseurs représentent un enjeu majeur pour les quelques 20 000 réactions utilisées dans notre chimie industrielle (moins de 4000 sont catalysées par des enzymes). A chaque fois que l'on passe d'un catalyseur non organique à un catalyseur enzymatique, on évalue une pollution beaucoup plus faible et plus facile à traiter. Je vous rappelle que le charbon ne peut pas être une source pour la biochimie.

Au niveau des efforts faits, l'ANR a engagé des efforts sur l'utilisation des plantes que l'on a en ce moment pour essayer de lutter contre un certain nombre de protections qui ont été faites pour des biotransformations par transgénèse. On aura le temps d'utiliser des autres végétaux qui semblent intéressants et de les faire cultiver. Ceci nous amènera à la troisième génération dont il faut que l'on commence à faire l'identification des idéaux – types, c'est-à-dire de ce que l'on recherche comme cahier des charges, pour définir quelque chose de valable d'un point énergétique et en accord avec les chimistes. L'ANR a développé des efforts pour aider à la construction de la deuxième génération et des projets se montent, à la fois au niveau national et transnational, de part l'intermédiaire du trilatéral France – Allemagne - Espagne. L'autre voie choisie par l'ANR pour aider la chimie est une collaboration avec les départements de chimie où l'on met les efforts en commun pour trouver de nouvelles enzymes

afin d'assurer ces bioconversions. Là, on rentre dans la génomique bactérienne. Nous sommes parfaitement capables de séquencer le génome d'une bactérie en quelques semaines et d'en faire son analyse. Systématiquement, quelque soit la bactérie, il y a 1/3 des gènes de la bactérie que l'on connaît parfaitement, 1/3 dont on a quelques indications et 1/3 que l'on ne connaît pas du tout. »

M. Leclerc

« Paul Colonna a dit que si on y arrive pas par ce chemin là de la transgénèse, ce sera cinq ans de plus par la méthode de la sélection. »

M. Quetier, ANR

« En effet, cela prend du temps. Je vais vous donner deux échelles. Il y a une échelle intéressante puisque l'on arrive à le faire en un an : si on arrive à identifier le géniteur qui est intéressant, nous pouvons arriver par des fusions cellulaires à créer une plante en forçant la nature. On y arrive de temps en temps en faisant le tri. Cela n'a donc rien à voir avec la transgénèse puisque l'on manipule des cellules et non des ADN. Par contre, si on n'a pas cette technique là qui n'est disponible que sur quelques espèces, il faut prendre un géniteur et le croiser avec le deuxième et faire de la récurrence entre six et huit générations. Je vous signale que l'on prépare des étudiants à faire de la biologie synthétique, c'est-à-dire qu'en connaissant les réseaux de gènes identifiés jusqu'à présent, on peut prélever un certain nombre d'enzymes du gène et les injecter dans les chromosomes de celui qui ne les a pas. »

M. Leclerc

« Votre objectif est donc de donner à la chimie industrielle les matières premières qui correspondent à ces attentes ? »

M. Quetier, ANR

« C'est tout à fait ça et il y a vraiment l'étape de choix de la plante, mais par transgénèse, on arrive à faire des choses qui sont quand même extraordinaires, les résultats sont indiscutables. Mr Colonna vous a dit qu'en abaissant les voies de synthèse de la lignine, on arrive à faire de la ligno cellulose. »

M. Leclerc

« Des questions ? »

Membre de l'auditoire

« Même si vous travaillez avec une autre échelle de temps, voyez-vous des applications à l'échelle du pilote préindustriel ? A quelle échéance de temps ? »

M. Quetier, ANR

« Les échéances de temps sont quelque chose de l'ordre de cinq ans à peu près : le temps de mettre les manipulations en route. Il faut savoir que l'industrie biochimique en France est peut être faible, mais très bien structurée. On peut même travailler avec des enzymes exotiques à 120° C, dans des conditions qui ne sont pas les conditions normales de travail des enzymes « conventionnelles », qui travaillent à 37° C. »

Membre de l'auditoire

« En biotechnologies industrielles, les micro-organismes produisent des sels (de sodium, de calcium etc.), surtout lorsqu'ils sont en milieu neutre. Avez-vous des programmes qui permettent de passer aux technologies de génétique moléculaire procaryote afin d'obtenir directement l'acier voulu en PH acide ? »

M. Quetier, ANR

« Cela est étudié notamment avec des bactéries poussant dans des milieux où le PH est moindre en neutralité. Il y a des programmes de biodiversité qui sont là pour alimenter les recherches. Une fois que c'est identifié, les programmes sont acceptés et on obtient la chaîne pour faire le séquençage et la notation pour trouver les gènes. »

Membre de l'auditoire

« Vous parliez de micro algues. Pensez-vous que l'on arrivera à une solution avec les micro algues, ceci de manière économique et en terme de productivité, sachant que quand on cultive des micro algues, on a de l'azote et du phosphore ; donc arrivera t-on à s'affranchir des pratiques culturales classiques ? »

M. Quetier, ANR

« On pourra arriver, un jour et par transgenèse, à fabriquer une micro algue qui sache gérer au mieux ses besoins en azote. »

M. Leclerc

« Merci de nous avoir expliqué un champ qui s'élargit très nettement ! Léonard Boniface c'est à vous ! »

M. Boniface, ADEME

« L'ADEME continue à jouer un rôle important. Pour ma part, je travaille au département des bio ressources et l'ADEME, dans sa mission d'énergie et de valorisation des matières premières renouvelables, s'intéresse beaucoup à l'énergie (sous forme de carburant, de chaleur ou de vapeur) et également à tout ce qui va être valorisation du carbone végétal pour la chimie. Aujourd'hui, on sait que pour faire de l'énergie, il y a beaucoup de solutions : la biomasse est une des matières premières utilisée pour en fabriquer, mais il y a aussi beaucoup d'autres solutions comme, l'hydraulique, l'éolien, le solaire etc. Pour remplacer le carbone fossile, on utilise, dans la pétrochimie, du carbone végétal. C'est vraiment un sujet crucial puisque les denrées pétrolières se font rares et sont chères, et qui plus est, sont source de pollution.

Une étude a été réalisée pour promouvoir deux produits fabriqués à partir de matières premières renouvelables. Aujourd'hui, ces produits sont assez difficiles à valoriser, notamment vis-à-vis de leurs équivalents pétrochimiques, parce qu'ils sont plus cher. Pour valoriser cette chimie du végétal, il faut la rendre visible de la part des consommateurs. Le but de cette étude était d'identifier les différents moyens qui pourraient exister pour valoriser ces bio produits auprès du grand public. Cette étude a été réalisée sur une commande de l'ADEME en partenariat avec le Ministère de l'agriculture. Cette étude s'est déroulée en trois étapes. La première étape était d'identifier les besoins du consommateur et des distributeurs (puisque ce sont les distributeurs qui mettent les étiquetages et qui valorisent, au niveau promotionnel, les produits). La deuxième étape consistait à regarder ce qu'il se passait au niveau mondial et au niveau européen en matière de labellisation d'étiquetage, afin d'identifier quelle voie on pourrait privilégier. La dernière étape était de donner des recommandations qui soient plus faciles à mettre en œuvre, plus faciles à valoriser et plus compréhensibles de la part des consommateurs.

Cette première diapo est le résultat de la première étape qui consistait à enquêter sur l'attente des consommateurs et des distributeurs notamment sur le « comment valoriser le critère renouvelable dans les lieux publics ? ». Il y a plusieurs façons de le formuler, comme par exemple la mention de la teneur, en pourcentage de carbone d'origine végétale, en pourcentage de matière végétale dans le produit ; la quantité de pétrole économisée et les émissions de CO2 évitées. On voit donc, par rapport à la manière dont ça a été réalisé, que le critère « matière première végétale que contient le produit » est le critère qui ressort le plus. Ont été ajoutés des critères de biodégradabilité et d'écotoxicité qui doivent toujours être regardés lorsque l'on fabrique un produit.

La deuxième diapo représente les résultats d'une analyse des critères permettant de valoriser les bio produits. Un grand nombre de labels ont été regardés. On note que, de manière générale, dans la labellisation, le caractère renouvelable des bioproduits n'est jamais pris en compte, si ce n'est un éco label européen sur les lubrifiants. Il y a quatre critères différents : la biodégradabilité, la faible toxicité, le pourcentage de matière d'origine renouvelable et l'étiquetage de carbone nécessaire. Les critères d'étiquetage qui paraissaient les plus pertinents étaient les deux derniers, sachant que le pourcentage d'énergie renouvelable, à lui seul, ne permet pas d'attester les qualités environnementales intrinsèques d'un produit. On ne peut donc pas séparer cette caractéristique d'une autre caractéristique concernant le bilan carbone du produit. On encourage les industriels à réfléchir sur quel type d'étiquetage serait le plus adéquat. Trois types d'étiquetage pourraient être envisagés : un concernant le pourcentage de matière, un autre qui serait le bilan carbone et un dernier étiquetage qui permettrait d'associer ces deux caractéristiques afin de bien informer le consommateur des qualités environnementales du bio produit. C'est un système de lettres qui a permis de tirer le marché global vers le haut. Suite au Grenelle, il y a eu une proposition de faite, qui était de

généraliser l'étiquette carbone sur tous les produits de consommation, ce qui pourrait être une façon d'anticiper la mise en œuvre de ces étiquetages carbone et de valoriser le contenu renouvelable du produit.

En synthèse, la priorité est la généralisation de l'étiquetage carbone, suite aux propositions de Jean-Louis Borloo, et également de promouvoir un système d'étiquetage volontaire de la part des distributeurs, des chimistes, des producteurs ; système qui soit visible et compréhensible et qui puisse coupler l'étiquetage carbone au pourcentage de matière végétale. Il faut qu'il soit simple, puisque c'est vrai que l'on a une profusion de labels compliqués pour le consommateur. D'autres actions en support pourraient être menées, du style, étendre le champ des critères des éco labels puisqu'aujourd'hui, les éco labels ont des cahiers des charges qui peuvent évoluer. Quoiqu'il en soit, il faudrait une forte pression de la part des industriels qui travaillent dans la chimie végétale sur toute la filière, car faire un bilan carbone de tous les produits est quelque chose de très lourd. »

M. Leclerc

« Merci ! On change de sujet avec l'intervention de Thierry Stadler. »

M. Stadler, Pôle IAR

« Nous sommes tout à fait dans la lignée de ce qui a été dit : on parle beaucoup d'intermédiaires chimiques, de chimie verte du végétal. Je crois qu'il faut avant tout revenir aux fondamentaux et s'intéresser avant tout à la biomasse parce qu'il est clair qu'il n'y aura pas de chimie verte du végétal s'il n'y pas de biomasse réutilisable d'une année sur l'autre. Avec tous les débats qu'il peut y avoir actuellement sur l'alimentaire et le non alimentaire, c'est vrai que, nous, dans le pôle de compétitivité industries et agro ressources, c'est une problématique majeure, puisque l'on a une commission qui s'appelle « mobilisation de la ressource et développement durable ».

Pour ce qui concerne les usages non alimentaires, il est vrai qu'au niveau des enjeux, on s'était fixé les mêmes choix que ce qui a été fait dans l'étude d'ALCIMED. Pour nous, les grands enjeux sur les utilisations non alimentaires pour la biomasse, au niveau des biomolécules, concernent les intermédiaires chimiques. Autre enjeu, tout ce qui concerne les bio polymères. Un troisième enjeu prend en compte les agro matériaux, à l'intérieur desquels il y a ce que l'on appelle les bio composites de haute performance qui vont viser des applications plus sophistiquées, comme par exemple dans le domaine de l'aéronautique, mais aussi du transport ferroviaire. Quatrième enjeu évident, les biocarburants de deuxième et troisième génération, que ce soit pour la production de bioéthanol, mais aussi pour d'autres productions (BTL, cellulose...). Ces enjeux précédemment définis ont tendance à se confirmer.

Pour cela, il faut que l'on soit capable de mobiliser la ressource biomasse en face, et donc fournir à l'industrie les biomasses qu'ils attendent, ceci sans tomber dans le travers des biocarburants. Très clairement, cela veut dire qu'il faut avoir une réflexion pour définir au niveau national et au niveau européen les surfaces que l'on pourra mettre en culture (donc faire des scénarios où l'on va voir les surfaces que l'on peut mobiliser sur la biomasse non alimentaire et faire des scénarios pour voir jusqu'où on peut aller sans déséquilibrer les systèmes existants). Pour le moment, peu de choses existent tenant compte, à la fois des cultures classiques et des nouvelles cultures, mais aussi des déchets forestiers. Ca, c'est un premier travail. Le deuxième travail va être de mesurer l'impact environnemental.

Le troisième est que l'on va mobiliser des grandes surfaces (on sait mobiliser de grandes quantités pour faire du sucre par exemple, mais si à côté, on veut créer des usines qui fabriquent des intermédiaires chimiques, il faudra être capable de mobiliser et surtout de stocker la biomasse, donc de lancer un plan d'investissement national ; recommandation faite au niveau du Ministère de l'agriculture). Enfin, quatrième, nous sommes toujours dans la mobilisation de la biomasse et il faudra être capable d'organiser les filières. Autant, certaines sont bien organisées, notamment sur le plan de l'agriculture ; autant, cela n'est pas vrai dans le domaine forestier, à cause du morcellement de la forêt française notamment. C'est une vraie problématique à considérer pour être capable d'entrevoir des conditions économiquement viables des déchets forestiers, ou tout simplement du bois qui va servir dans des applications non alimentaires. Cela passera aussi par des modifications de la réglementation.

Une fois que l'on a mobilisé la biomasse, il faut faire des productions non alimentaires, mais encore faut-il que ces productions ou que ces produits soient acceptés par les consommateurs. Là aussi, il y a tout un travail en amont, puisque c'est le consommateur qui va décider. Cela veut dire qu'il va falloir, dans un premier temps, mettre en place des outils normalisés d'analyses des cycles de vie (ACV). Autant c'est facile aujourd'hui de faire une analyse de cycle de vie quand l'on se situe à l'usine de bout en bout ; autant, quand on part du centre de traitement jusqu'à l'usine, c'est beaucoup plus compliqué. Par exemple, on n'a pas d'outils d'analyses des cycles de vie au niveau de l'exploitation, pour voir quel peut être l'impact (au niveau environnemental et au niveau du bilan CO₂) de l'introduction de cultures pérennes dans une exploitation. A partir de là, c'est ce que l'on a dit : « analyses des cycles de vie », notamment sur tout ce qui intéresse l'amont agricole. Encore faut-il avoir les données pour mettre dans les modèles et là aussi, il y aura certainement un travail et des recherches à faire pour voir, au niveau des rejets et de la captation, ce qu'il se passe, parce que, dans un bilan d'ACV, on parle beaucoup de carbone et de CO₂, mais il n'y a pas que ça. Cela veut dire aussi, réfléchir sur une exploitation sur laquelle il pourra y avoir une certification de type environnemental. Il y a déjà des expériences qui sont faites, mais c'est quelque chose que l'on pousse davantage au niveau national : c'est un argument supplémentaire pour le développement. Il y a déjà assez de pressions exercées sur le monde agricole et comme la chimie, l'agriculture est cataloguée par les médias de pollueur. C'est une image qu'il faut casser parce qu'il y a, actuellement, des démarches raisonnées qui sont faites avec une baisse considérable des intrants qui sont faits au niveau des cultures depuis une dizaine d'années. Enfin, il ne faudrait surtout pas dissocier, lorsque l'on travaille sur la biomasse, le végétal de la filière animale. On parlait toute à l'heure de bio raffinerie, hors, les coproduits vont sur la filière animale, alors il faut traiter les deux filières en même temps dans le cadre d'un développement économique.

Il est clair qu'aujourd'hui, et particulièrement en France, on a besoin d'un effort particulier sur la recherche. Ce n'est pas les quelques dizaines de millions consacrés par l'ANR sur cette thématique qui vont nous permettre de relever le défi. Quand on regarde ce qui se fait au niveau international, des sommes considérables sont injectées sur cette thématique. Si on veut relever le défi, que ce soit sur les biocarburants, les intermédiaires chimiques ou autres, il faudra sûrement passer à la vitesse supérieure. Sur les biotechnologies blanches notamment, on a besoin de dotations supplémentaires. Sur les biotechnologies vertes, c'est vrai que jusqu'à présent, la sélection qui était faite, l'était essentiellement pour des usages alimentaires ; ce qui fait que l'on a écarté des variétés qui auraient très bien pu être utilisées pour des usages non alimentaires avec donc des itinéraires techniques différents. Par exemple, on sait qu'il existe des betteraves qui produisent 30 % de sucre de plus que les betteraves existantes et qui ont été écartées de la sélection parce qu'elles comptaient des impuretés qui ne permettaient pas de faire du sucre blanc cristallisé pour la consommation.

On pourrait tout à fait envisager de reprendre ces variétés et déterminer d'autres usages. Concernant les biocarburants de deuxième et troisième génération, on a la chance d'avoir sur le territoire du pôle de compétitivité, deux projets : un axé sur la production de bioéthanol par voie enzymatique et un autre sur le BtL (Biomass to Liquid). Qui dit projets, dit besoin de plates-formes de démonstrations, que ce soit sur les biocarburants ou sur les intermédiaires chimiques et il faut donc aller beaucoup plus loin malgré les investissements et risques considérables, parce que c'est vraiment un secteur en devenir. Les industriels qui vont sur ce terrain sont vraiment des précurseurs.

Pour finir, on peut peut-être aller du côté de l'Etat pour avoir de l'incitation. Ça peut être de l'incitation fiscale, de la simplification (on a parlé tout à l'heure des éco labels), des pré-rachats, des subventions, des labels sur les produits bio-sourcés.

Je voulais bien préciser que pour cette biomasse, il n'y aura pas de biomasse s'il n'y a pas de revenus pour l'agriculteur. Actuellement, nous sommes dans un système où il faut résoudre un certain nombre de problèmes. »

M. Leclerc

« Merci Thierry ! A vous Christophe Rupp-Dahlem ! On va aborder deux aspects : la réalité industrielle, puis l'association chimie du végétal. »

M. Rupp-Dahlem, ROQUETTE Frères

« Je vais compléter ce qu'a présenté Thierry. En fait, Thierry vous a présenté les enjeux en termes de ressources agricoles, de recherche, les enjeux industriels etc. Moi je vais illustrer le propos de la chimie du végétal en expliquant un des projets qui est le projet BioHub que ROQUETTE anime. Après, on ouvrira le débat sur l'association chimie du végétal que l'on a créée avec différents acteurs du monde des agro-industries et du monde de la chimie.

Le projet BioHub a deux ans. C'est un programme qui a été proposé à l'Agence de l'Innovation Industrielle et qui a pour centre, le développement de nouveaux produits chimiques à partir de ressources agricoles. Dans celui-ci, on a une dizaine de projets pouvant être divisés en deux : vous avez d'un côté, les projets « nouvelles synthèses chimiques à partir de ressources végétales » et d'un autre côté, les projets « nouveaux produits », c'est-à-dire que l'on utilise des nouveaux procédés biotechnologiques pour remplacer les procédés chimiques par des procédés biotechnologiques.

Dans les nouveaux produits, il y a deux familles, dont une première dérivée du sorbitol : l'isosorbide. On fabrique un diol issu du sorbitol, qui est un diol très particulier puisqu'il permet d'améliorer les caractéristiques de résistance à la température des polymères. Ce diol peut substituer d'autres diols, en particulier des diols suspectés d'être toxiques. L'objet de BioHub, dans ce cas précis, est de développer une plateforme industrielle de production d'isosorbide en agglomérant tous les différents produits issus de l'isosorbide pour atteindre un prix de revient compétitif au niveau de l'isosorbide et ainsi, donner accès à de nouveaux marchés. Aujourd'hui, l'isosorbide est uniquement lyophilisé à des fins pharmaceutiques et c'est vendu autour de 10 €/le kilo, donc vous comprenez bien qu'à ce prix là, il est impossible de trouver des marchés, notamment en Chine. L'objectif est d'atteindre un prix proche de 3 €: le prix est ainsi divisé par trois en multipliant les débouchés et aussi en développant un procédé original qui permet d'abaisser les coûts. En tout, cinq projets sont issus de l'isosorbide, qui constituent la plateforme : « nouveaux produits chimiques ». Sur la plateforme « nouveaux procédés biotechnologies », on a trois molécules phares.

Premièrement, il y a la production de méthionine par fermentation. La méthionine est un acide aminé qui est produit par voie chimique. L'objectif est de raccourcir les étapes, car vous avez quatre étapes chimiques pour faire la méthionine. En effet, on part d'une souche que l'on aura façonnée pour produire préférentiellement de la méthionine, qui est tout bonnement du glucose. Le marché de la méthionine est un marché mondial très important avec 800 000 tonnes vendues chaque année dans le monde et à 3 € le kilo, il y a des enjeux industriels importants. On développe cette technologie de fabrication par biotechnologie de la méthionine, avec une société française de biologie moléculaire (Metabolic Explorer). Ils font la souche et nous, on développe des procédés de fermentation et des procédés de purification. Les procédés de purification sont essentiels dans l'analyse du coût de revient.

Le deuxième projet est axé sur la production d'acide succinique qui est un diacide et donc qui peut agir avec d'autres diols pour faire un polyester. Aujourd'hui, l'acide succinique est produit par voie chimique, mais à un coût très élevé et donc l'idée est d'avoir une diminution du prix de revient par la voie biotechnologique et ainsi, d'élargir les domaines d'application de l'acide succinique.

Enfin, nous avons un autre sujet qui est au stade de la recherche et qui a trait à l'acide gluconique, qui pourrait donner lieu à des polymères aux propriétés intéressantes. »

M. Leclerc

« BioHub est une enveloppe de combien? »

M. Rupp-Dahlem, ROQUETTE Frères

« BioHub représente 90 millions d'euros sur 6 an. On a démarré en 2006. Maintenant, nous sommes en phase de mise en place des pilotes. Dans une phase de développement, vous avez la recherche en laboratoire, les pilotes, les unités de démonstration industrielle. Certains projets sont encore au stade du pilote, d'autres sont au stade de la démonstration industrielle. Globalement, sur 90 millions d'euros, on a 42 millions d'euros d'aides, ce qui est conséquent, mais nécessaire. Si on regarde ROQUETTE Frères, c'est une société importante : 6000 personnes, 2,5 milliards d'€ de chiffre d'affaires et le budget de recherche est de 50 millions d'euros par an. 75 % de BioHub est intégré dans la recherche ROQUETTE, ce qui fait une augmentation du budget de la R&D de plus de 15 %. C'est donc vraiment un effort très significatif pour accélérer la mise sur le marché de produits obtenus par la chimie du végétal. »

M. Leclerc

« Par rapport au calendrier initial, où en êtes-vous ? »

M. Rupp-Dahlem, ROQUETTE Frères

« C'est à ce stade de pilote et d'unité de démonstration qu'il va peut être y avoir des projets qui vont continuer, s'accélérer, ou d'autres qui vont s'arrêter (projets de rupture). On est quand même assez confiant puisque nous sommes dans le planning qui avait été présenté fin

2005, pour une présentation officielle prévue début 2006. Deux ans, on correspond toujours au planning qui avait été prévu.

De plus, il y a un peu plus d'un an, nous avons réfléchi avec les différents acteurs des filières agro ressources et de l'industrie chimique, sur la mise en place d'un lieu de rencontre entre les personnes des agro ressources et les personnes de la chimie. Cela nous a amené à créer en novembre 2007, une association : l'association chimie du végétal, qui regroupe tous les acteurs de la filière des agro ressources et de la chimie. Nous avons démarré avec cinq membres fondateurs dont le pôle IAR, RODIA pour la partie chimique et ROQUETTE pour la partie agro ressources. Nous avons fédéré depuis le début de l'année 25 autres sociétés. Maintenant, vous avez tous les acteurs importants, importants en terme de taille, mais aussi en termes, de potentiel, de développement et d'implication. C'est ouvert aussi aux PME. Metabolic Explorer vient d'ailleurs de nous faire part de sa demande d'adhésion.

Il y a plusieurs objectifs. L'objectif premier est de créer du lien pour faciliter l'émergence de produits chimiques issus du végétal ; autrement dit, essayer de mutualiser nos différentes compétences en décloisonnant nos métiers qui sont bien spécifiques. Un autre objectif est de parler d'une seule voix au niveau français et au niveau européen sur cette problématique. Il y a des sujets qui ont été évoqués, par exemple, par Léonard Boniface sur la labellisation, la certification, la normalisation ; ça, nous allons être partie prenante au niveau français et au niveau européen. Un autre objectif est de réfléchir à d'autres programmes de recherches, donc de proposer une stratégie pour développer la chimie du végétal en France. »

M. Leclerc

« Vous le faites à partir de groupes de travail ? »

M. Rupp-Dahlem, ROQUETTE Frères

« On a mis en place six groupes de travail. Nous avons 28 adhérents et d'autres personnes s'investissent après dans chacun des groupes. On a par exemple des gens de TEREOS qui interviennent dans un groupe traitant de la normalisation, certification et labellisation. Nous avons un groupe de travail sur l'ACV, un sur la veille, un sur la stratégie, un sur la réglementation et un autre sur la communication. L'objectif est de donner une certaine lisibilité à nos actions. »

M. Leclerc

« Merci Christophe ! Nous allons poursuivre avec Mme Senta Blanquet. Vous travaillez à l'IFP au département des biotechnologies. Sur quoi travaillez-vous concrètement ? »

Mme Senta Blanquet, IFP

« On travaille sur l'optimisation d'un procédé de production du bioéthanol à partir de la lignocellulose. Dans le département des biotechnologies, on s'intéresse surtout à la partie enzyme. Au départ du procédé de production, vous avez une biomasse lignocellulosique, on met un traitement d'abord mécanique, puis après, il faut un prétraitement physico-chimique (avec de l'acide) et puis, on fait également un traitement spécial : on met une pression que

l'on relâche rapidement et qui désintègre la structure du végétal. Ensuite, suite à cette matière prétraitée, nous avons deux phases : une phase liquide et une phase où est présent un résidu solide composé de cellulose et d'amidon. Dans la seconde phase, on met en présence des enzymes des cellulases qui sont produits souvent par des champignons (sécrétant beaucoup de protéines) qui vont dégrader la cellulose en glucose. Ce glucose est ensuite fermenté par levure, puis l'éthanol est distillé. Le pourquoi on ne fait pas de productions industrielles est simple : le procédé de l'éthanol à partir de la lignocellulose n'est pas encore suffisamment rentable car l'hydrolyse enzymatique est trop chère. On travaille donc à l'optimisation des cellulases. Pour ce faire, on peut soit essayer d'optimiser la production des enzymes (ce qui veut dire que le champignon produit plus et plus vite), soit améliorer l'efficacité des enzymes (par des méthodes de biologie moléculaire : fusion entre deux activités enzymatiques, ce qui crée des synergies et ainsi, il y a plus d'activités spécifiques). On peut également essayer de cribler la biodiversité : nous avons un projet avec le CNRS de Marseille, l'INRA de Marseille et le CIRAT en Guyane, lesquels ont collecté plus d'une centaine de souches en Guyane. Parmi celles-ci, il y aura criblage de champignons pour essayer de trouver des enzymes plus efficaces ou au moins complémentaires aux enzymes que l'on a déjà. Nous sommes là dans la phase d'hydrolyse enzymatique. »

M. Leclerc

« La phase qu'il y a avant est gourmande en énergie... »

Mme Blanquet, IFP

« Oui, par contre, il y a une autre voie d'amélioration du procédé. Si on utilise la lignine pour le procédé, il se trouve que l'on a un excellent rapport en terme d'énergie. On obtient suffisamment d'énergie pour le procédé lui-même et on produit plus d'énergie que l'on en consomme.»

M. Leclerc

« Il y a des recherches et des projets de recherches en France et en Europe... »

Mme Blanquet, IFP

« En ce moment il y a trois projets dont un que j'ai déjà cité. Un deuxième porte plus sur l'amélioration des enzymes et est donc vraiment focalisé sur l'hydrolyse enzymatique. Un troisième projet est à venir sur le prétraitement. A côté de cela, il y a un projet européen coordonné par l'IFP qui regroupe une vingtaine de partenaires partout en Europe. »

M. Leclerc

« Vous êtes en laboratoire, à quand le passage dans la dimension industrielle, d'après vous ? A quelle échéance de temps ? »

Mme Blanquet, IFP

« Je pense que ça va prendre entre cinq et dix ans. Pour l'instant, il n'y a pas encore de production industrielle dans le monde, mais il y a plusieurs interventions pilotes qui existent ou qui vont démarrer et qui permettent de progresser dans le procédé.

Je voudrais juste rajouter quelque chose concernant les biocarburants de deuxième génération : contrairement à la première génération où l'on fait la fermentation, où l'on produit un carburant liquide, sur la deuxième génération, on fait bien un carburant liquide, mais à côté, on a un certain nombre de coproduits qui vont pouvoir alimenter la chimie. »

M. Leclerc

« Terminons ce tour de table avec Christophe Bergamo, Directeur Général de SPHERE France. »

M. Bergamo, SPHERE France

« Nous sommes le leader européen en fabrication d'emballages de produits ménagers (papier cuisson, papier aluminium, sacs poubelle). Nous sommes présents dans tous les pays européens. Depuis quelques années, on a eu l'augmentation du prix du baril (suite à deux chocs pétroliers), on a toujours eu l'image de pollueurs puisque nous produisant 140 000 tonnes de sacs poubelle en Europe, donc depuis quelques années, nous avons eu la réflexion de nous dire qu'il faut que l'on prenne un virage sinon, dans dix ans, on n'existera plus pour deux raisons : la première, c'est qu'il y a une forte concurrence des pays asiatiques qui aujourd'hui, payent la matière première moins chère qu'en Europe (environ 20 % d'écart pour des raisons politiques de circuits de distribution) ; la deuxième raison, c'est la vente des sacs de sortie de caisse dans les supermarchés. Les sacs qui étaient encore fabriqués en France sont, aujourd'hui, exclusivement fabriqués en Chine, pour une raison quasiment unique qui est l'écart de prix sur la matière première. Lorsque nous analysons la concurrence avec les pays asiatiques, nous avons une productivité meilleure en France qu'en Asie. Pour nous, le débat n'est pas le prix de la main d'œuvre, mais de la matière première, qui vaut 20 % moins chère en Asie, ce qui se retrouve dans le prix final.

Nous nous sommes tournés vers une solution différente : la chimie du végétal.

La solution s'est concrétisée au travers du joint-venture dans laquelle on est aujourd'hui à 50-50 avec un associé qui s'appelle BIOTECH. Notre projet innovant, à base de féculé de pommes de terre, permet de réaliser des sacs poubelles 100 % biodégradables et compostables. Le process industriel est fiable puisque les sacs sont largement diffusés en grande distribution (Carrefour, Intermarché, Leclerc). Ce qui est intéressant, c'est de se rendre compte que, généralement, la grande distribution met environ deux ans pour sortir une marque de distributeur quand une innovation sort. Aujourd'hui, en moins d'un an, les distributeurs ont pris la décision de lancer leur marque distributeur. C'est dire si aujourd'hui, ils sont convaincus de la nécessité de le faire. »

M. Leclerc

« Il y a d'autres utilisations industrielles de la féculé de pomme de terre ? Cela représente quoi exactement ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« Justement, on parlait dans la première partie des objectifs de passer à la chimie du végétal. Nous, notre premier objectif est celui de l'environnement. Le deuxième est l'indépendance vis-à-vis de la matière première (indépendance politique, indépendance de prix et indépendance concurrentielle vis-à-vis de l'Asie). Concernant les difficultés rencontrées, notre objectif est de nous intégrer en amont, au travers de la production de la matière, puisque jusqu'à aujourd'hui, il n'existait pas de solutions sur la matière et que, si nous voulons être indépendants sur la problématique de la matière première, il faut aller jusqu'au bout. Nous avons donc racheté une féculerie. »

M. Leclerc

« Ces sacs biodégradables représentent quelle part de votre production globale ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« Aujourd'hui, cela représente 10 000 tonnes sur 140 000 tonnes de sacs produits. Vous allez me dire que ce n'est pas grand-chose. Il y a des travaux réglementaires qui sont en gestation depuis plus de neuf mois, il y a eu le Grenelle 1, le Grenelle 2 etc. Aujourd'hui, des projets de loi pourraient peut être sortir sur les emballages de sacs poubelles, mais la grande distribution fait barrière à cette réglementation. L'idée de cette réglementation est de mettre une taxe sur des produits qui ne seraient pas biodégradables. Je ne pense pas que l'issue vienne de la réglementation, c'est-à-dire que c'est un travers bien français de penser qu'en réglementant et qu'en faisant des lois pour tout, on arrive à être plus fort que le marché. Je crois aujourd'hui que le meilleur exemple que l'on a est que, sans loi, avec un prix qui est plus élevé que le plastique, les gens achètent quand même. C'est donc un produit qui est cher, mais qui démarre bien puisqu'aujourd'hui, ça représente la moitié de nos ventes en grande distribution de notre marque nationale, donc sans contraintes réglementaires, et avec un prix qui est plus élevé sur le produit. Pour nous, c'est donc encourageant. Nous sommes en train de travailler sur des gains de productivité et sur des gains de process industriels pour abaisser le prix. Evidemment, le prix du baril augmentant, ça joue dans l'autre sens. Je pense qu'il ne faut pas non plus négliger la remontée du dollar. Donc comme je le disais, c'est très encourageant pour nous cette démarche du consommateur qui est intéressé et qui va vers le produit, ce qui fait que l'on a aujourd'hui des industriels et des grands groupes qui sont intéressés par ces biomatériaux, avec l'exemple de l'Oréal.

. Nous avons donc un produit qui est à base de matière végétale (fécule de pomme de terre), qui est encadré par une norme très précise qui valide la compostabilité du produit, c'est-à-dire qu'un sac que l'on fabrique aujourd'hui va se décomposer et disparaître en quatre semaines. Aujourd'hui, il existe des produits différents qui sont autodégradables. L'argumentaire de ces produits est de dire que ces produits s'oxydent et vont donc disparaître visuellement. Si demain, on laisse faire ces produits, le sol va se charger en particules de polyéthylène. On a un cadre législatif qui est assez flou sur la biodégradabilité : les utilisateurs vont imprimer « biodégradables » sur des sachets « autodégradables » ce qui a amené des condamnations en Italie où une grande enseigne avait utilisé ce label improprement. Aujourd'hui, en France, nous avons encore beaucoup de produits qui sortent comme cela. On espère donc qu'il y aura un cadre strict. »

M. Leclerc

« Vous sentez qu'il y a une demande relativement importante ? Pensez-vous que c'est la demande des consommateurs qui fait école ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« Oui, aujourd'hui, c'est la prise de conscience de l'environnement de la part des consommateurs qui fait que l'on vend ce type de produit puisque l'on a aucune contrainte législative. La demande représente un débouché important, important pour nous parce qu'on se défait de cette image de pollueur, important parce que l'on pense qu'à moyen terme (cinq ans), on pourra avoir en terme de prix quelque chose de compétitif par rapport à l'Asie et surtout important pour nous en terme d'emplois, puisqu'aujourd'hui, nous sommes un groupe français qui a la majorité de ses usines en France et qu'une des façons de maintenir l'emploi en France et de résister à l'Asie, c'est d'avoir une matière première originale et compétitive. Aujourd'hui, il n'y a pas d'équivalent en Asie puisque nos concurrents sur cette matière sont européens. »

M. Leclerc

« Quelques mots sur vos objectifs de croissance ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« On espère produire 15 000 tonnes en 2009, mais surtout, on réfléchit sur la capacité à basculer 100 % de notre production sur ces bioplastiques, ce qui est à peu près notre visée aujourd'hui. Maintenant, il est clair que le sac en polyéthylène recyclé a un intérêt écologique puisqu'on recycle un produit. En revanche, tous les sacs transparents, translucides, de couleur et qui sont utilisés avec de la matière vierge, n'ont aujourd'hui plus beaucoup de sens et ce sont ces produits là que l'on souhaite remplacer. »

M. Leclerc

« Merci Christophe ! Vous avez quelques minutes pour intervenir avec l'auditoire. »

Membre de l'auditoire

« On a parlé de beaucoup de choses plutôt tournées dans les 10 ou 20 ans qui viennent, on a parlé aussi de producteurs de biomasse... Moi, j'aimerais plutôt me tourner vers les producteurs de biomasse, c'est-à-dire les agriculteurs. Ceux-ci ont un enjeu fort à relever puisqu'apparemment, il va falloir produire beaucoup (même plus qu'avant), en quantité et en qualité, tout en respectant l'environnement. Cela paraît difficile à relever. Je me demandais donc quels sont les moyens que vous donnez pour que les agriculteurs puissent répondre à cet enjeu ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« Nous sommes associés avec les agriculteurs, je vais donc modestement répondre pour eux, puisque l'on a les mêmes enjeux et objectifs. Nous, on ne va pas leur demander de produire plus c'est-à-dire qu'aujourd'hui, notre féculerie produit énormément de tonnes de fécule, donc ça tourne. On peut monter à une capacité de 100 000 tonnes, puisqu'il n'y aura bientôt plus de quotas européens. Donc, on ne va pas leur demander de produire plus. De ce côté-là, nous ne sommes pas dans une course au rendement, la fécule de pomme de terre a déjà un très bon rendement à l'hectare, donc on ne veut pas aller chercher plus loin. Simplement, l'association avec les agriculteurs est de leur proposer aujourd'hui un débouché viable dans le temps, c'est-à-dire, qu'ils soient associés à une entreprise et à une démarche industrielle à grande échelle pour leurs produits. Aujourd'hui, la pomme de terre que l'on utilise est sans OGM. Les gains de productivité que l'on pourra faire sur nos produits ne sont pas des gains de productivité sur le prix de la fécule, ce sont des gains de productivité sur la matière, le plastique et le bioplastique. »

Membre de l'auditoire

« Pour ma part, je suis enseignant-chercheur dans la filière. Pour votre secteur d'activité, ça ne demande pas des volumes très importants. J'avais crû comprendre que dans le cadre de BioHub, il y avait des surfaces beaucoup plus importantes qu'il fallait cultiver et je me demandais en fait si une partie de votre investissement est dédiée à la formation des agriculteurs par exemple ? »

M. Bergamo, SPHERE France

« Il existe plusieurs programmes, notamment autour du pôle de l'agriculture. On travaille sur l'introduction de nouvelles cultures, sur des itinéraires techniques (on ne cultive pas forcément de la même façon une culture à vocation alimentaire, qu'une culture à vocation non alimentaire); on peut également imaginer des systèmes mixtes dans les exploitations : on continue à avoir une très forte productivité sur une partie des cultures et on compense en introduisant dans l'exploitation des cultures pérennes qui vont améliorer le bilan global au niveau de l'exploitation.

On peut aussi voir que ce qui est important aujourd'hui est de tirer le meilleur parti du végétal et de vraiment se placer dans la logique du raffinage c'est-à-dire de valoriser au maximum le carbone végétal. Aujourd'hui, on optimise le rendement du carbone et du bio carbone. Ça passe par l'efficacité de la transformation. L'ADEME a des programmes de recherche sur l'optimisation de la transformation du végétal des filières agro industrielles.

Concernant la contractualisation avec les agriculteurs, c'est très important, d'autant plus dans un contexte de prix agricoles élevés. Et là, il y a un deal gagnant - gagnant entre des agriculteurs qui vont trouver de nouveaux débouchés certes, mais qui doivent s'engager à long terme dans des filières qui demandent du temps et beaucoup d'investissements.

Il faut trouver le juste milieu avec cette idée de contractualiser pour longtemps. Sur le mode de production, cette banalité peut nous rappeler que les agriculteurs, depuis longtemps déjà, font des efforts pour optimiser leurs méthodes de production pour être plus respectueux de l'environnement. On peut parler d'agriculture raisonnée. Aujourd'hui, on parle d'agriculture intégrée. Il faut aussi parler de certification, on l'a évoqué tout à l'heure, parce qu'il y aura à la fois une certification, à l'aval et à l'amont.

D'ailleurs, les critères de durabilité, c'est un peu ça dans la directive européenne de janvier 2008. Il faut mettre en avant tout ça parce que derrière tout ça, il y a la raison. Heureusement, les critères économiques et environnementaux se rejoignent. »

Pour terminer, Je voulais juste apporter une petite précision lorsque l'on a dit tout à l'heure que le prix du produit était le double ou le triple suivant les gammes de produits.

Dans l'étude gouvernementale qui a été menée sur le pouvoir d'achat et plus particulièrement sur le fait éventuellement d'obliger les Français à utiliser des sacs en bioplastique, l'impact pour un ménage et par mois s'élèverait à 88 centimes d'euros. Je crois que c'est quand même intéressant de ramener ça au vrai coût que ça représente. »

M. Leclerc

« Il reste à remercier les intervenants puisque l'on a évoqué très largement cet après-midi la biomasse. Dans la biomasse, tout y passe ! »

Atelier n° 5 – mercredi 11 juin matin : 9 h – 12 h 30

Les éco technologies dans le secteur des Travaux Publics

Pilote : cd2e, Agathe Combelles - Copilote : FNTF

Les routes ont des impacts sur l'environnement qui s'amplifient par la croissance de la circulation des véhicules qui les empruntent.

Mais au-delà des effets de ce trafic routier, la construction de ces infrastructures routières, leur entretien, leur fonctionnement et leur déconstruction consomment des ressources naturelles, rejettent des polluants et génèrent des nuisances sur les milieux naturels. Les actions visant à limiter tous ces effets se mettent en place et se développent sur de multiples aspects et dès la re-conception de ces ouvrages.

Quelles grandes orientations se dessinent ? Avec quelles technologies ? Dans quelle « économie » globale ?

- Animateur : Nicolas Delecourt, Journaliste, Chronique du BTP

Zoom sur les méthodes et concepts émergents

Interventions :

- M. Joseph Abdo, Directeur délégué route, CIMBETON
- M. Arnoult Cuvillier, Conseiller Technique Infrastructures Routières, CETE Nord Picardie
- M. Marc Mereau, Directeur, EGIS environnement

M. Abdo, CIMBETON

« Je m'appelle Joseph Abdo, je travaille en tant que Directeur délégué route à CIMBETON qui est un centre d'informations sur les ciments et ses applications. Mon premier exposé va traiter de la route et du développement durable et je l'ai partagé en trois grandes parties : la première traite du développement durable et de ses fondamentaux, la deuxième partie traite de tout ce qui peut générer, en l'espèce, des ruptures vis-à-vis du développement durable et la dernière partie à trait aux solutions envisagées pour aller dans ce sens de développement durable.

Juste quelques mots pour vous expliquer des choses que vous ne connaissez pas tellement. Je rappelle l'historique qui date de trente ans avec la déclaration des Nations Unies. A l'époque, c'était un bouleversement ! Concernant le développement durable, il y a trois composantes : il y a l'aspect économique, l'aspect social, l'aspect environnemental. Comme je le disais, il y a trois composantes, trois piliers qui sont indissociables, avec pour loi commune, le fait qu'une action sur une composante engendre une action sur une autre composante. Toute influence sur une partie peut engendrer une incidence sur une autre. Avec ces trois piliers, tous les professeurs se sont mis à travailler pour se mettre en phase avec ces principes et étudier les principales sources d'innovation et d'évolution que les professionnels ont mise en marche depuis quelques années. Concernant le développement durable, il s'agit de consommer des ressources renouvelables au rythme où ces ressources doivent se renouveler. C'est vraiment la

sagesse. Pour les ressources non renouvelables, il faut faire en sorte qu'on ne puisse pas consommer à une vitesse supérieure à ce qu'il faut, pour ne pas priver les générations futures de ces ressources. Et puis, on ne peut pas ne pas polluer mais il faut polluer à un rythme que la nature peut absorber.

C'est une démarche de progrès, une démarche nécessitant la protection de l'eau, de l'air et du sol, l'optimisation de la consommation des ressources naturelles, la maîtrise des déchets et la limitation des rejets, la lutte contre les nuisances sonores, l'amélioration des conditions de travail des ouvriers sur les chantiers, le respect des paysages, la valorisation du patrimoine et la préservation de la santé. Vous voyez donc que cela prend en compte l'ensemble de la société, l'environnement et l'économie. Comment évaluer le concept de l'analyse de cycle de vie? La norme NF P 01-010 en est à la base. Ca se fait en quatre étapes. Tout d'abord, pour analyser le cycle de vie ou ACV, il faut préciser la frontière du système à étudier, il faut bien d'écrire le système, on ne peut pas faire une étude en faisant n'importe quoi. Ensuite, on va travailler sur tous les paramètres qui rentrent dans le système, autrement dit, on dresse l'inventaire du cycle de vie. Après, on analyse les impacts sur l'environnement, c'est-à-dire tout ce qu'on épuise et tout ce qu'on rejette. Enfin, on utilise tout ça pour sortir des indicateurs et apporter des améliorations.

L'étude du cycle de vie consiste à faire le bilan des flux entrant et sortant sur toutes les phases du cycle de vie du produit fini. Ce sont ces opérations qui vont être décortiquées, quantifiées et agrégées pour calculer dix ou douze indicateurs environnementaux qu'on va voir après dans le détail. Si on passe à la diapo d'après, voilà comment on peut schématiser. L'inventaire au milieu donne les différentes phases : production, transport, mise en œuvre, vie en œuvre, phase de vie. Vous voyez qu'à gauche, il y a les entrants et à droite, les sortants. Les intrants, se sont les matières premières qu'on va utiliser pour porter le projet, c'est aussi l'énergie qu'on va utiliser pour faire vivre le projet et puis, enfin, il y a la consommation d'eau. Les extrants comprennent les émissions dans l'eau, les émissions dans l'air, les déchets, les produits utilisables et les autres émissions dans l'environnement. La diapo suivante est un exemple d'ICV d'un matériau qui est le béton. On voit très bien les quatre constituants du béton qui sont, le ciment, le granulats, l'adjuvant et l'eau. Chaque constituant doit faire l'inventaire du cycle de vie. Il s'agit pour la production de ciment de répertorier tout ce qu'on peut utiliser comme produits de base et tout ce qu'on peut générer de produits sortant dans l'environnement. Pour donner un exemple, c'est à peu près 400 éléments qui sont répertoriés. On va puiser de l'eau, on va puiser de l'énergie, du gaz etc... et tout ça est répertorié pour ensuite sortir l'inventaire du cycle de vie ou ICV. Ca, ce sont les fonctions de base qu'on va mélanger pour faire un béton. Ensuite, on fait l'ICV de fabrication. Après on va transporter le béton. L'inventaire du transport et la mise en œuvre suivent. Vous voyez que ce n'est pas une mince affaire. Après ces opérations de cycle de vie, on va les rassembler dans des groupes de famille homogènes, c'est-à-dire qu'on ne va pas pouvoir traiter 400 éléments, un par un. On va donc regrouper ces éléments dans des groupes qui ont les mêmes impacts sur l'environnement.

Sur la diapo suivante, vous avez un exemple des étapes et phases de l'ACV d'un ouvrage qui est en l'occurrence un bâtiment. Vous voyez en vert les trois phases de l'ouvrage qui sont, la construction, l'utilisation et la phase de démolition. Pour chaque étape, vous voyez ce qui rentre dans les phases. Par exemple, durant la phase de construction, vous avez des produits neufs et des produits recyclés qui rentrent. Dans la phase utilisation, vous avez l'utilisation de chauffage, la consommation d'eau, la consommation électrique etc. Sur l'autre diapo, vous avez l'équivalent pour la route. On a mis en haut la fabrication des matériaux de base : il y a la raffinerie pour le bitume, la carrière, la cimenterie et l'aciérie. Après, vous avez toute une phase de fabrication proprement dite de la route qui passe par le transport des matériaux de base, par la fabrication des mélanges, par le transport des mélanges et par la mise en œuvre.

Ensuite, vous avez la phase « utilisation de la route », c'est-à-dire tout ce qui produit des impacts sur l'environnement. Cette partie « utilisation » est la plus polluante. Enfin, la démolition est la dernière phase.

On donne ensuite les dix indicateurs environnementaux : la consommation des ressources énergétiques, l'indicateur d'épuisement des ressources, - par exemple, le granulat pour la route, le ciment, le bitume... -, la consommation de l'eau, les déchets solides, le changement climatique, l'acidification atmosphérique dont on parle très peu, bien qu'il s'agisse d'un paramètre assez catastrophique, la pollution de l'air, avec l'oxyde d'azote en particulier, la pollution de l'eau, avec, en particulier, ce qui est rejeté dans les rivières, la destruction de la couche d'ozone stratosphérique et la formation d'ozone photochimique... Il y a d'autres indicateurs : chaque société a créé sa propre base de données et ses propres indicateurs, mais ceux-ci tournent toujours autour de l'énergie, de l'eau...

Vous avez ensuite un champ de modélisation. Quand on fait un ICV, il y a à peu près 400 chiffres pour chaque construction de base qu'il faut traiter ensemble et mettre dans des familles homogènes. Il y a des logiciels : un à l'école de Paris, un à l'école de Lausanne en Suisse et bien d'autres encore. Il y a beaucoup de modèles et de méthodes utilisés pour comprimer ces données et sortir ce qu'on appelle des impacts environnementaux.

Lorsque l'on traduit toutes ces données, vous avez les impacts environnementaux.

Ici, vous avez l'exemple des impacts environnementaux du béton XF1 C 25 / 30 CEMII. On donne toute la consommation des ressources énergétiques, l'épuisement des ressources naturelles, la consommation d'eau, les déchets solides, le changement climatique etc.

Alors après, pour donner des représentations de l'analyse du cycle de vie, il y a plusieurs manières de faire : vous allez utiliser soit l'histogramme, avec à l'horizontal, les différentes phases du cycle de vie du projet et les impacts correspondants, soit la représentation sous forme de radar, appelée, « représentation en radar ». Là, il y a douze indicateurs et chacun est mis sur un axe, donc chaque axe est spécifique. Plus le poids est proche de zéro, plus l'impact est faible et donc plus la technique est intéressante. Voilà donc un peu ce qu'est le développement durable et quelles sont aujourd'hui les choses que l'on peut obtenir.

Je reviens un peu à la route et aux matériaux. On ne le dit pas assez, mais il faut savoir que la route est avant tout un moyen de communication nécessaire au développement. Sa construction nécessite beaucoup de matériaux. Ce sont souvent des matériaux non liés comme la grave non traitée, ou des matériaux traités au bitume comme les graves-bitumes, ou bien encore des matériaux traités aux ciments ou aux liants hydrauliques routiers comme les graves-ciment. Quand on fait un peu le calcul pour entretenir le réseau routier français, on puise annuellement 200 millions de tonnes de granulats dans les ressources naturelles, ce qui représente annuellement 100 millions de m³ et ce qui signifie qu'en quelques années, en terme de représentation, on creuse un trou d'un kilomètre de côté. Avec ça, on consomme aussi trois millions de tonnes de bitume et deux millions de tonnes de liants hydrauliques. Quelles sont les conséquences ? Il y a des impacts importants sur le milieu naturel tels que, la perturbation des écosystèmes des rivières dans lesquelles sont dragués les matériaux, l'extension des carrières à ciel ouvert et la pénurie de granulats dans certaines régions.

Voyons maintenant les impacts des projets routiers durant la construction et l'entretien de la route. Il ya tout d'abord l'extraction et la fabrication des constituants élémentaires qui sont les granulats et les liants, il y a le transport de ces matériaux de l'endroit où on les produit jusqu'aux centrales de malaxage et après, dans la centrale, on effectue des mélanges et donc on va polluer, puisqu'on va consommer de l'énergie et produire des gaz.

Ensuite, il y a le transport de ces mélanges jusqu'au chantier pour les mettre en place. Puis, la mise en œuvre des matériaux pour la construction ou l'entretien de la route.

Les conséquences sont :

- l'épuisement des ressources naturelles : énergie, eau, cailloux,
- l'impact sur le milieu naturel, au niveau des déchets générés, de l'acidification, de la toxicité.

- Il y a aussi des impacts sur l'environnement : gaz à effet de serre et ozone.

Durant l'utilisation de la route, une énorme quantité d'énergie est consommée par les véhicules et poids lourds, sur toute la période de service de la route. Il y a des conséquences qui sont, l'épuisement des ressources énergétiques, une forte pression sur la faune et la flore avec la présence de tout ce qui est rejeté par les véhicules : débris, pneus, métaux lourds...

Nous, du côté de l'industrie cimentière, nous travaillons, ainsi que nos partenaires et d'autres entreprises, à réduire ces impacts, mais quoique l'on fasse, on polluera toujours.

On travaille déjà sur l'extraction des matériaux. Durant la fabrication du ciment, on réduit aussi la consommation des déchets en les brûlant. On brûle les pneus par exemple. Sur le plan technique, avec les entreprises routières, nous avons mis en place des techniques routières réductrices d'impacts. La France peut se vanter d'être l'un des pays le plus avancé dans ce domaine. Pour éviter de consommer des cailloux, on valorise les stocks en place. C'est une technique qui se développe énormément. »

M. Delcourt, Animateur

« Merci, Monsieur Abdo. C'est au tour de Marc Mereau, Directeur d'EGIS environnement de prendre la parole. Vous, votre objectif est de réduire les impacts écologiques et biologiques des infrastructures, de la conception à la fondation et ceci, dans le BTP ? »

M. Mereau, EGIS environnement

« Il faut aussi prendre en compte l'aspect mise en dépôt des matériaux excédentaires. On m'a demandé d'intervenir à propos de l'écologie et de la biologie dans le sens très restrictif du terme. EGIS environnement est un groupe d'environ 5000 personnes. Nous travaillons en France et à l'international sur tout ce qui touche à la mutation du territoire aussi bien urbain que rural, mais aussi, sur, les barrages, les autoroutes, les canaux, les aéroports... Je dois en oublier certainement, mais voilà en gros notre corps de métier.

EGIS environnement, c'est un petit noyau d'environnementalistes qui aide les industriels et maîtres d'ouvrage d'un côté, à concevoir des ouvrages moins polluants et plus intégrés dans l'environnement et de l'autre côté, qui aide les populations à accepter ces ouvrages dans ce qu'on appelle la concertation et le dialogue en général, qui sont toujours constructifs, même si parfois, un peu musclés. L'écologie est l'indice sortant du Grenelle de l'Environnement. C'est un des enjeux pour la France. En effet, il faut savoir que la lutte contre les gaz à effet de serre et la préservation de la biodiversité représentent le deuxième enjeu du Grenelle de l'Environnement, enjeu national. Lié à cet enjeu, il y a un enjeu réglementaire. Tous ceux qui sont confrontés à des sites écologiques sensibles protégés savent l'enjeu que cela représente pour une entreprise. Ce n'est pas qu'un enjeu réglementaire, mais également un enjeu biologique majeur, d'où la difficulté de faire accepter à toutes les parties prenantes, l'enjeu écologique dans la conception d'un ouvrage. Donc pour nous, l'enjeu important est d'abord d'identifier l'enjeu écologique.

Bref, ce que l'on cherche dans tout ça, c'est de réduire les impacts. Ça, c'est effectivement la première démarche du développement durable. Autrement dit, éviter l'impact est notre souci, mais on n'y arrive pas toujours, parce que l'environnement est un enjeu compliqué à gérer.

Il faut identifier les enjeux en présence ; d'où une série d'études et de détails pour essayer de localiser parfaitement, à la fois le secteur qui va être concerné par les enjeux écologiques, mais aussi les connectivités. Il faut aussi étudier non pas l'aspect statique, mais l'aspect dynamique : comment ça va évoluer ? Quelles sont les relations que ces parcelles de territoire entretiennent les unes avec les autres ? Je pense que cela constitue un écosystème, finalement. Ce qui est important après avoir étudié tout ça, c'est la nature des contraintes. C'est souvent à partir de ce moment là que l'on a des petits soucis qui s'annoncent pour la suite. Bien souvent, on ne reconnaît pas bien quelles sont les conditions d'existence de la contrainte technologique et donc, quelquefois, on peut être amené à prendre des options qui ne sont pas bonnes sur le plan technique parce qu'on s'est focalisé sur un objectif qui aurait pu être atteint d'une manière différente. Pour faire ce fameux diagnostic, on a des méthodes de travail traditionnelles, le travail étant effectué par des écologistes parfaitement compétents, mais de nouvelles technologies apparaissent, comme par exemple, des nouvelles technologies au service de l'observation de la faune, avec les radars pour les chauves-souris et les oiseaux ou bien encore, les caméras infrarouges pour les observations nocturnes. Ainsi, la technologie pour faire ce fameux diagnostic évolue. Là, je suis allé voir chez des collègues qui ont développé un système de pistage destiné à la détection du parcours des oiseaux, afin de ne pas ériger des éoliennes sur les couloirs de migrations. Ils ont installé un radar et ont piloté eux-mêmes un système de détection du parcours des oiseaux, leur altitude, l'espèce, le nombre etc. Cela permet d'obtenir les données sous 24 – 48 heures, c'est très efficace. Cela permet aussi de faire éventuellement des bilans une fois que le projet a été construit. Là, j'ai pris l'exemple d'une start-up grenobloise qui a fait l'étude en temps réel des chauves-souris. En mettant un applicateur sur l'ordinateur, on reconstitue le vol des chauves-souris. Cela permet de peaufiner l'emplacement des éoliennes.

Chez nous, nous avons aussi développé le logiciel Optiflux. La problématique est la suivante : on veut aller de plus en plus vite et on a des ouvrages qui concernent des territoires de plus en plus vastes. Il faut pouvoir identifier les contraintes écologiques sans envoyer une panoplie d'experts sur le terrain. On a donc développé un logiciel qui analyse le paysage. On intègre dans le logiciel tous les facteurs biologiques de chacune des espèces concernées et le logiciel travaille et nous établit de façon automatique des cartes de localisations et densités d'espèces, mais aussi de connectivités. Après, nous pouvons interpréter le projet et voir immédiatement les phénomènes de réduction de population par exemple. Ca, c'est redoutable !

Concernant les impacts des infrastructures linéaires sur l'écologie, il s'agit des pollutions et nuisances, des collisions, des emprises de consommation d'espace, en ce qui nous concerne, ainsi que le phénomène de fragmentation de l'espace. Nous avons aujourd'hui des solutions de réductions d'impacts sur les voies de passage, par exemple. On est capable aujourd'hui, en faisant appel à des techniques assez simples, de compenser en surface certains impacts : c'est la capacité de construire des nouveaux milieux en remplacement de ceux détruits.

Pour finir, j'insiste sur le fait que l'environnement écologique est une contrainte fondamentale et vitale, mais à replacer parmi d'autres enjeux, pour de nécessaires arbitrages. C'est un domaine compliqué et les spécialistes le confirment. »

M. Delcourt

« A partir des études que vous menez, ça retarde le projet pour l'entreprise qui fait appel à vous ? Cela vous nécessite quels investissements ? Comment cela se passe, lorsque vous allez voir les entreprises ? »

M. Mereau

« On travaille aussi bien pour les collectivités que pour les entreprises. On travaille par exemple pour Vinci ou Bouygues, sur les concessions qu'ils ont obtenues. Si on nous demande d'intervenir lorsque tout est ficelé, lorsque le projet est conçu, là, on perd. Le niveau d'exigences est bien présent. Je rappelle qu'Optiflux peut traiter toutes les espèces. Le principe d'Optiflux ne connaît pas de limites par rapport à l'espèce. Le seul problème, c'est lorsque l'on ne connaît pas la biologie de l'espèce. »

M. Delcourt

« Merci, Marc Mereau. Prenez place Arnoult Cuvillier ! Monsieur Cuvillier du CETE Nord Picardie. Il y a des incitations à l'innovation, c'est-à-dire que les entreprises innovantes en matière de développement durable peuvent recevoir des aides et du soutien émanant du Ministère du développement durable. Vous allez nous expliquer tout cela, grâce notamment à la charte de l'innovation routière. »

M. Cuvillier, CETE Nord Picardie

« Bonjour, je vais vous présenter un outil des pouvoirs publics au sens large, qui est destiné à promouvoir des idées, des techniques et des savoir-faire dans le domaine des infrastructures routières. Le diaporama est organisé de la façon suivante : je vais vous faire un petit historique en premier lieu et ensuite, je vous présenterai l'organisation actuelle qui a été retenue pour justement promouvoir ces idées.

Alors, un contexte, c'est en premier lieu la charte de l'innovation routière qui avait été énoncée dans les années 90, en 1992 exactement. C'est une charte qui a été passée entre la Direction des Routes du Ministère de l'équipement et les syndicats professionnels. Ces syndicats professionnels proposaient d'aider des projets innovants qui étaient sélectionnés. Ils donnaient lieu à des protocoles d'accord SETRA - Entreprise. Il n'y avait pas lieu de mise en concurrence pour mettre en application ces projets présentés. L'apport de l'Etat ou des collectivités locales, c'était la mise à disposition de chantiers ou de sites expérimentaux. L'Etat mettait également à disposition son réseau scientifique et technique (RST) et ses experts, pour la définition des protocoles expérimentaux. Le dernier point important est la délivrance d'un certificat de bonne fin, qui est une sorte de labellisation de l'expérimentation telle qu'elle avait été menée. C'était un partenariat public-privé qui a été très fructueux pour le secteur public qui comprenait, les gestionnaires de voiries : Etat, collectivités territoriales, les sociétés concessionnaires d'autoroutes, avec l'objectif de développer un réseau de qualité. Pour le privé, c'était intéressant pour les entreprises, les bureaux d'ingénierie, les producteurs. Ca leur permettait de démontrer leur savoir-faire, d'acquérir une notoriété et de promouvoir leurs produits à l'exportation. Ce dispositif qui a marché un certain temps, de 1992 à 2001, a subi un coup d'arrêt, suite à une réclamation d'entreprise. Une analyse du Ministère des finances a décidé de rejeter la procédure des chartes de l'innovation routière parce qu'elle ne pouvait se dispenser de la mise en concurrence. Après ce coup d'arrêt, la relance de l'innovation routière n'a été effective qu'à partir de 2006. Il y a eu une évaluation du Conseil du Ministère qui a demandé un premier rapport en 2003 et il y a eu ensuite une validation de ce rapport en 2004, puis un Directeur du CETE Normandie Centre a eu à définir les modalités pratiques pour relancer rapidement cette innovation routière, en septembre 2004.

La remise du rapport a eu lieu fin 2005. Entre temps, il y a eu de profondes modifications du Code des marchés publics d'abord en mars 2001, puis en janvier 2004 et encore en 2006. Tout cela a fait en sorte de mettre en place une nouvelle procédure.

Quels sont les principes qui ont prévalu pour la mise en place de cette nouvelle procédure ? Le premier principe consiste en un renforcement de l'initiative des maîtres d'ouvrage quels qu'ils soient, en s'appuyant sur une loi récente, la Loi de Responsabilité Locale (LRL).

En d'autres termes, c'est la très récente loi de décentralisation et en particulier son article 18, qui prescrit que les collectivités et l'Etat doivent définir conjointement un programme de recherche et de développement des savoirs faire dans le domaine routier. C'est aussi un autre principe qui est d'élargir les champs des thématiques qui étaient essentiellement tournés vers la technique et les matériaux routiers. On a choisi d'élargir les thématiques à, l'environnement, la santé, les milieux urbains, les équipements.

Ensuite, autre principe, c'est également l'utilisation des apports du nouveau code des marchés publics de 2006, qui intègre un nouveau critère de sélection des offres, qui est le critère d'innovation, mais aussi un autre article, qui est l'article 75, qui définit un programme public national de recherche et d'innovation.

Et enfin, dernier principe, c'est aussi communiquer autour de toutes ces expérimentations et innovations ; donc c'est publier largement les besoins des maîtres d'ouvrages et les résultats de ces expérimentations.

Cette nouvelle procédure a défini une structure à deux instances qui est constituée d'un Comité de l'Innovation Routière (CIR) et d'un Groupe des Experts Routiers (GER) ; c'est en quelque sorte un comité de pilotage et un comité technique. Derrière ça, il y a aussi un jury pour le programme public national. Et ça, c'est bel et bien gravé dans le code des marchés publics de 2006. Ce comité de l'ingénierie routière, c'est un comité de pilotage du dispositif qui rassemble les différents maîtres d'ouvrages avec les représentants du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), au sein duquel on a un certain nombre d'administrations centrales. En effet, on a la Direction des routes, la Direction de la recherche, on a certain nombre de Services déconcentrés, les Services maîtrise d'ouvrages, qui portent aujourd'hui la maîtrise d'ouvrages des infrastructures routières, mais également les Services gestionnaires et puis les Services du réseau scientifique et technique, dont je vous passe tous les acronymes.

On a également un certain nombre de représentants des villes, des départements et des représentants des sociétés concessionnaires d'autoroute.

Les missions de ce comité de l'ingénierie routière, c'est éclairer la Direction générale des routes associée à ces autres maîtres d'ouvrage, sur les attentes prioritaires des gestionnaires de réseaux routiers et aussi sur les avancées scientifiques et techniques susceptibles de trouver des applications innovantes à court ou moyen terme dans le réseau routier.

L'idée de ce dispositif, ce n'est pas vraiment l'aspect recherche fondamentale, c'est véritablement de donner la possibilité à des produits qui sont quasiment prêts à l'emploi et qui peuvent être testés immédiatement, de trouver des débouchés.

Ensuite, on a le groupe des experts routiers, qui est en quelque sorte le comité technique qui prépare le travail de ce CIR qu'on a vu précédemment. Il est constitué de représentants du réseau scientifique et technique du MEEDDAT, mais aussi de représentants techniques des villes, des départements, des sociétés concessionnaires d'autoroutes et également par des représentants de la profession. Ses missions consistent : en l'assistance du CIR et la veille technique, faire des propositions annuelles thématiques, organiser l'instruction des propositions, faire une synthèse annuelle de ces expérimentations, désigner des rapporteurs et valider les protocoles d'expérimentations.

Ce schéma consiste en l'organisation de ce dispositif. On a en haut le CIR, ce comité de pilotage qui propose des thèmes qui lui sont préalablement présentés par le groupe des experts

routiers. On a la Direction générale des routes qui publie et qui fait un appel à candidature. On verra par la suite les thèmes qui ont été proposés l'année dernière et les thèmes qui sont proposés cette année. C'est promulgué par voie de presse. A l'issue de cette publication, il y a des entreprises qui font des propositions innovantes. Le jury sélectionne ces propositions, il examine si elles sont matures, c'est-à-dire, prêtes à être mises en œuvre immédiatement.

Si elles sont matures, on fait un appel à candidature auprès des gestionnaires locaux : conseils généraux, villes. Ensuite, il y a une désignation d'experts locaux du réseau scientifique et technique, qui vont suivre ces expérimentations. Après, ces expérimentations sont consolidées et sont renvoyées au CIR et à la DGR, qui les étudient. Si les propositions ne sont pas matures, elles sont envoyées dans un autre circuit qui est un circuit recherche et lorsqu'elles acquièrent davantage de maturité, elles peuvent reprendre le circuit proposé.

Dans son déroulement, il y a un certain nombre de cycles avec un programme qui est décliné en cycles pluriannuels qui se chevauchent. Ainsi, un cycle s'articule en quatre phases : un recueil des besoins assorti d'une veille technique, un appel à projets d'innovations auprès des entreprises, un appel à sites d'applications auprès des maîtres d'ouvrages routiers, ainsi qu'une application et un suivi de comportement. On va le voir sur la diapo suivante.

Donc, ici, c'est le cycle 2007 qui a commencé mi-2006. Lors du congrès mondial de la route, à Paris, le Directeur général des routes a présenté les projets qui avaient été retenus. L'année actuelle est consacrée à l'appel à sites d'applications. Il y a donc des maîtres d'ouvrages qui ont été sollicités et qui proposent des sites sur lesquels les expérimentations vont pouvoir être mis en évidence. Le cycle 2007 sera concomitant avec plusieurs autres cycles ultérieurs et le cycle 2008 va commencer assez prochainement : il y aura un appel à candidature lancé par la Direction générale des routes assez prochainement.

Sur les thèmes 2007, qu'est ce qui a été proposé ? C'était un appel innovant sur les thématiques suivantes : réduction de la gêne occasionnée par les chantiers et réduction de la consommation d'énergie, toutes deux s'intégrant bien dans une thématique de développement durable.

Ce thème de la gêne occasionnée par les chantiers avaient deux approches principales : une approche très organisationnelle qui était de réduire les nuisances de tout ordre, générées lors des chantiers, notamment en diminuant la durée de ces derniers et leur encombrement etc., ainsi qu'une approche plus conceptuelle, qui était de prendre des mesures préventives pour réduire la fréquence de ces chantiers. Les domaines d'applications des projets d'innovations consistaient en des propositions sur l'accélération du processus de mise en œuvre, la réduction directe des nuisances (bruit, vibrations, gaz, poussières), l'exploitation sous chantier, l'amélioration de la sécurité des usagers et puis des innovations dans la conception des ouvrages, avec en particulier des choses relatives à la maintenance et au renouvellement de parties d'ouvrages, en particulier en milieu urbain présentant des réseaux enterrés.

Sur la thématique de la réduction d'énergie, on avait là aussi deux volets principaux.

D'une part, les volets qui touchaient au cycle de vie (construction, entretien et fin de vie des routes), avec la préoccupation majeure de réduire sensiblement la consommation d'énergie ; et d'autre part, les volets liés à l'usage de la route, c'est-à-dire, la façon dont on pouvait envisager la réduction de la consommation d'énergie des usagers des infrastructures.

Les domaines d'applications sont ainsi induits : optimisation des ouvrages au stade de la conception, utilisation des procédés novateurs de fabrication des matériaux, réduction de l'énergie consommée, notamment au niveau de l'approvisionnement des chantiers.

Maintenant, je vais vous présenter les différents projets innovants qui ont été retenus à l'issue de cet appel à candidatures. Il y avait 14 propositions d'entreprises et six ont été retenues.

En premier lieu, il s'est agi de la technique d'écran anti-bruit avec glissière de sécurité intégrée, afin de lutter contre les gênes occasionnées par les infrastructures.

Ensuite, il s'est agi d'une technique liée à l'exploitation des infrastructures : la maîtrise du trafic éco-responsable à faible coût, procédé qui permet d'évaluer le trafic en temps réel avec des capteurs solaires.

Ensuite, il s'est agi d'un certain nombre de techniques qui tournent autour de la réduction d'utilisation de matériaux et donc de la ressource, ainsi que de la réduction de la consommation d'énergie.

Donc on a des enrobés bitumineux, des enrobés 3E+R qui est un procédé « COLAS », des enrobés à forte économie de matériaux qui utilisent les granulats qui sont en place, des enrobés mixtes à froid.

Voilà pour la partie 2007.

Les thématiques 2008 sont les suivantes : il y a reconduction des deux thèmes de l'année 2007, plus un nouveau thème qui va être le thème matériau ; thème très orienté vers l'économie des ressources non renouvelables et l'utilisation des matériaux recyclés.

Ce dernier transparent est formulé en questions et touche un certain nombre de perspectives. Ce dispositif a été mis en place, en quelque sorte, pour promouvoir un certain nombre d'innovations dans les infrastructures routières. Vous avez vu qu'il associait les maîtres d'ouvrages, les entreprises privées, les maîtres d'œuvres, qu'ils soient publics ou privés, et qu'il les incite à travailler ensemble et à nouer des partenariats pour promouvoir et élaborer les règles de l'art et les bonnes pratiques, pour diffuser ces règles de l'art au travers de formations et de journées techniques communes, qui visent à développer des collaborations autour de programmes de recherche et d'innovation.

Voilà, merci de votre attention ! »

M. Delcourt

« Quand on voit un peu la façon dont tout ça se déroule, on voit que ce sont surtout des grosses entreprises qui présentent leurs innovations. Des plus petites entreprises constituent-elles aussi un poids ? De plus, quand une entreprise est récompensée, est-ce comme une légion d'honneur ou il y a-t-il aussi une participation aux investissements de la part du Ministère ou autres ? »

M. Cuvillier

« Concernant la dernière partie de votre question, il n'y a pas de participation financière aux entreprises de la part du MEEDDAT. C'est véritablement une sorte de débouché, une possibilité pour une entreprise de tester un produit ou une technique en profondeur, pour en tirer un certain nombre d'enseignements et puis une sorte de certificat de bonne fin. Quand on voit l'expérimentation qui a été faite sur les écrans anti-bruit, l'entreprise qui a fait cette proposition n'est pas d'une taille extraordinaire. Pour ce processus, on a relativement peu de retours d'expériences, puisqu'il est mis en place depuis un an, mais durant cette première année, on a quand même eu des entreprises de taille modeste qui ont fait des propositions. Le critère important, c'est vraiment le caractère innovant. Autre critère possible, ce n'est pas obligatoirement d'être centré sur la recherche fondamentale, mais véritablement d'être sur des techniques qui n'ont plus qu'à être testées en vraie grandeur pour être validées. »

Le éco technologies émergentes et attendues dans la construction, dans les matériaux, dans les mises en œuvre...

Interventions :

- M. Joseph Abdo, Directeur délégué route, CIMBETON
- M. Jean-Luc Gautier, Directeur du centre d'expertise et de la documentation, COLAS
- M. Vianney Leveugle, Directeur Général des Services, Syndicat Mixte SIZIAF
- M. Grégory Top, responsable développement, EVT
- M. Pascal Grégoire, Port autonome de Dunkerque
- M. Marcel Carlier, Chargé de mission, FRTP

M. Delcourt

« Nous allons entendre le témoignage de cas concrets concernant les éco technologies émergentes, attendues et déjà applicables. Monsieur Joseph Abdo, on revient vers vous sur un cas concret d'analyse de cycle de vie sur une section de route. Comment marche cette fameuse ACV que l'on évoquée toute à l'heure ? »

M. Abdo, CIMBETON

« Il s'agit bien d'une ACV effectuée sur une route standard en deux fois deux voies, d'une longueur d'un kilomètre, avec des glissières de sécurité. Cette étude a été faite par l'école des Mines de Paris, puisque nous n'avons pas la prétention de savoir faire l'étude nous même. Le centre de l'école des Mines de Paris dispose d'une base de données internationale. Nous ne sommes pas partis d'une base de données française pour la simple et bonne raison qu'en France, il n'y en a pas. Effectivement, en France, il n'y a pas une base de données cohérente et globale concernant tous les matériaux. On a donc été obligé de s'appuyer sur une base de données étrangère.

Cette étude a été motivée par un certain nombre de choses parce que nous, en tant que profession de l'industrie cimentière, en tant que pollueurs, nous devons savoir comment réduire les émissions : c'est notre responsabilité.

Deuxième chose, il faut savoir que la route impacte l'environnement dans sa phase de construction, mais aussi dans sa phase d'utilisation. On voulait savoir la part respective de la construction et de l'utilisation d'une route sur l'environnement, on voulait savoir les rapports. Donc, comme je l'ai dit et par souci d'objectivité, nous avons confié l'étude au Centre Energétique de l'école des Mines de Paris qui est un centre spécialisé disposant d'une méthodologie de calcul appelée EQUER. EQUER s'appuie sur une base de données étrangère, base de données qui est une base cohérente globale. Tous les ICV ont été obtenus de la même manière et pas chacun à sa façon. Et puis, douze impacts environnementaux sont sortis de l'ordinateur.

Au niveau des hypothèses de calcul de départ, c'est-à-dire, au niveau du cahier des charges que nous avons donné à l'école des Mines, nous avons dit que nous voulions une route 2X2 voies de longueur 1 kilomètre et de classe de trafic TC 630 (cela veut dire 25 millions de poids lourds par an), ainsi qu'une plate forme PF3 qui est une plate forme traitée. C'est ce qui se fait en général en France, je dirais que c'est une portion tout à fait classique en matière d'outils.

Concernant les structures étudiées, nous avons pris cinq structures béton du catalogue, ainsi qu'une structure bitumeuse, puis une couche moyenne d'épaisseur de déblai de 75 cm. Nous avons doté cette portion de route de deux ouvrages : deux glissières béton latérales et une glissière béton TPC pour les structures 1 à 5, et puis nous avons aussi mis deux glissières métalliques latérales et deux glissières métalliques côté TPC pour la structure 6.

Les données de base communiquées à l'école des Mines sont les distances de transport qu'on verra sur un diagramme, les consommations d'énergie des centrales de fabrication des mélanges parce que l'école des Mines avait une base de données suisse, puis nous avons donné la consommation de fuel des différentes machines utilisées sur le chantier, pour la construction et pour l'entretien de la route. Nous avons donné les distances de transport de la raffinerie jusqu'aux centrales de fabrication des mélanges qui sont de 300 km en moyenne, les distances des carrières, qui sont de 100 km en moyenne ; idem pour la cimenterie : 150 km et l'aciérie : 500 km. On a défini ensuite le transport depuis les centrales de fabrication jusqu'au chantier qui est de 20 km en moyenne. Et puis après, vous avez les différents scénarios : l'entretien, l'utilisation et la fin de vie de l'ouvrage, avec les scénarios d'entretien avec et sans déchets.

Alors, tout est rentré dans l'ordinateur d'où sortent les indicateurs. Vous voyez les douze indicateurs qui sont donnés, chaque axe représente un indicateur, mais chaque axe a sa propre unité. Ce sont des représentations relatives. Là, vous voyez qu'il y a quatre couleurs correspondantes à quatre structures en béton différentes. On constate que la structure verte consomme plus d'énergie que la structure jaune, parce que la structure jaune est plus près du centre que l'autre. Vous voyez que la première lecture de ce diagramme dit qu'il n'y a pas de structure qui est la meilleure dans tous les domaines : vous voyez que la structure jaune est la meilleure en énergie, la meilleure en eau, la meilleure en ressources, mais n'est pas bonne en matière de déchets, de même qu'elle n'est pas bonne en matière d'écotoxicité.

Donc, vous voyez que tout dépend des paramètres ; d'où la difficulté en fait. Quand on a une étude multicritères avec douze indicateurs, comment savoir la meilleure structure dans tous les domaines ? Mathématiquement, c'est impossible. Par contre, si je choisis la structure énergie, je peux classer, mais avec une étude de douze critères différents, mathématiquement, il est impossible de faire quoi que ce soit.

Aujourd'hui, je vous le dis, notre avenir dépend de la biodiversité, nous devons la préserver, c'est l'élément le plus important de tous.

Si l'on passe à la structure bitumineuse qui est violette, c'est pareil : la structure bitumineuse n'est pas partout la meilleure et ne tient pas partout sa promesse. Par contre, en matière de gaz à effet de serre, la structure bitumineuse est la meilleure, ça on le sait, on ne le nie pas.

Sur cette diapo, vous avez aussi une structure béton et une structure bitumineuse avec l'hypothèse retenue par l'école des Mines, c'est-à-dire, un meilleur rapport énergétique des solutions béton par rapport aux solutions bitumeuses. Par contre, quand on prend la base de données « Eurobitume », les structures bitumeuses deviennent beaucoup plus intéressantes. Je vous dis tout ça pour vous préciser que tout dépend de la base de données qu'on utilise. Si on prend la définition de l'énergie de la base de données « Eurobitume », ça avantage les structures bitumeuses, tandis que si on prend la définition suisse, les solutions bitumeuses restent handicapées par leur consommation énergétique. On a besoin, en France, d'une base de données courante. Ça n'existe pas et tout ce que l'on assénera sans données fiables, ce sera de la malhonnêteté. Il faut absolument mettre en place cela, sinon les entreprises sont obligées de le faire elles-mêmes. Chacun travaille en injectant les chiffres qui lui convient pour sortir les chiffres qui lui convient aussi.

Juste encore une petite chose, au sujet des glissières : quand on compare les glissières métal et les glissières béton, incontestablement, vous voyez que, sauf au niveau du paramètre

« déchets », puisque l'acier est recyclable à l'infini, le béton est beaucoup plus intéressant que l'acier, en matière d'ACV.

Vous voyez ce petit point jaune au milieu, ça représente les impacts dus à la construction de la chaussée. La construction d'une chaussée a un fort impact sur l'environnement. C'est la phase qui pollue le plus.

J'insiste vraiment sur la cohérence de la base de données qu'il faut absolument mettre en place »

M. Delcourt

« Comme il y a beaucoup d'intervenants, ce que je vous propose c'est de garder vos questions pour la fin, afin que tous les intervenants puissent parler. Alors, on vous a parlé de « COLAS » qui a développé un éco logiciel de plateforme environnementale. Votre logiciel répond-il à des normes nationales ? Apparemment non, puisque j'ai entendu dire que cela manque... »

M. Gautier, COLAS

« Je tiens à présenter les perspectives pour les huit mois qui viennent. En fait, je vais vous présenter un outil que nous avons développé ces dernières années, à usage interne, pour permettre d'évaluer certains impacts des chaussées. Je dirai qu'on ne s'est pas placé dans l'air du temps et dans l'esprit Grenelle, parce que ça fait maintenant six ou sept années que nous travaillons sur le sujet et la première étude que nous avons publié en 2003 s'appelait « la route écologique du futur », avec des travaux sur ce sujet débutés depuis 2001. D'ailleurs, vous pouvez vous procurer cette étude en téléchargement sur notre site www.colas-sct.com.

Cette étude consistait à comparer différentes techniques routières en reprenant tout à fait le schéma depuis l'extraction des matières premières, c'est-à-dire aussi bien le granulats que le pétrole, ensuite le transport des matières premières, puis la fabrication des matériaux de base dans la raffinerie de bitume, dans la carrière, dans la cimenterie et dans l'aciérie, ensuite le transport des matériaux de base vers les postes de fabrication avec, là encore, des distances moyennes sur l'ensemble du territoire, puis le transport des mélanges et enfin, la mise en œuvre sur la chaussée.

Cette étude prenait aussi en compte non seulement la construction de la chaussée, mais aussi des scénarios d'entretien sur une durée de service de trente ans. Pour cela, on s'est basé sur des catalogues de structure du SCPC et sur l'entretien effectué par nos correspondants.

Je ne vais pas rentrer dans les détails, mais nous voyons ici la comparaison des différentes techniques. Par exemple, pour la partie construction et entretien, on voit effectivement tout en bas les solutions à base de liants hydrauliques dont parlait Monsieur Abdo en première partie et toutes les techniques à froid, c'est-à-dire, quand on utilise de l'émulsion de bitume qui se travaille à 40-50° plutôt que du bitume chauffé à 150°. Le deuxième grand axe est le recyclage, car le recyclage, c'est aussi tirer partie des matériaux qui sont en place et qui ont peu être peu vieillis ; d'une part, les granulats n'ont pas complètement vieilli, mis à part une couche de polystyrène en surface ; d'autre part, même si le bitume a un petit peu durci, on dispose de solutions pour le rendre à nouveau compatible avec une nouvelle utilisation. Lorsque l'on compare l'impact, que se soit en terme de consommation d'énergie ou en terme d'émission de gaz à effet de serre de la phase de construction proprement dire par rapport au trafic qui passera ultérieurement sur la chaussée pendant sa durée de vie, on voit que pour les chaussées les plus circulées, structures de type, TC6 ou TC7, avec 30000 poids lourds par

jour, on a une corrélation entre l'énergie consommée par les poids lourds circulant sur l'autoroute et l'énergie consommée pendant la construction de la chaussée.

Donc, c'est vraiment un sujet d'importance que d'essayer de travailler à minimiser, par la construction routière et par les caractéristiques de la chaussée, l'impact futur, en termes de consommation énergétique, des véhicules. Il y aura là un gros axe de travail pour les années à venir.

Ensuite, en 2004-2005, cette étude a été utilisée dans toutes nos implantations, mais très régulièrement, on nous a retourné l'argument comme quoi le client ne se contentait plus d'une belle brochure avec des chiffres standard, il voulait quelque chose de beaucoup plus personnalisé avec des structures de chaussée, avec les distances correspondant à son projet, et donc, ça nous a amené à refaire systématiquement les calculs. Ça nous a conduit un moment au niveau physique des services, c'est pourquoi nous avons décidé de développer cet outil sous forme de quelque chose de très simple, en l'occurrence un outil basé sur un tableur Excel avec différentes feuilles dont vous verrez l'illustration, et surtout avec la possibilité de paramétrer aussi bien les structures que les distances de transport ou les formules de matériaux. Nous avons mis cet outil à disposition de toutes les agences du groupe. Vous voyez ici l'écran d'accueil et surtout le premier rectangle qui est intéressant, dans lequel vous allez paramétrer toutes vos distances depuis, les raffineries, la cimenterie, l'usine alternative servant à fabriquer des émulsions, les pôles, de fabrication, de carrière ainsi que de recyclage pour les matériaux que vous pouvez être amené à prélever sur la chaussée et à réutiliser.

Vous allez ensuite définir, avec un choix de trois solutions, les structures correspondantes, parmi les différentes techniques disponibles, à savoir les enrobés classiques, les enrobés à basse température (120°), les enrobés à froid, le recyclage en place, toutes les techniques de surface tels que les enduits superficiels, les enrobés coulés à froid, les solutions à base de ciment, que se soit en béton ou en béton armé continu, et puis les matériaux traités aux liants hydrauliques, les graves non traitées et tout ce qui est terrassement, ce dont on parlait tout à l'heure.

Dernier point important, puisque ça aussi, ça a un impact non négligeable, c'est la teneur en eau des matériaux quand on fabrique des enrobés à chaud. On s'est rendu compte que les sables étaient très sensibles à la rétention d'eau et le fait de protéger correctement ces sables peut induire des réductions de consommation pour les brûleurs des postes d'enrobage qui peuvent aller de un à deux litres de fuel par tonne de matériaux produits, c'est-à-dire, une réduction de 15 à 20 %. Certaines études internes ont montré que l'investissement qui consiste, par exemple, à construire un hangar pour protéger ces stocks de sable produit un retour sur investissement extrêmement rapide, de l'ordre de quelques années au maximum. Donc, voilà les données : on ne dispose pas de base de données française, donc on a essayé de s'inspirer de ce que l'on trouvait dans la littérature, aussi bien les valeurs d'« Eurobitume », que les valeurs associées au béton, de même que les valeurs que l'on a pu récupérer chez EDF ; la base de données de l'université de Zurich et ainsi de suite, et puis les données de notre centre de recherche sont des données que l'on a récupéré en interne en se basant sur des données connues.

Ainsi, une émulsion à 60 % de bitume, c'est déjà 60 % du chiffre correspondant au bitume, auquel va s'ajouter la phase de fabrication. On a donc chaque fois essayé de se rapprocher des données les plus légitimes possibles, pour essayer d'avoir un bon outil. On ne se place pas dans une perspective de compétition entre les structures bitumineuses et les structures de ciment, sachant qu'il y a une telle diversité dans nos implantations que certaines vont avoir une activité blanche, d'autres une activité noire et donc il faut absolument être le plus objectif possible. Ensuite, vous allez définir pour chacun des matériaux que vous avez sélectionné au départ, les formulations, à savoir combien de cailloux proviennent de telle carrière ? Est-ce que ça va être transporté par poids lourd ou par chemin de fer ? Qu'est ce que vous allez

mettre comme bitume ? Est-ce que vous allez mettre des matériaux recyclés ? A partir de là, par un système d'addition, vous allez obtenir la comparaison pour deux indicateurs, entre votre solution de base et vos deux variantes, en terme de consommation d'énergie et en terme d'émission de gaz à effet de serre. Nous avons choisi de nous limiter à deux indicateurs, parce que c'est plus pertinent, cela permet de voir l'impact le plus prioritaire. Cet outil permet donc de comparer jusqu'à la fin de la construction. Contrairement à 2003, où on prenait les cycles d'entretien, ici, on s'est placé dans l'hypothèse où on va comparer des solutions qui, d'un point de vue structurel, sont équivalentes, puisqu'on vient en complément d'un calcul de renseignements qui va nous présenter des solutions techniquement équivalentes. On va pouvoir les étudier cette fois-ci sous l'angle de l'environnement.

Cet outil évolue régulièrement : on peut le compléter, soit avec des nouvelles techniques, soit avec des données plus précises.

En guise de conclusion et pour revenir à ce que je disais, « COLAS » a développé cet outil en 2006. Il y a eu la volonté, au sein de l'USIR, (Union des Syndicats des Industries Routières) d'aller plus loin pour harmoniser notre outil avec des outils existant déjà. Il y a la nécessité d'avoir une base de données commune et surtout un accord sur une méthodologie commune. Ce travail est déjà entamé et devrait aboutir d'ici la fin de l'année. Il y a aussi la volonté d'ouvrir ces outils aux PME, pour qu'elles puissent être aussi en mesure d'en bénéficier.»

M. Delcourt

« Merci, Monsieur Gautier pour cette présentation, mais aussi pour cette concision. Vianney Leveugle, vous êtes DG des Services du SIZIAF. Vous avez réussi à mêler deux choses à la fois : la démolition d'une fonderie, celle de la Française de Mécanique, et l'utilisation pour construire, autrement dit, comment faire du neuf avec de l'ancien. »

M. Leveugle, Syndicat Mixte SIZIAF

« Je vais vous présenter aujourd'hui une expérience qu'on a vécu l'an passé sur l'initiative du SIZIAF (Syndicat Intercommunal de la Zone Industrielle Régionale Artois-Flandres).

C'est un établissement public, une coopération intercommunale, qui a pour seul objet de gérer et d'aménager la seule zone d'activités du parc des industries Artois-Flandres. Pour ceux qui ne connaissent pas, ça se trouve juste à côté de La Bassée, à 30 minutes de Lille. C'est un parc d'activités qui, comme son nom l'indique, à vocation d'accueillir des entreprises industrielles. Il s'étend sur 460 hectares, avec une première entreprise qui est la plus grande : la SNC Française de Mécanique, qui est une société affiliée, à la fois à PSA et à Renault, et qui produit des moteurs pour véhicules légers. Ils produisent entre 6000 et 10000 moteurs par jour, ceci avec 4000 salariés.

Notre métier, c'est d'abord l'aménagement d'un seul territoire en voiries, mais aussi en bâtiments. On a un métier plus orienté gestionnaire de cet espace pour toutes les voiries, l'éclairage, l'eau et les espaces verts. Notre troisième métier consiste à implanter des nouvelles entreprises sur le parc. Depuis 2004, nous faisons partie des parcs d'activités qui sont labellisés aux normes environnementales ISO 14001 au titre de notre SCME et on a dans toutes les activités du SIZIAF la volonté de bien faire les choses en terme de développement durable. On a eu une réflexion sur les voiries qui parcourent le parc, une réflexion sur la conception de la voirie qui intègre les bilans, puisque dans un domaine comme le notre, c'est le domaine du tout voiture et du tout camion. Il faut donc essayer de proposer des modes alternatifs. On a aussi un problème d'éthique paysagère et on aménage les voiries en

conséquence, avec des modes d'économie d'énergie. Cela donne une distribution somme toute, assez classique, on essaye aussi d'économiser l'espace et de concentrer tout ça.

La problématique que nous avons en 2006 était la suivante : la Française de Mécanique a décidé de fermer la fonderie pour des raisons qui lui sont propres - La technologie évolue et donc, il y a de moins en moins de pièces en fonte car il faut alléger les moteurs en utilisant de plus en plus de pièces serties.-, de déconstruire et de récupérer et recycler un maximum de matériaux : l'acier d'un côté et le béton de l'autre. Nous avons une autre problématique, nous sommes à cheval sur la RN 47, la route faisant le lien entre Lille et Lens, que l'Etat avait décidé de doubler, et donc, il y avait un gros chantier de voirie. Le département récupérait la déviation sud de La Bassée et devait donc aussi réaliser une voirie de 1,5 km.

Nous, syndicat intercommunal, voulions rénover la voirie qui avait une trentaine d'années et qui était en piteux état, et également agrandir deux voiries, l'Avenue de Londres et l'Avenue Sofia, sur le parc. Tout ça sur un espace de 3 km au maximum. On va vite passer sur les caractéristiques des voiries. En gros, il y a 2 km de voiries dont 1 km de rénovation et 1 km de travaux neufs. On voit ici l'extension des voiries le long du canal à grand gabarit et la déviation de la RN 47 pour éviter le centre de La Bassée. Les voiries sont en plein champ, donc à proximité directe de la Française de Mécanique.

Qu'avons-nous fait ? C'est extrêmement simple. Nous avons utilisé les bétons recyclés issus de la déconstruction par broyage et séparation des matériaux ferreux. On a préparé le matériau de base. Ce matériau a fait l'objet d'un certain nombre d'essais, notamment quant à sa teneur. Voici quelques photos du chantier de déconstruction, puisque c'était quand même une cathédrale à la base, il y avait 30 000 mètres cubes de béton coulé sur place, ce qui a généré une production importante de produits. Il y a une problématique de séparation des aciers qui se trouvent dans le béton. Concernant le chantier, nous avons récupéré 12 000 tonnes de béton ferreux que nous avons revalorisé par ailleurs. On a produit quelques 800 tonnes de béton par jour.

Première chose, c'est la normalisation et la classification. C'est là tout le problème, parce qu'il n'existe pas à priori de classification pour ce type de matériau. Il faut donc essayer de le classer dans une catégorie de matériau connue par tout le monde. Nous, nous l'avons classé sur un D31 qui est un matériau de démolition complètement épuré et assez homogène. On l'a mis en œuvre sur un certain nombre de voiries, voirie Sofia, voirie Londres, boulevard Nord. Pour le boulevard Nord, on a eu une problématique de rabotage et de reconstitution, de reprise des granulats sur place, pour remettre directement sur la chaussée. En tant que maître d'œuvre, c'est quand même quelque chose d'intéressant. Hormis le fait qu'on ne puisse pas comparer sur la consommation de granulats, la présentation des économies étant réalisée avec quatre indicateurs environnementaux génériques qui nous paraissaient néanmoins assez parlant, on a modélisé une économie de l'ordre de 24 000 tonnes de granulats, par rapport à toutes les projections de base, ce qui fait une économie de 59 %.

Ici, il y a une particularité : c'est qu'on avait l'opportunité d'avoir un gisement à proximité directe, donc on a fait une double économie, de transport et d'achat de matériau. C'était donc une solution relativement économique. Encore que dans la région, on a quand même pas mal de matériaux recyclables, notamment du côté du bassin minier - du côté des terrils, il y a un certain nombre d'entreprises qui produisent des matériaux recyclés -, si bien que ce n'est pas si évident que ça de mettre en exergue une véritable économie. En revanche, ce que je retiens, c'est que par rapport à une expérience comme celle-là, basée sur une mise en concordance en termes de freins, il y a beaucoup de réticence de la part des maîtres d'œuvre en général.

Je ne voudrais pas dire du mal de qui que se soit, mais c'est vrai aussi que le Conseil Général a eu connaissance qu'il y avait des chantiers à proximité, mais il n'a pas voulu s'embêter avec ces problématiques là, parce que ça demande, en terme d'études, un investissement important pour somme toute, un épiphénomène.

Au contraire, les entreprises de BTP ont été là-dessus très productives et ont bien joué le jeu. On voit qu'il y a donc des compétences dans les entreprises de travaux publics, même localement, qui répondent présentes sur ce type de problématique. »

M. Delcourt

« Merci, Monsieur Leveugle. Maintenant, on va parler deux fois de valorisation des sédiments, grâce à Monsieur Grégory Top de EVT et à Monsieur Grégoire, qui parlera des sédiments marins. »

M. Top, EVT

« Bonjour, je m'appelle Grégory Top, je suis responsable de EVT : Environnement et Valorisation des Terres. C'est une entreprise totalement indépendante qui a été créée il y a cinq ans par la volonté de deux personnes qui avaient la volonté pour leurs chantiers de réduire les impacts environnementaux et de pouvoir également réaliser des économies pour pouvoir accéder à d'autres chantiers plus importants. C'est donc une association de deux personnes : un directeur d'entreprise de travaux publics et un constructeur de centrales.

EVT, c'est la valorisation sur site : on a des centrales mobiles qu'on déplace sur les chantiers. On travaille essentiellement sur des produits de terrassement des chantiers de BTP, limons argileux, et également sur des fines de criblage, ainsi que sur des terres de découverte de carrières. Donc, valorisation sur site par traitement à la chaux ou au liant hydraulique en centrale mobile, d'une part, par système de malaxage homogène qui est assuré par un malaxeur double arbre, ce qui implique que le produit est très bien mélangé et homogène ; d'autre part, on a sur les machines, un système de dosage qui rend le dosage de chaux ou de liant très précis. On arrive ainsi à un produit de qualité et homogène.

Sur cette diapo, c'est une de nos machines qui est sur une remorque. On a le silo dans lequel on met la chaux. Après, on a tout le système de criblage et de malaxage. On a tout d'abord le moteur pour essayer de casser les grosses mottes d'argile. Ensuite, tout ça arrive sur un crible à doigts. On va récupérer les fines particules qui arrivent dans un malaxeur. Tout ça est pesé et puis, on a un système de visse qui ramène la chaux et le liant dans le malaxeur.

Quels sont les intérêts d'un traitement central ? Tout d'abord, le traitement en centrale assure une homogénéisation du matériau qui garantit une qualité constante de la production grâce à un système de contrôle interne qu'on réalise tous les jours. On contrôle le taux d'humidité du matériau pour qu'il soit à l'optimum. Auparavant, on fait toutes nos études préalables ainsi que des mesures de PH pour assurer une qualité de matériau optimale.

Je vous fais quelques rappels sur la chaux. L'action de la chaux sur les matériaux plus ou moins argileux permet de réduire la teneur en eau du matériau de base, mais aussi de neutraliser les argiles. Tout ceci va améliorer la maniabilité des matériaux que l'on va utiliser par la suite, améliorer aussi la portance immédiate et réduire la sensibilité à l'eau des matériaux.

Quels sont les intérêts d'un traitement en centrale mobile ? Tout d'abord, il n'y a pas de transport par camion des déblais et remblais, pas de mise en décharge, les matériaux de remblais sont directement réutilisables sur le site, pas d'apport de matériaux nobles (sable, granulats...). Les résistances mécaniques sont importantes après le compactage. Tout à l'heure, on parlait de résistance sur plate-forme de 120 MPA. Là, on a fait un test à Villeneuve d'Ascq sur une petite plate forme qu'on a mis en place. Deux jours après la mise en place, on était à 80 MPA, et deux mois après la mise en place, on était à 130 MPA.

Les autres intérêts sont qu'il n'y a pas d'envol de poussières sur le chantier par rapport aux autres techniques de traitement sur place. De plus, le produit peut être stocké pendant plusieurs mois si le produit est bien stocké en côte ; il y a juste une petite couche qui se forme à la surface, mais tout le matériau à l'intérieur garde ses caractéristiques. On a d'ailleurs fait un test sur un chantier où l'on a utilisé le produit un an après le traitement, après avoir stabilisé toutes les caractéristiques du produit : il n'y a eu aucune perte de qualités.

Un autre avantage aussi, c'est l'excavation du produit : une fois que l'on a compacté le produit, on peut réutiliser le produit qui a été excavé. Enfin, le traitement en centrale mobile permet de réduire de 20 % les émissions de dioxyde de carbone. Tout à l'heure, Monsieur Leveugle parlait du fort impact de la chaux au niveau des émissions de CO2. Alors, c'est vrai que la chaux va engendrer beaucoup d'émissions de CO2. On a fait une comparaison entre notre technique de traitement - traitement sur place - et une technique où l'on ramenait les remblais sur une plate-forme de valorisation. On a constaté une économie de 20 % de CO2. Concernant le dernier intérêt du traitement en centrale mobile, je rappelle que l'on obtient un produit de qualité puisque le matériau qui passe dans le malaxeur est mélangé à un pourcentage précis de chaux adapté au traitement que l'on souhaite sur place.

Les différentes utilisations que nous faisons pour l'instant sont essentiellement en remblais de tranchées d'assainissement et de réseau pour les lotissements, mais également en plateforme de bâtiments. Il y a d'autres utilisations possibles, telles que des utilisations en matière de fondation de voiries et remblais routiers, de substitution pour reclassement de sol, en matière de remblais des ouvrages d'art et digues etc. »

M. Delcourt

« Très bien, merci à vous ! On va passer tout de suite aux sédiments marins avec Monsieur Pascal Grégoire du port autonome de Dunkerque. »

M. Grégoire, port autonome de Dunkerque

« J'enchaîne donc avec les sédiments. Sur le port autonome de Dunkerque, nous avons une activité particulière qui s'appelle le dragage d'entretien, ceci pour accueillir les navires de commerce sur le site portuaire. L'activité de dragage est une opération dont la caractéristique principale est le terrassement s'effectuant dans l'eau. Nous utilisons des équipements particuliers pour ramasser les produits qui sont dans les fonds marins, pour les relever et les mettre sur plateau pour les transporter en vue de leur élimination. Cette activité représente trois à quatre millions de mètres cubes par an de sédiments fins et un coût d'entretien de trois millions d'euros. Les vases immergées représentent 85 % approximativement des volumes. Les sables sont commercialisés, compte tenu de leur potentielle valorisation. Ils représentent 10 à 15 % des volumes. Le reste est constitué par des vases non immergeables qui ont une quantité variable, mais qu'on estime malgré tout en potentiel de gisement entre 500 000 m³ et 1 million de m³, essentiellement concentrées dans des bassins à flot et donc qui ne profitent pas de la dispersion des produits dans les milieux naturels. Ce sont donc des matériaux déjà emprisonnés et ce sont des matériaux fins qui sont assignés à des capteurs. C'est une problématique un peu particulière.

Cette diapo vous donne une idée des bateaux que l'on peut utiliser. Ce sont des bateaux auto chargeant avec la partie centrale, l'aspiration à droite qui est une élinde très longue qui traîne sur le fond et qui charge le matériau fait de sables ou de limons sur le plateau, lui permettant ainsi son évacuation ultérieure, notamment sur des zones d'immersion en mer qui font l'objet

d'autorisations étroites. Ces bateaux ont la caractéristique de pouvoir pomper et de pouvoir refouler les matériaux qui ont été dragués pour les déposer à quai par exemple. Donc ce sont des aspiratrices refouleuses.

Pour améliorer la gestion de ces limons, notamment compte tenu des problématiques environnementales, nous avons depuis deux ans un schéma directeur de dragage pour répondre aux besoins réguliers de dragage, mais également une pression réglementaire qui est croissante, une biodiversité littorale qui est relativement exceptionnelle, des objectifs réglementaires, des sédiments de qualités très différentes. Nous avons enfin voulu adopter notre démarche à des filières de gestion et valorisation, un peu comme en matière de déchets classiques.

En complément de la caractérisation classique, c'est-à-dire les analyses chimiques, nous avons orienté notre méthode de surveillance sur la caractérisation biologique des sédiments qui n'est pas encore réglementée, et donc nous travaillons en laboratoire sur la base de nos prélèvements sur différents tests, dont le test sur des larves d'huîtres, de part leur sensibilité à la toxicité. C'est un des paramètres que l'on utilise désormais pour vérifier la réelle qualité biologique de nos cellules.

Je ne vais pas trop insister sur ce « slide » « filière liée à la qualité environnementale ».

Les sédiments qui devaient être considérés comme des déchets dangereux, nous n'en avons théoriquement pas au travers des bases de données que nous avons actuellement. Des déchets qui peuvent être non dangereux sont plutôt les sédiments non immergeables que j'ai évoqué toute à l'heure. En fonction de la nature du déchet et en respectant les seuils réglementaires, on peut orienter une filière de destination.

Vous voyez, ici, dans notre approche, on a été amené à investir dans des dépôts sécurisés pour assurer le profillement de nos sédiments non immergeables ; non immergeables car de qualité chimique ne permettant pas l'immersion en mer, de part la sensibilité du milieu marin. Si on s'amuse à faire des comparaisons en restant sur le volet chimique, on est très en dessous des normes d'épandage qui sont utilisées pour l'agriculture. Ces dépôts sont organisés en casiers. Le coût d'investissement de ce dépôt est de six millions d'euros par silo. Dans ces dépôts, nous avons à faire face à une problématique hydraulique de terrassement des dragages et de refoulement des matériaux. Vous voyez que c'est une zone qui est complètement inondée au départ, avec 80 % d'eau et 20 % de sédiments. Le matériau est donc, dans un premier temps, complètement immergé.

La technique de ces dépôts consiste à stocker, d'avoir de vastes superficies de stockage, d'avoir de faibles épaisseurs de stockage de matériaux, ceci pour permettre plus facilement une déshydratation ; une déshydratation qui, d'une part, est gravitaire et qui, après, fait l'objet de traitements mécaniques. Sur le « slide » de droite, vous avez le début de la décantation puisque ce projet est opérationnel. Après, vous voyez que le limon, qui se rapproche de l'argile, commence à sécher et à se fissurer. Ensuite, vous avez le dépôt qui s'est craquelé et donc qui a subi sa déshydratation gravitaire, qui est toujours humide en partie inférieure - surtout avec ce genre de matériau - et qui va être accompagné d'une troisième phase : la constitution des andains à l'aide de pelles hydrauliques. Le matériau, dans le dépôt, est remanié pour constituer des cordons. A l'aide de ce remaniement, les andains ont le temps de sécher de manière complémentaire. L'objectif est de respecter un certain seuil de déshydratation et d'avoir à l'arrivée un matériau transportable.

La destination des boues est la difficulté du projet : si on a un problème sanitaire en milieu marin, on peut également avoir un problème sanitaire en usage terrestre. Toutes panoplies d'études sanitaires prioritaires effectuées, le réemploi est assuré, en buttes paysagères, en granulats marins, en acropode béton, ainsi qu'en structure routière. C'est clair qu'avec ce genre de produit, si on devait se lancer dans un système de commercialisation, ça prendrait un certain temps. On a donc décidé d'une part, de sécuriser nos scénarios sur les

aspects environnementaux et sanitaires et, d'autre part, de valoriser chez nous, c'est-à-dire sur le territoire du port de Dunkerque, soit par la réalisation de buttes paysagères dans le cadre de nos aménagements, soit par la fabrication de granulats sur nos ouvrages d'art maritimes.

A l'heure actuelle, il n'y aura donc pas de sédiments du port de Dunkerque sur l'A 25. L'étude sanitaire et c'est une demande réglementaire, consiste en l'identification des dangers, en la définition des relations dose-réponse, en l'évaluation de l'exposition et en la caractérisation des risques. Le bilan de tout ça correspond-il à une cible environnementale ? Est-ce qu'il y a une problématique eau potable induite ? Le dossier d'évaluation des risques sanitaires est destiné à être soumis à autorisation préfectorale pour permettre la réalisation des travaux tests. L'autorisation préfectorale est pour nous la voie royale puisque sans autorisation préfectorale, on n'est pas prêt de sortir nos produits. L'idée est donc de dire : l'autorisation préfectorale permet la conjonction administrative avec les services de l'Etat, permet le passage en commerce après un avis officiel et après, on a donc la possibilité pour une ou plusieurs filières de réaliser certains scénarios.

Sur ce dernier « slide », vous avez la première publicité sur la réalisation de graves routières à base de sable. C'est l'approche expérimentale qui a été réalisée par « COLAS » avec les études préalables de l'école des Mines de Douai. Les conditions sont : les critères de pollution, de mise en œuvre, de résistance mécanique et d'économie.

Sur les paramètres de mise en œuvre, on a démontré qu'il n'y avait pas de problématique majeure, ce sont les techniciens de la société qui l'ont réalisé. Sur les paramètres de résistance économique, on a des résultats exceptionnellement bons. Sur l'aspect économique, je dirais que ce qu'il faut voir, c'est que par rapport à ce scénario là, le port dispose du sable, le port dispose du limon, il reste donc les ajouts de chaux, de liants et d'eau et il y a donc un enjeu économique qui peut être possible, pour nous également. Voilà, j'ai tout dit.»

M. Delcourt

« Merci beaucoup Pascal Grégoire ! Pour conclure ce tour d'horizon, Monsieur Carlier, vous allez vous installer. Marcel Carlier de la Fédération Régionale des Travaux Publics (FRTP). Là, c'est un tour d'horizon sur les travaux publics, le travail qui est fait sur le respect de l'environnement et le développement durable. La Région est un territoire très consommateur. Vous, vous êtes dans le secteur depuis des années, cette préoccupation n'est pas si récente, d'autant qu'on en parle beaucoup plus maintenant. »

M. Carlier, FRTP

« Effectivement. Je suis chargé de mission à la FRTP et plus précisément animateur de certains groupes de travail que je vous présenterai très rapidement puisque, effectivement, nous sommes une région très industrielle, très riche en friches industrielles. Déjà, en 1983, le Conseil Régional du Nord Pas-de-Calais nous avait fait réfléchir sur le problème de la déconstruction des bâtiments et de l'utilisation de certains matériaux sur certains chantiers. Cette même année, j'ai personnellement emmené plusieurs bus de personnes qui s'intéressaient à ce sujet et, à cette époque là, nous n'avions pas d'autre ressource que de partir aux Pays-Bas et en Allemagne. La région Nord Pas-de-Calais, de son côté, s'occupait d'installations d'unités de recyclage de béton.

Rapidement et pour comparer leur part d'activité, les travaux publics génèrent en France plus de 280 millions de tonnes d'excédents et de déchets de chantiers. La route et ses activités annexes constituent une filière privilégiée de la valorisation des matériaux.

Chaque année, la région produit dix millions de tonnes de déchets de chantier issues des travaux publics. Elle produit 2,6 millions de tonnes provenant des activités du bâtiment. Il faut savoir que nos industries génèrent chaque année plus de 3,5 milliards de tonnes, dont une très forte proportion est recyclée dans le domaine notamment de la route. Notre région génère trois à quatre millions de mètres cubes de sédiments issus des différents grands ports de la région. Je rappelle que le port autonome de Dunkerque génère trois millions de mètres cubes de sédiments qui demeurent réglementairement des déchets s'ils ne sont pas valorisés. Il faut savoir également que notre région dispose de 260 000 mètres cubes de sédiments avec 730 kilomètres de voies navigables ; une petite particularité qui a participé d'une levée de bouclier de la presse régionale il y a quelques mois. En quelques mots, je vous ai brossé rapidement le poids des déchets et des co-produits. Je préfère parler de co-produits. Pour ça, la région s'est équipée de différents plans qui permettent de réfléchir sur ces quantités relativement importantes. D'une part, il existe le plan régional d'élimination des déchets industriels spéciaux et des déchets des soins à risques (PREDIS), avec un groupe de travail dont je vous parlerai dans quelques instants. Juste à côté, il y a le plan départemental de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

Il s'en est suivi une charte signée le 6 Février 2004 par Monsieur le Préfet de Région, Préfet du Nord et par Monsieur le Préfet du Pas-de-Calais. Après, il y a les plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés du Nord et du Pas-de-Calais. Il faut savoir que dans les déchets ménagers, on peut retrouver un morceau de béton. Dans le cadre du PREDIS, le groupe de travail n°5 a réfléchi sur deux grands thèmes : d'une part, les co-produits industriels : il a conclu à la rédaction de guides d'utilisations régionaux pour qu'on puisse effectivement guider les maîtres d'œuvre dans l'utilisation des co-produits d'industrie. Ensuite, la deuxième thématique porte sur les sédiments de dragages portuaires où nous avons réfléchi sur les sédiments des ports de, Dunkerque, Calais, Boulogne et Gravelines.

Pour cette thématique, il y a des livres qui sont sortis et qui sont consultables sur le site du Cd2e. A côté de ça, pour les sédiments de dragages portuaires, on rentre dans la réflexion du groupement d'intérêt scientifique des sites, sols et sédiments pollués. Il y a eu une manifestation en septembre 2007 et une convention signée avec la Préfecture pour que les compétences du groupement d'intérêt scientifique s'étendent aux sédiments pollués. A côté de ça, le Cd2e, pôle TEAM, réfléchit sur les technologies et environnements appliqués aux matériaux dans lesquels on retrouve les sédiments.

Sur cette diapo, vous voyez rapidement les plans départementaux du Nord et du Pas-de-Calais, une charte, un groupe technique régional, un comité régional de gestion et de valorisation des déchets du BTP, des axes de travail portant sur des qualifications et des homologations des matériaux et filières de valorisation. Je pense que j'ai bien résumé toutes les interrogations concernant ces produits, parce qu'il faut encore les faire accepter par les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage.»

M. Delcourt

« Vous avez l'impression que la région est en avance par rapport aux autres régions ? Et comme vous avez fait beaucoup de voyages à l'étranger, concernant ces questions de retraitements et d'éco technologies dans les industries de BTP, est-ce que vous pensez que la France est en avance par rapport aux autres pays ? »

M. Carlier, FRTP

« En ce qui concerne le cas des pays voisins, je dirais que l'on a quand même un petit peu de retard, retard que nous commençons à rattraper. En ce qui concerne l'Allemagne, en 1983, avec le groupe de travail que j'ai emmené, j'ai vu démolir des énormes brasseries, j'ai vu recycler des kilos d'aciers, contrairement à il y a encore quelques années, dans le contexte politique régional de traitement des friches industrielles. Quant à la Région Nord Pas-de-Calais, elle s'est équipée d'installations de recyclage. De plus, les entreprises de travaux publics ont été innovantes pour pouvoir réutiliser un bon nombre de co-produits industriels. Donc, oui, nous avons rattrapé un retard. Pourquoi ? Parce qu'il y a les démarches des entreprises, mais il y a aussi les démarches des collectivités. En effet, il y a une démarche du Conseil Général du département du Nord. Dans cette démarche, il a un document relativement important : le sous objectif 9.1, matériaux, co-produits et gestion des déchets. Ensuite, il y a le Conseil Général du Pas-de-Calais qui n'a pas fait la même démarche idéologique que celle du département du Nord, mais il faut quand même souligner que Monsieur le Président du Conseil Général du Pas-de-Calais a adressé une lettre aux entreprises de travaux publics pour notamment prendre en compte la dimension environnementale, la gestion des déchets et la réutilisation des matériaux recyclés techniquement admissibles. Il y a donc une réflexion importante au niveau des deux conseils généraux des départements. Enfin, il y a une démarche d'une grande collectivité qui est Lille Métropole Communauté Urbaine. Dans sa réflexion, elle a engagé une réflexion relativement importante dans le contexte du suivi et de l'organisation des chantiers d'infrastructures, sur la démarche qualité et sur l'utilisation de matériaux recyclés.

Concernant le contexte économique de la région, il y a plus de dix millions de tonnes de déchets de travaux publics. Les déchets du bâtiment du Nord Pas-de-Calais représentent quand même 2 600 000 tonnes. Je vous laisse lire les autres chiffres.

Je voulais quand même m'arrêter sur les tonnages de co-produits industriels relevant du GT5-PREDIS. Vous retrouvez les cendres volantes dont les stocks sont relativement importants, ainsi que les laitiers de hauts fourneaux, les M.I.O.M, les sables de fonderie, les schistes de houillers, les laitiers d'aciéries de conversion.

Pour terminer, je voudrais simplement dire que les entreprises de travaux publics du Nord Pas-de-Calais ont été pionnières dans ce domaine - et tant pis pour la prétention ! - et participent donc à la démarche du développement durable.

Il faut impérativement que les pouvoirs publics définissent un statut des déchets et là, c'est un gros problème ! On parle du Grenelle de l'Environnement ; à l'heure actuelle, il y a un Conseil des ministres qui va redéfinir certaines lois en regard de la problématique environnementale. Ce Grenelle, pour le cas particulier du secteur du BTP, suggère de mettre en place un instrument économique adapté pour encourager la prévention de la pollution due à la multiplication des déchets, ainsi que le recyclage. Il suggère également de rendre obligatoire les plans de gestion des déchets du BTP, puisque jusqu'à présent, ils n'étaient pas obligatoires. Enfin, la profession souhaite, au regard des lois de décentralisation, que les compétences de l'Etat, des Conseils Régionaux et Généraux soient mieux explicitées que maintenant.

Sur un autre plan, nous essayons de glisser la filière innovation au sein de formations professionnelles. Tout à l'heure, je vous ai dit qu'il existe des guides, des documents officiels... allez consulter les sites, allez dans ces centres de formation où les gens sont disponibles pour appliquer ce genre de formation. Il y a aussi des animations autour de groupes de travail qui ont mené des études nationales et internationales auxquelles il faut se référer. Il faut savoir qu'il y a eu des entreprises qui ont été pionnières, je le répète. Pour

conclure, je dirais que tout cela dépend de la volonté politique. Il faut partir sur la filière innovation et sur le problème du recyclage »

M. Delcourt

« Merci beaucoup Monsieur Carlier. Y a-t-il des questions suite au débat ? »

M. Gautier, COLAS

« Je suis tout à fait en phase avec les différents orateurs. Cela fait sept ans que l'on souhaite valoriser les co-produits et les déchets, et on commence seulement aujourd'hui à entamer des phases de réalisation. C'est donc le parcours du combattant, c'est un problème politique, économique et c'est un problème de recherche scientifique ! Alors certes c'est compliqué, mais c'est passionnant ! »

M. TOP, EVT

« Je voulais juste ajouter deux petites choses. Vous parlez de l'aspect psychologique, on peut voir que les textes ne sont pas non plus favorables à une introduction des variantes. Le nouveau code des marchés publics dont on parlait jusqu'à présent représente même un certain retour en arrière, puisque dans la dernière version du code, un appel d'offre était ouvert à variance, sauf s'il était stipulé clairement que les variantes étaient interdites. Maintenant, c'est l'inverse : un entrepreneur ne peut soumettre de variante que si c'est expressément écrit dans le document d'appel d'offre que les variantes sont autorisées. Ça ressert donc les possibilités laissées aux entreprises. Et puis pour revenir à cette question de recyclage, je crois qu'il y a un gros problème psychologique : on n'est pas prêt à considérer que des matériaux recyclés présentent la même qualité que des matériaux neufs. Il y a toujours cet aspect usagé qui est complètement faux puisque les matériaux sont retravaillés et réélaborés, ce qui a un coût. Je voudrais juste illustrer sur le cas des enrobés. En 2001, une circulaire émanant de la Direction des routes autorisait l'introduction des enrobés à hauteur de 10 % dans une formule de produit et ceci, sans avoir besoin de refaire une étude de formulation, ce qui, en général, est quelque chose d'assez lourd. Actuellement, en France, au niveau global de la profession, on recycle environ 3 % des matériaux. Si on compare à la Belgique, on est aux alentours de 15 à 16 %. En Amérique du Nord, on est entre 20 et 30 %. Il y a vraiment toute une évolution à faire, toute une culture à modifier pour aller encore plus loin. Le grand gisement de l'économie passe par le recyclage des matériaux ! »

M. Abdo, CIMBETON

« Je pense effectivement que tant que l'on maintient la disposition de la variante, ce n'est pas bon. »

M. Delcourt

« Réactions ? Questions ? Témoignages ? Il y a eu beaucoup d'informations sur les éco technologies émergentes, attendues et qui doivent encore évoluer pour éviter cette fin du monde que vous nous prévoyez. On va donc tous avoir des gestes pour éviter cela. Merci Messieurs pour vos présentations et votre présence ! On vous souhaite une bonne poursuite de ce salon ! »

Atelier n° 6 – mercredi 11 juin matin : 9 h – 12 h 30

Les énergies renouvelables

Pilote : cd2e, Tristan Debuigne - Copilote : EDF, Arts et Métiers Paris Tech

On fonde beaucoup d'espoir pour ces nouvelles sources d'énergie, même si les réductions des pertes énergétiques et les optimisations des consommations doivent rester un axe majeur du développement.

Parmi les grandes familles d'énergies renouvelables, quelles sont les avancées, les performances atteintes, les perspectives attendues ?

- Animateur : Michèle Bernard Royer, Journaliste

Les conditions de marché actuelles en France et dans le monde. Vers quelle situation en 2020 ?

Interventions :

- Jean-Michel Parrouffe, Chef du Département Energies Renouvelables, ADEME
- Fabrice Boissier, Directeur du département géothermie, BRGM
- Richard Loyer, Délégué général, ENERPLAN
- Jean-Michel Zabiegala, Caisse des Dépôts

M. Parrouffe, ADEME

« Exposé de la situation globale en France, en regard des perspectives mondiales »

« Les engagements pris lors du Grenelle de l'Environnement étaient d'atteindre principalement l'objectif de 20 % voire, 25 % d'énergies renouvelables - en consommation d'énergie finale - à l'horizon 2020, ce qui représente plus de 20 millions de tonnes équivalent pétrole (tep) en énergies renouvelables (ENR). Cela représente en fait un accroissement supérieur à 30 % de la consommation actuelle d'ENR en France.

Ce principe de base s'est décliné suivant plusieurs engagements :

Le premier était de développer toutes les filières renouvelables : biomasse, géothermie, éolien, photovoltaïque, énergie solaire et hydraulique, en effectuant une revue générale de chacune de ces filières et en mettant l'accent sur la réalisation d'un bilan écologique et en mettant en place un plan de promotion de chacune de ses filières.

Les engagements additionnels, c'est la promotion de l'utilisation du développement de la chaleur renouvelable, à travers un plan de promotion des réseaux de chaleur renouvelable. On va aussi mettre l'accent sur la promotion des programmes sectoriels de déplacement des énergies renouvelables, notamment dans les exploitations agricoles et dans les secteurs de la grande distribution, principalement à travers l'utilisation de l'énergie solaire. On a aussi un engagement de carburant ; il convient de développer ces filières, mais en évaluant de manière stricte leur cycle de vie. L'autre engagement très fort du Grenelle de l'Environnement, c'est de hisser la recherche et développement (R&D) en ENR au niveau des financements qui ont

été dévolus au nucléaire civil. Les objectifs mis en avant dans le cadre du Grenelle sont traduits par un pourcentage de l'objectif qui est de 20 millions tep. 58 % de l'objectif est couverts par la biomasse et le bio carburant avec, notamment, 15 % pour le biocarburant, soit 3,3 millions de tep.

En ce qui concerne les autres ENR : pour la biomasse, on a 48 %, pour l'éolien : 24,3 %, les pompes à chaleur (PAC) et la géothermie : 10,1 %, le solaire thermique : 4,5 %, le photovoltaïque : 2,2 % et l'hydraulique : 1 %.

Les objectifs du Grenelle visent à développer des schémas régionaux de développement et de maîtrise de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables et ceci, de manière à traduire au niveau régional les objectifs nationaux et ainsi mettre en cohérence, objectifs régionaux et nationaux. Il y a pour chacune des filières un ensemble de mesures à mettre en place qui devrait pour la plupart se retrouver dans le projet de loi du Grenelle de l'Environnement soumis au Parlement cet automne.

Investissements ENR : l'investissement moyen en France est supérieur à 10 milliards d'euros par an sur la période 2008 / 2020. Sur l'évolution des investissements en énergies renouvelables au niveau mondial, on s'aperçoit qu'en 2007, l'investissement était de l'ordre de 10 milliards de dollars.

Les prévisions 2008 d'investissement en ENR au niveau mondial sont de l'ordre de 85 milliards de dollars. Dans ce contexte, l'effort français est significatif pendant les douze prochaines années.

De manière générale, on peut positionner de manière qualitative, en première place, la filière hydraulique. Pour la biomasse, on a atteint le potentiel maximal et pour les biocarburants de première génération, l'essentiel de l'effort est à produire et va être réalisé d'ici 2015. Pour les filières thermiques comme la géothermie, on est au début de la phase croissante de ces technologies et durant la période 2008 / 2020, on devrait avoir des taux de croissance très élevés. Pour le solaire thermique et le solaire photovoltaïque, on est dans la phase d'introduction. Pour les biocarburants de deuxième génération, on est en train de sortir de la phase de recherche et développement. En 2007, on avait une production de bois combustible à hauteur de 8,6 millions tep, le marché pour 2012 (annuel) est évalué à 10,44 millions tep, et l'objectif Grenelle final pour 2020 est fixé à 15 millions tep, ce qui correspond à peu près à un doublement de la production actuelle qui inclut à la fois la contribution du bois énergie mais aussi des biocarburants.

Je tenais à vous donner quelques chiffres concernant les ventes d'appareils domestiques pour le bois énergie : en 2007, le marché était de 450 000 appareils et on prévoit que le marché en 2010 atteigne 560 000 appareils vendus. L'objectif Grenelle en 2020 devrait atteindre un parc d'équipements installés de l'ordre de 9 millions, contre 6 millions en 2006.

Les fondamentaux du secteur sont le maintien : du crédit d'impôts développement durable pour ces équipements, du label Flamme Verte qui va faire l'objet d'une évolution pour tirer le marché vers les appareils qui ont des performances énergétiques et environnementales supérieures à ceux qu'on trouve actuellement sur le marché et qui ont des facilités d'émergence des projets collectifs par la mise en place d'un fonds de chaleur. Le fonds de chaleur étant également une des grandes décisions du Grenelle de l'Environnement et du Comité opérationnel ENR.

Pour mettre en perspective, je vais vous donner les chiffres au niveau mondial : la biomasse traditionnelle couvre à peu près 13 % de la consommation finale d'énergie dans le monde et on a 570 millions d'appareils domestiques dans le monde.

*Pour les biocarburants, j'ai séparé l'éthanol du diesel.

Biocarburants (Ethanol)

- France :

La production d'éthanol en 2007 est de l'ordre de 415 000 t, le marché annuel pour 2010 est prévu à 787 000 t et l'objectif Grenelle pour 2020 est de multiplier par 5 la production et la consommation des biocarburants, soit 3,32 millions de tonnes.

Les Fondamentaux : Analyse du Cycle de Vie (ACV). Les biocarburants apportent un bénéfice environnemental qui va être prouvé scientifiquement avec des indicateurs de développement. La méthodologie est actuellement au point et on devrait avoir les résultats officiels cet été. Développement de la filière dite de deuxième génération avec l'utilisation de la cellulose, comparé à la première génération avec l'emploi unique de céréales, betterave et canne à sucre.

- Dans le monde, la production était en 2007 de 46 milliards de litres et atteindrait en 2012, 76 milliards de litres. Les marchés dominants sont les Etats-Unis, le Brésil, la Chine, l'Allemagne et l'Espagne.

Les Fondamentaux se situent dans la continuation des politiques dans ces pays, principalement les Etats-Unis, le Brésil et la Chine.

Biocarburants (Diesel = biogazole, biodiesel, diester)

- France :

La Production de biodiesel en 2007 est de l'ordre de 1,3 millions de tonnes chaque année et le marché annuel pour 2010 est de l'ordre de 2,7 milliards de tonnes. L'Objectif Grenelle pour 2020 est de l'ordre de 3,32 millions tep.

Les Fondamentaux : ACV et maintien des politiques publiques

- Les chiffres Monde :

La Production de biodiesel en 2007 c'est environ 8 milliards de litres

Les Marchés sont, l'Allemagne, les Etats-Unis, la France, l'Italie et la République Tchèque

Les Fondamentaux : UE et Etats-Unis, principaux utilisateurs

*Eolien

- France :

*Capacité installée en 2007 : 890 MW (Mégawatt)

*Cumulée : 2 460 MW

*Marché 2012 (annuel) : ~ 1 000 MW

*Objectif Grenelle (2020) : 25 000 MW (X 10)

*Fondamentaux : Tarif d'achat et ZDE (zones de développement éolien)

- Monde

*Capacité installée en 2007 : ~ 20 000 MW

*Cumulée : ~ 94 000 MW

*Marché 2012 (annuel) : ~ 36 000 MW

*Cumulée : ~ 240 000 MW

*Marchés : Etats-Unis, Allemagne, Inde, Espagne, Chine

*Fondamentaux : Etats-Unis et Chine car ce sont des marchés appelés à se développer rapidement (1/4 de la capacité mondiale installée aux Etats-Unis).

*Géothermie chaleur

C'est un domaine sur lequel on doit améliorer nos statistiques et notre suivi

- France :

*Géothermie profonde (GP) en 2007 : 60 installations produisent 130 ktep

*Pompe à chaleur sur eau de nappe en 2007 : on a estimé que la production actuelle des chaleurs renouvelables est de l'ordre de ~ 50 ktep.

*Marché 2010 : + 10 projets en géothermie profonde et 250 ktep

*Objectif Grenelle (2020) : + 570 ktep (370 000 en provenance de projets de type GP + 200 000 en provenance des pompes à chaleur géothermiques)

*Fondamentaux : Ressource, fonds de chaleur

- Monde

*Capacité installée estimée : 33 GWth (33 000 méga watt thermique)

*Géothermie électricité

- France : potentiel français assez limité en dehors des DOM : nous avons un projet en Guadeloupe d'opération qui produit 15 méga watt

*Géothermie en 2007 : 15 MW (Bouillante; ~ 9 ktep)

*Objectif Grenelle (2020) : + 81 ktep

*Fondamentaux : Meilleure connaissance de la Ressource, tarif d'achat

- Monde

*Capacité installée en 2007 : ~ 250 MW sur une base cumulée de : ~ 10 000 MW

*Marchés : Etats-Unis, Philippines, Mexique, Indonésie, Inde

*Géothermie et air (aérothermie)

- France :

*Nombre de PAC géothermales installées en 2007 : ~ 18 600

*Nombre de PAC air/eau installées en 2007 : ~ 51 000

*Marché 2012 (annuel) : ~ 195 000

*Objectif Grenelle (2020) : 2 millions de logements équipés avec ce type de système à l'horizon 2009 (X 20; avec un objectif de chaleur renouvelable produite de l'ordre de + 1,4 Mtep)

*Fondamentaux : CI (COP > 3,3), NFPAC, QualiPAC

- Monde

*Nombre de PAC géothermales installées (cumulé) : > 2 millions dans 30 pays

*Nombre de PAC installées en 2006 (UE 25) : > 450 000/an (8 pays; 80%)

*Marchés : Suède, France, Allemagne, Norvège, Finlande

*Fondamentaux : Chartes qualités européennes

*Solaire thermique

- France :

*Capacité installée en 2007 : ~ 323 000 m2

*Cumulée : > 1,5 millions de m2

*Marché 2012 (annuel) : > 600 000 m2

*Objectif Grenelle (2020) : > 20 millions de m2 pour une production supérieure à 900 ktep)

*Fondamentaux : Crédit d'impôt développement durable pour les particuliers, la tendance vers le bâtiment basse consommation où le solaire thermique devient une composante essentielle pour, notamment, la fourniture d'eau chaude. Fonds de chaleur pour le développement des installations collectives.

- Monde

*Capacité installée en 2007 : > 25 millions de m2

*Cumulée : > 180 millions de m2

*Marché 2012 (annuel) : > 39 millions de m2

*Cumulée : > 340 millions de m2

*Marchés : Chine qui représente 75 % du marché actuel, Allemagne, Turquie, Inde, Autriche

*Fondamentaux : Réglementation c'est-à-dire que de plus en plus, on voit émerger l'ordonnance du solaire dans les bâtiments mis en place, notamment en Espagne.

*Solaire photovoltaïque

- France :

*Capacité installée en 2007 : ~ 30 MW

*Cumulée : ~ 70 MW

*Marché 2012 (annuel) : ~ 360-540 MW

*Objectif Grenelle (2020) : 5 400 MW (X 77)

*Fondamentaux : Crédit d'Impôt et tarif d'achat

- Monde

*Capacité installée en 2007 : ~ 2 300 MW

*Cumulée : > 9 000 MW

*Marché 2012 (annuel) : 7 200-10 900 MW

*Cumulée : ~ 44 000 MW

*Marchés : Allemagne, Japon, Etats-Unis, Espagne, Corée du Sud

*Fondamentaux : Diffusion des tarifs d'achat

*Hydraulique

- France :

*Capacité installée en 2007 : ~ 20 MW (PH)

*Cumulée: ~ 25 000 MW (Grand Hydraulique +Petit Hydraulique ; 70 TWh/an)

*Objectif Grenelle (2020) : 27 500 MW

*Fondamentaux : pour que le secteur se développe, c'est le suivi d'une démarche HQE (Haute Qualité Environnementale), SME (Système de Management Environnemental)

- Monde

*Capacité installée en 2006 : ~ 13 000 MW (GH) et 7 000 MW (PH)

*Cumulée : 770 000 MW (GH) et 73 000 MW (PH)

*Marchés : Chine, Japon, Etats-Unis, Italie, Brésil (PH)

Conclusion :

Les filières les plus dynamiques sont le photovoltaïque avec des taux de croissance de 57 à 58 % ; pour le biodiesel 40 % environ et l'éolien autour de 35 %, la géothermie également, le solaire thermique, de l'ordre de 15 %. »

M. Zabiegala, Caisse des Dépôts

« Investissement territorial dans les projets Energie / Environnement »

« La Caisse des dépôts est une entreprise nationale avec des implantations régionales.

Présentation de l'Institution financière publique

Les missions du groupe Caisse des Dépôts

« La Caisse des dépôts et consignations et ses filiales constituent un groupe public au service de l'intérêt général et du développement économique du pays. Ce groupe remplit des missions d'intérêt général en appui des politiques publiques conduites par l'Etat et les collectivités locales et peut exercer des activités concurrentielles » Article L. 518-1 du Code monétaire et financier.

Profil de la Caisse des Dépôts

Au service de l'intérêt général et du développement économique

- Une institution financière publique qui :

*protège et gère des fonds privés : fonds d'épargne, retraite, consignations, dépôt des professions juridiques...

*finance des priorités d'intérêt général : logement social et rénovation urbaine, infrastructures de transport...

* investit pour le développement territorial et économique

Chiffres 2007 : Produit Net Bancaire 7 Milliards d'€ Résultat net 2,5 Milliards d'€(dont EP 63 %, Filiales 37 %),

Total bilan 200 Milliards d'€

On a mis en place un plan stratégique Elan 2020 arrêté en fin d'année dernière et présenté avec l'appui de Madame Lagarde, Ministre de l'Economie :

Elan 2020 fixe quatre priorités au service du développement durable du pays

•Le logement social et locatif (on a un objectif de production de 1000 logements locatifs libres par an, par exemple à Roubaix)

- Les universités
- Les PME
- L'environnement et le développement durable : 4 thèmes d'action :
 - * Développement des activités dans la finance carbone
 - * Création d'un opérateur financier de la biodiversité
 - * Application des principes de l'investissement responsable
 - * Investissement dans l'énergie renouvelable pour permettre le développement du marché

Les objectifs que nous poursuivons :

- contribuer aux politiques, française et européenne de l'énergie
 - * objectifs UE : "3 X 20" pour 2020 (Conseil Européen mars 2007) : réduire de 20 % la consommation énergétique + réduire les émissions de GES (gaz à effet de serre) d'au moins 20 % + porter à 20 % la part des ENR dans la consommation
 - * en France 22 millions d'€ d'investissements dont 3 millions d'€ de fonds propres
- soutenir dans leur développement les PME du secteur
 - * permettre la concurrence dans un secteur très concentré
 - * renforcer les moyens financiers des PME
- favoriser l'émergence d'une filière française des ENR
 - * développement d'une industrie des renouvelables, dont photovoltaïque

Notre Intervention dans l'énergie, doctrine de l'investisseur d'intérêt général

- accompagner la décentralisation de la politique énergétique
 - * ENR = énergies locales par définition
 - * ressources territoriales non délocalisables
- s'inscrire concrètement dans le développement durable
 - * projets d'investissements physiques

Investissement énergie - environnement, les modes d'intervention

- principe : participation au tour de table des projets locaux de production d'énergie renouvelable :
- Investissements 2007 : 29 millions d'€
 - * Éolien : 51 %
 - * Biomasse : 19 %
 - * Photovoltaïque : 22 %
 - * Micro hydraulique : 2 %
 - * divers : 6 %
- Objectifs 2008 : 50 millions d'€

•modalités :

- *Une intervention possible à tout moment : du développement au bouclage financier
- *En fonds propres (de 0 à 50 %, exceptionnellement majoritaire) + le cas échéant quasi fonds propres (OC, CCA)
- *Aux côtés de partenaires publics comme privés (compétences techniques indispensables)

Investissement énergie – environnement : les objectifs

• Objectifs :

- * que la CDC soit l'un des 10 premiers producteurs d'énergie renouvelable en France
- *détenir 5 % des ENR françaises à horizon 2010; 10 % en 2020

• Moyens :

- *enveloppe d'investissement de 150 à 200 millions d'€ sur 2008-2010
- C'est une enveloppe de fonds propres, on estime que sur cette période on pourrait contribuer entre 1,5 et 2 milliards d'euros d'investissement. »

M. Loyer, ENERPLAN

« L'odyssée solaire ne fait que commencer »

« L'énergie solaire, de l'émergence à la banalisation »

« L'énergie solaire fait un retour depuis quelques années, passant d'une niche à un marché en émergence, pour une montée en puissance jusqu'à un marché de masse. L'énergie solaire, en France, il y a moins de dix ans, c'était exotique. On pensait que cela ne pouvait pas se développer hors DOM TOM.

« Enerplan » (association professionnelle de l'énergie solaire) est impliqué depuis 25 ans par le développement de l'énergie solaire.

Prévisions de développement du solaire :

De quelques centaines de m² fin années 90 à 890 000 m² en 2007 en France et à plusieurs millions de m² / an d'ici 2020.

Des solutions techniques qui vont de plus en plus s'intégrer dans la "peau" des bâtiments (en neuf et rénovation)

Nouvelles mesures qui vont généraliser l'usage de l'énergie solaire :

Directive européenne sur les énergies renouvelables : elle a un gros avantage, son objectif contraignant en montée en puissance, et pas seulement focalisé sur la date butoir de 2020. Les états membres vont devoir justifier auprès de la Commission Européenne si 2009 est dans la feuille de route et le justifier ensuite tous les 2 ans.

Objectif du solaire :

20 % des ENR en 2020.

Le bâtiment solaire est au cœur du Grenelle de l'Environnement, si on veut gagner en efficacité. Avec plus d'isolation, une gestion des flux de renouvellement d'air et des technologies solaires intégrées dans l'enveloppe du bâti, pas de problème pour faire obtenir une consommation énergétique de 50 kWh / m² / an pour ces bâtiments.

Les objectifs en termes de réglementations thermiques en 2010 : 20 % de moins que ce que l'on consomme aujourd'hui. Avec la réglementation thermique dans le neuf (RT2010, RT2012, RT2015 et RT2020), les technologies solaires s'inscrivent comme un standard des nouvelles constructions pour aller vers les bâtiments à énergie positive.

Mise en place d'une réglementation thermique pour les bâtiments existants (attendue en 2008/2009) va stimuler la rénovation énergétique pour un développement accru des technologies solaires.

En 2020, généralisation des bâtiments à énergie positive dans le neuf, solarisation du parc bâti. Il n'y aura plus de toit inerte.

Le solaire thermique en 2020 : Un objectif du Grenelle pour 2020 ambitieux :

Objectif clair d'ici à 2020 : L'industrie européenne propose que d'ici 2020, l'Europe installe au moins 1 m² par habitant, ce qui représenterait une puissance installée de 320 GW th et économiserait 19 millions de tep annuellement.

L'objectif visé par les professionnels et les pouvoirs publics est d'aller vers la généralisation du solaire pour la production d'eau chaude, pour arriver à un marché de masse d'ici 2015. Si l'objectif de la Loi sur l'énergie d'1 million de m² installés par an en 2010 (330 000 équivalents logements) sera atteint avec 1 ou 2 ans de retard, la mise en oeuvre des mesures du Grenelle devrait permettre d'équiper 600 000 logements par an en 2020, pour un total de 5,6 millions de logements solarisés à cet horizon.

L'objectif minimum pour le solaire thermique en Europe d'ici à 2020, c'est d'être au niveau de l'Autriche en 2005 avec 0,28 m² de capteur solaire par habitant. L'objectif ambitieux serait d'être à 1 m² par européen.

Bien qu'encore loin derrière les Allemands et les Autrichiens, la France est actuellement un des marchés solaires les plus vigoureux d'Europe.

Le photovoltaïque en 2020 :

En France, le photovoltaïque a longtemps été cantonné à l'électrification des sites isolés.

Récemment, le photovoltaïque raccordé au réseau électrique a été choisi comme nouvel axe de développement, voie déjà empruntée par l'Allemagne, le Japon ou encore la Californie.

L'année 2007 marque le réel décollage du marché, en France. Avec une puissance installée annuelle située entre 37 et 45 MW, la France est encore loin de l'Allemagne avec ses 1110 MW ou de l'Espagne avec ses 425 MW. Pour autant, la France a rejoint les pays actifs pour le développement du secteur photovoltaïque. La mise en oeuvre des mesures du Grenelle de l'Environnement devrait permettre d'installer 1 GW d'ici 2012 pour arriver à un parc de 5,4 GW en 2020. Le scénario ambitieux pour l'Europe en 2020 c'est d'installer 14,2 GW par an avec une puissance cumulée installée de 96,2 GW produisant 127,7 Terra Wh / an. L'objectif modéré pour l'Europe c'est d'installer 9 GW par an avec une puissance cumulée de 67,8 GW produisant 90 Terra Wh/an. »

M. Boissier, BRGM

« Les objectifs du Grenelle, la géothermie chaleur en terme d'expansion de marché, c'est le plus gros enjeu, on a trois sous segments de marché qui sont :

- les réseaux de chaleur sur géothermie profonde,
- les pompes à chaleur géothermiques pour les collectifs,
- les pompes à chaleur géothermiques pour les individuels

On arrive à plus d'un million de tep à l'horizon 2020 avec ces 3 ensembles sachant qu'aujourd'hui, on est à 200 000 tep. On a vraiment une explosion du marché qui est attendue.

L'objectif est-il réalisable ? Un élément qui me semble assez probant, c'est regarder l'évolution du marché des pompes à chaleur sur les 3,4 dernières années. On voit effectivement que le marché des pompes à chaleur qui était réellement inexistant en France a connu des croissances supérieures à 10 à 20 % ces dernières années. Aujourd'hui, les pompes à chaleur géothermiques individuelles, c'est un marché de 20 000 unités par an, donc qui commence à sortir de la marginalité mais qui a encore un grand potentiel de croissance puisqu'on est à 6 % du marché des maisons neuves. Si on compare à d'autres pays comme la Chine par exemple, on a 30 %, en Suède, on est à 80 %. On voit donc qu'on a toute latitude pour atteindre les objectifs fixés dans le Grenelle.

Deuxième élément : une filière qui se développe et qui part de très bas. Un gros besoin en formation et en qualification des professionnels. On ne pourra atteindre ces objectifs que si, en parallèle, on a des certifications, des normes qui suivent. L'Association Française pour les Pompes A Chaleur – AFPAC – s'est donnée pour mission de promouvoir le développement des pompes à chaleur en France en menant des actions de communication auprès des pouvoirs publics français et européen, afin de les sensibiliser à l'intérêt énergétique et environnemental de ces systèmes de chauffage. L'AFPAC facilite les relations avec toutes entités ayant une activité dans le domaine des pompes à chaleur, tant en France qu'en Europe et suit les travaux de normalisation et certification, française et européenne sur les pompes à chaleur et les systèmes les utilisant. »

Mme Bernard Royer, Animatrice

« Peut-on soutenir le développement du marché des pompes à chaleur ? »

M. Jouve, Directeur du programme Environnement et Energies renouvelables EDF
R et D

« Je ne sais pas si on peut parler vraiment de marché. Comme les intervenants précédents l'ont dit, on est dans un domaine foncièrement régulé. Ce qui est important pour nous, ce sont les textes européens et les discussions au niveau de l'Europe qui viennent mettre sur les acteurs nationaux un certain nombre d'objectifs et un certain nombre d'ambitions. Dans le domaine des ENR, à part le grand hydraulique, on est dans un domaine d'incitation et non dans celui du marché. On peut espérer éventuellement que l'éolien terrestre dans les années qui viennent puisse jouer son rôle. Pour les autres énergies, il faudra des décisions publiques, qu'elles viennent de l'Europe ou pas.

Quelles technologies et quelles ressources disponibles aujourd'hui ? ... et en 2020 ? Géothermie, solaire, biomasse, éolien

Interventions :

- Jean-Michel Parrouffe, Chef du Département Energies Renouvelables, ADEME
- Frédéric Jouve, Directeur du programme Environnement et Energies Renouvelables, EDF R&D
- Fabrice Boissier, Directeur du département géothermie, BRGM
- Patrick Jourde, Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)
- Michel Coene, Directeur Technique Adjoint, Dalkia Nord
- Philippe Degobert, Maître de Conférence, Arts et Métiers, Paris Tech
- Jean Beckelynck, EGEE Développement

M. Parrouffe, ADEME

« En ce qui concerne les potentiels et gisement disponibles pour la production d'ENR, j'ai essayé d'avoir une vision à la fois qualitative et quantitative.

Contexte qualitatif

- Un gisement géothermie intermédiaire et de surface, qui peut répondre aux besoins sur tout le territoire, exploitable avec PAC (nappe, sonde, eaux de surface), sur tout le territoire.
- Un gisement géothermie profonde, notamment en région Île-de-France et Aquitaine, de qualité exceptionnelle
- La plus grande forêt d'Europe continentale
- La première agriculture d'Europe
- Un gisement solaire excellent
- Le second gisement éolien en Europe (après le Royaume-Uni)
- Un gisement hydraulique important

Contexte quantitatif

- Le gisement géothermie (nappes), bien que connu précisément dans quelques régions, doit faire l'objet d'une cartographie plus systématique : frein au développement
- Pour la biomasse, les 9 millions tep en énergie primaire du COMOP (Comité Opérationnel du Grenelle) ENR peuvent être considérés comme un potentiel maximum (conflit d'usages)
- Pour les biocarburants (7 % en 2010), nécessite 2 millions d'hectares mobilisés sur 12,5 millions d'hectares de grandes cultures
- Le gisement solaire français n'a pas fait l'objet d'une cartographie nationale détaillée croisant gisement et contraintes : 5 400 MWh d'augmentation annuelle jusqu'en 2020 pour une production, à terme de 4,5 TWh / an reste un objectif réaliste
- Le gisement éolien français n'a pas fait l'objet d'une cartographie nationale détaillée croisant gisement et contraintes : 25 000 MWh d'augmentation annuelle jusqu'en 2020 pour une production, à terme de 50 TWh / an reste un objectif réaliste
- le gisement solaire thermique, 1700 à 1760 KWh / m²
- le gisement solaire photovoltaïque, en moyenne, 1750 Heures / an, en fonction de la localisation

On est en train de mettre en place à l'ADEME des projets pour être en mesure d'évaluer de manière plus précise à partir des gisements solaires et des gisements éoliens le potentiel réel. »

M. Jouve, EDF R&D

« Quels sont les axes de développement aujourd'hui pour développer au mieux et au meilleur coût ces énergies renouvelables ?

Les Energies renouvelables, quelles perspectives ?

EDF est un acteur incontournable des énergies renouvelables.

Le marché des énergies renouvelables est un marché encore jeune, en pleine croissance, bénéficiant de multiples opportunités, notamment en Europe et aux Etats-Unis, porté par une triple dynamique à la fois environnementale, réglementaire et technologique. Ce développement concerne aujourd'hui largement l'éolien, mais aussi le solaire, la biomasse et les biocarburants.

Nous sommes un groupe européen fortement présent au Royaume Uni, en Allemagne et en Italie.

Le « paquet » environnement de la Commission Européenne. Les engagements nationaux (Grenelle)

Directive européenne, cadrage 20 - 20 - 20 structure le « paquet » européen.

Le Conseil de l'Europe a repris à son compte les grands objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de promotion des énergies renouvelables et d'amélioration de l'efficacité énergétique (les fameux 20 - 20 - 20)

Prévisions de progression de la part de consommation d'énergies renouvelables dans le total d'énergies consommées par an, à l'horizon 2020 pour quelques grands pays européens :

En consommation finale, il est envisagé de passer :

- pour la France de 10,3 % à 23 %
- pour l'Allemagne, de 5,8 % à 18 %
- pour le Royaume Uni, de 1,3 % à 15 %
- pour l'Italie, de 5,2 % à 17 %

- Europe

Le cadrage 20 - 20 - 20 structure le « paquet » européen

- 2 textes sur la réduction des GES
- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Captage et stockage géologique du CO2
- Encadrement des subventions publiques versées aux opérateurs
- Directive sur les ENR

Pour la France : l'objectif (proposition de la Commission) est de 23 % de renouvelable dans la consommation finale, tous secteurs confondus. Les premiers exercices de prospective ont donné :

- 30 % d'énergie renouvelable dans l'électricité
- une cible de 10 % pour les biocarburants

Une loi cadre est attendue cet été pour mettre en œuvre les conclusions du « Grenelle de l'Environnement ».

Pour atteindre cela en 2020, il y a l'éolien et la biomasse.

L'éolien constitue un axe de développement prioritaire pour EDF. Avec des parcs en exploitation dans des zones géographiques soigneusement sélectionnées pour leur stabilité et leur potentiel de croissance, l'énergie éolienne représente 84 % de la capacité totale du Groupe.

L'éolien c'est effectivement une technologie sur laquelle il faut compter, c'est le principal contributeur pour l'atteinte des objectifs de 2020.

Une baisse des coûts est freinée par une inadéquation momentanée entre l'offre et la demande. On peut penser que l'accroissement des capacités de production amorce une baisse des coûts. On peut penser que les objectifs sont atteignables.

On parle de l'offshore comme d'un eldorado. On est face à une industrie pratiquement mature. Le développement de l'offshore passe par des ruptures technologiques :

- structures flottantes,
- gestions de l'accessibilité
- mise en œuvre d'une maintenance prédictive

Notre vision des technologies

- Le photovoltaïque est l'énergie renouvelable de l'avenir :

- progrès technologiques incontestables
- voies : couches minces
- voies : intégration en toiture
- viabilité « naturelle » peut être envisagée à l'horizon 2020-2030
- marché considérable dans l'intégré bâti
- enjeu de structuration de la filière d'installation

- Les énergies marines, un atout naturel français qu'il faut valoriser :

- technologies prometteuses en émergence
- cadre de développement à définir

- La pompe à chaleur :

- concilie les ENR, l'efficacité énergétique et la réduction du CO₂
- COP (coefficient de performance) de 3 pour une PAC air/eau
- COP (coefficient de performance) moyen de 3,5 en 2020 ?
- potentiel important pour les PAC air/air couplées avec VMC double flux dans le marché des bâtiments neufs très isolés (habitat solaire passif puis, bâtiments à énergie positive) »

M. Degobert, Arts et Métiers Paris Tech

« Je représente ici la recherche publique dans le cadre d'un consortium développement sociétal d'énergies électriques. C'est un groupement qui représente les différents laboratoires électriques français. Je travaille dans un pôle de recherche technologique : MEDES : maîtrise d'efficacité énergétique dans le développement sociétal.

Je vais parler du réseau existant et du réseau futur.

Les énergies renouvelables : quelles technologies et quelles sources disponibles aujourd'hui et en 2020 ?

Le contexte :

La problématique de l'insertion de l'éolien, les enjeux et les moyens.

- Les enjeux : maîtriser l'efficacité énergétique et environnementale.

- Les moyens, c'est surtout les plates formes technologiques. On développe les plates formes technologiques ouvertes pour percevoir des combinaisons et générer et pérenniser des collaborations.

- Les formations adossées à la recherche :

Le Master E2D2 et le master spécialisé SYSPEC

- vers un concept « bâtiment zéro énergie » et « énergie positive »

Je présenterai après une installation photovoltaïque et comment produire du photovoltaïque dans le Nord.

Contexte de la décentralisation du réseau :

Le réseau d'aujourd'hui est constitué d'un réseau de transport de l'énergie et de distribution. Dans un futur proche, on pourra retrouver des grosses centrales de production, qu'elles soient éoliennes ou centrales solaires. Pour terminer cela, on va être obligé d'y ajouter du stockage à grande échelle pour booster un peu la production. On va associer à tout cela du stockage et comme dans un futur proche les consommateurs vont aussi être des producteurs, ils vont avoir leur propre tour de production. On va avoir une énergie qui va non plus être seulement descendante mais on va avoir aussi la possibilité de produire et avoir un système qui va combiner de la consommation, de la production. On va devoir mettre en œuvre les systèmes de compteurs communicants, bidirectionnels.

Développement de plateformes technologiques ouvertes et spécifiques :

Dans les transports, les bâtiments, les machines et les procédés, les ressources, les réseaux : mini réseaux, réseaux multi énergies et réseau énergétique climat.

C'est une opportunité pour générer et pérenniser des collaborations :

Industrielles :

- Suez-Tractebel, RTE, EDF (réseaux et stockage)

- Maïa Eolis (génie civil, éolien, biomasse)

Régionales :

- Ecole des Mines de Douai (systèmes multi agents)

- Ecole Centrale de Lille : LAGIS (automatique) et LML (énergétique)

Nationales :

- Ecole des Mines de Paris (mini réseau et prédiction éolienne)

- LEG-G2ELAB (réseaux)

- Supelec (Intégration dans le marché de l'électricité)

- Université de Corse – Institut ENSAM de Bastia (couplage du photovoltaïque avec l'hydrogène, Projet MYRTE)

- Autres ...

Formations adossées à la recherche :

Sur Lille, on développe un Master : « énergie électrique et développement durable » et un Master spécialisé : technologie des systèmes hybrides de production d'électricité et de chaleur (SYSPEC). Partenariat avec GDF, l'Ecole Centrale de Lille et HEI.

Fin 2005, on a installé 7 KW de photovoltaïque sur l'ENSAM dans le cadre d'un projet européen et « Universol » (université du soleil) avec 24 universités et grandes écoles sur 4 pays.

Exemple de projet photovoltaïque : « Universol », 5^{ème} PCRD

L'objectif principal de ce projet c'est de montrer qu'on est capable de produire du photovoltaïque dans les pays situés plus au nord que l'Espagne.

Objectif du projet européen : montrer l'impact du photovoltaïque connecté au réseau dans les pays du Nord. C'est dans le contexte d'un projet européen universel.

Financements : UE, FRAMEE (Ademe, Région)

EDF

Il y a une courbe qui apparaît qui correspond à la production de nos sites sur les régions de Paris, de Lille, et de Lyon. Vous allez vous apercevoir que dans le Nord, on peut à certains moments de l'année qui sont les mois les plus chauds, produire plus grâce à l'ensoleillement (la durée d'ensoleillement va faire la différence).

Si on prend une journée du mois d'octobre, ensoleillée mais avec une durée d'ensoleillement courte comparée à une journée du mois de mai d'une durée d'ensoleillement plus longue mais fortement perturbée par les nuages, on produit exactement la même chose à ces dates différentes : 54 KWh le 10 octobre 2005 et le 24 mai 2006. La différence qu'on peut obtenir au niveau du rendement du dispositif réside dans le bon choix d'onduleur, à savoir que la perspective du rendement doit présenter ici entre 110 % et 94 %, le % signifiant qu'il s'agit d'un onduleur photovoltaïque à rendement de 94 %, par exemple. Tout le monde se bat pour obtenir un fonctionnement à 100 %. Un bon choix de l'onduleur correspond à un bon dimensionnement, c'est-à-dire qu'il ne faut pas calculer l'onduleur photovoltaïque sur la puissance de crête à installer, mais être au maximum de puissance sur la perspective de rendement.

Aspects : vers le bâtiment zéro énergie et à énergie positive.

Tout cela va pouvoir se faire avec des gros progrès sur l'aspect communication et l'aspect gestion de toutes ces sources qui peuvent se combiner entre elles. Au niveau du particulier, il va y avoir des tableaux de bord de production, de gestion des énergies, avec différents réseaux : acceptabilité sociale de tout cela : est-ce qu'on accepterait d'avoir un deuxième réseau dans notre habitation (distributaire et secondaire) ou décaler éventuellement le fonctionnement de certains appareils. Tout cela va peut être pouvoir se faire dans un futur proche ce qui va permettre de réguler tout cela.

Les moyens pour y arriver : des projets sont en cours avec des partenaires industriels comme EDF et Schneider et certains projets sont développés dans le cadre d'un développement d'un groupement d'intérêt économique ou GIE, notamment à Grenoble ; consortium entre EDF, Schneider et les laboratoires Philips.

Je terminerai par un projet sur la Région, aéroport de Lille : installation dans un premier temps de photovoltaïque à grande échelle, mais l'objectif, à terme, réside dans la création d'un aérogare à énergie positive. Lesquin est un aéroport moyen avec plus d'un million de passagers par an. L'objectif c'est d'installer 3000 m² de photovoltaïque sur ce site.

C'est la durée d'ensoleillement qui va faire la différence de production. Le dimensionnement des onduleurs PV sur la puissance maximale et non sur la puissance nominale, va permettre un gain de production. »

M. Jourde, CEA

« Solaire : une mutation énergétique »

« Tout d'abord, je tenais à rappeler l'expansion accélérée du photovoltaïque avec un point important : la Chine détient 50 % du marché (la part du marché chinois s'est considérablement accru ces dernières années).

Les trois marchés principaux du photovoltaïque : trois mutations

- le toit standard
- autonomie nord : un marché de plus en plus important de maisons avec une partie stockage, sécurisation et régulation (à retenir : le kwh à 20 heures sera beaucoup plus cher qu'à d'autres heures dans un avenir proche)
- autonomie sud : moyen pour alimenter tous les pays du sud qui n'ont pas de réseau

Pour en revenir au Photovoltaïque + thermique :

- Le Bâtiment : révolution nécessaire : on a du solaire et derrière, on a quelque chose de concret à imaginer dans lequel se conjugueront massivement : l'électricité, le solaire thermique, les pompes à chaleur, le plancher chauffant, le super isolant, la planche thermique.

Pour faire tout ceci, on en arrive à l'intégration : problématique du : faire beau, facile et répétitif ; ce qui implique la normalisation : il faut normaliser beaucoup de choses : dimensions, composants high tech, high quality, high efficiency, label, formation...

Aujourd'hui, on a une situation au niveau international pour imposer une norme.

Un nouvel univers dans les Pays en Voie de Développement (PVD)

Constat d'un drame : 1,6 milliards d'habitants oubliés et les autres ne pouvant plus payer le fuel.

Une solution : 10 euros par mois et par foyer dépensés actuellement (bougies, piles, kérosène) à transférer vers kits PV (photovoltaïque) financés par micro crédit de 10 euros par mois.

On a donc une solution, indépendamment du fait qu'on ait des subventions. Si on va au rythme actuel, dans 50 ans les PVD n'auront pas évolué. Or, il suffit de leur apporter des micro crédits et de transférer la part de ces micro crédits de dépenses actuelles vers des dépenses modernes pour arriver à développer ces secteurs ainsi que la modernité.

Comment ? Pourquoi aujourd'hui, on dépense l'énergie la plus chère, la plus polluante pour avoir un peu d'éclairage ?

Une révolution technique s'impose autour d'un monde autonome et sans réseau.

Multiples petits générateurs suffisent, de l'ordre du KWh, en moyenne.

Stockage : 3 domaines

- 1) Régulation réseaux Nord : hydraulique, batterie PB, H2, Redox, Air comprimé
 - 2) Autonomie Sud : batterie plomb, Li (Lithium), un univers courant continu
 - 3) Transport : Li, NiMH (accumulateurs nickel métal hydrure), biofuels, H2, PAC
- Hybride rechargeable : 1 €les 100 km »

M. Boissier, BRGM

« La géothermie en France : quel potentiel ? »

« La géothermie, c'est l'exploitation de la chaleur contenue à l'intérieur de la Terre.

Géothermie profonde : on va chercher à des profondeurs importantes et on va trouver de l'eau chaude (à 80 degrés naturellement) qui va pouvoir alimenter le réseau de chauffage urbain.

Géothermie superficielle : on va chercher à 10 mètres. La température n'est plus qu'à 15, 20 degrés environ et les pompes à chaleur interviennent.

2 techniques :

- En milieu volcanique, notamment dans les DOM, on a de l'eau très chaude à très faible profondeur et on peut produire de l'électricité, c'est une énergie renouvelable, compétitive sur le marché (- cher que produire du diesel).
- En milieu continental (technique + futuriste), la couche d'eau est profonde, on inaugure cette semaine le premier pilote scientifique au monde qui va produire 1 MW et qui a demandé 20 ans de recherche.

Quelles sont les ressources géothermales en France pour produire de la chaleur ?

Cela va dépendre de la géologie.

En France, on a les bassins sédimentaires : on a plusieurs couches de plusieurs km de profondeur où l'on trouve de l'eau à toutes les profondeurs. Par le forage, on va extraire cette eau, soit à grande profondeur dans le cadre des réseaux de chaleur urbain, soit à faible profondeur grâce aux pompes à chaleur.

2 grands bassins : bassin parisien et bassin aquitain

Dans le massif central et massif armoricain : sédimentaire tectonisé : PAC sur sondes et localement PAC sur nappe. On peut très facilement faire des sondes.

Enjeux techniques et technologiques :

Plusieurs enjeux sur les pompes à chaleur : technologie non récente avec une fabrication depuis un siècle. En revanche, il y a de la recherche à effectuer pour gagner en performance et en diminution de la PAC.

1^{er} point : performance des PAC : améliorer les COP.

2^{ème} Objectif : étendre les domaines de fonctionnement, en particulier être capable de faire de l'eau chaude sanitaire ou alimenter du chauffage pour faire de la rénovation avec des

températures d'émission qui sont supérieures à 60 degrés. Diminuer l'impact des fluides utilisés dans les PAC.

2^{ème} axe spécifique à la géothermie : améliorer les technologies capables de capter de l'énergie, c'est-à-dire, les sondes, ceci pour améliorer les techniques de forage.

Travailler sur le système habitat dans son ensemble en intégrant différents usages : eau chaude, rafraîchissement, chauffage et les différents accords, en particulier le couplage avec l'énergie solaire et dans ce cas là la géothermie peut jouer un rôle, non seulement source de chaleur, mais aussi de chauffage inter saisonnier. On a des expériences de couplage sur des bâtiments tertiaires avec un peu de solaire, de rafraîchissement la nuit, d'injection de calories dans le sol et qu'on réutilise l'hiver vers les pompes à chaleur. On obtient des performances annuelles à des coûts intéressants.

Enjeux de la géothermie profonde : les verrous techniques et scientifiques.

Panorama des ruptures technologiques qu'il faut avoir pour permettre de généraliser et libérer le potentiel de la géothermie profonde.

Enorme programme de recherche à faire, pour passer tous ces verrous techniques et scientifiques.

Si l'on regarde le programme sur le transparent :

Il y a d'abord la définition d'un site. A partir de la définition du site, on va pouvoir forer pour explorer la ressource des techniques et on aura démontré la faisabilité. Ensuite, on pourra développer l'ensemble du système.

1^{er} verrou : pour identifier les sites, on manque de techniques de géologie, de géophysique, qui nous permettent d'être capable de dire si à 2000 mètres sous nos pieds, il fait telle température et s'il y a de l'eau ou non.

2^{ème} point : concerne les techniques de forage qu'il faut faire évoluer pour diminuer les coûts. Quand le pétrole augmente, tous les pétroliers achètent une machine de forage. Depuis 2003, le prix du forage a doublé : on est passé en région parisienne de 3 millions d'euros à 6 millions d'euros, le forage.

Enfin, une fois qu'on a trouvé la source, il faut développer le réservoir et améliorer les rendements. »

M. Coene, DALKIA Nord

« Auparavant, le baril de pétrole était à 20 dollars. Pendant longtemps, les énergies étaient bon marché. Depuis 2002, on constate une flambée ininterrompue du cours du pétrole.

Excellente nouvelle pour les énergies renouvelables. Aide par des crédits d'impôts, soit par des subventions crédits d'énergie. Ce qui freine aujourd'hui le développement de ces modes alternatifs, c'est qu'ils ne sont pas autosuffisants.

Filières de valorisation de la biomasse : chaleur, électricité, carburants.

On retrouve sur la partie gauche de cette planche (cf : transparent), toute une série de ressources issues de l'agriculture, mais aussi des ressources forestières et issues des déchets.

On a toutes les filières possibles : les supérieures concernent les biocarburants ; les inférieures concernent à la fois l'électricité et la chaleur. Dans notre activité, on est essentiellement concerné par la chaleur et donc par la combustion directe de la biomasse. Quand on parle de la biomasse issue de la forêt, la technique est la gazéification. Autre alternative, la pyrolyse pour le traitement des déchets. Mais ce que l'on programme essentiellement de faire, c'est l'utilisation directe, par la combustion.

Aujourd'hui, notre position, c'est de vendre des chauffe-eau collectifs appuyés sur des réseaux de chaleur. On a actuellement 17 installations en 2008 qui tournent sur des réseaux de chaleur pour une consommation de biomasse de 60 000 tonnes.

Au niveau de l'Europe, on est largement au dessus du million de tonnes.

La ressource bois - énergie :

On distingue trois grands types de ressources bois :

- les ressources issues de l'exploitation forestière qui génèrent des plaquettes forestières.
- l'industrie du bois de première transformation (scieries) et deuxième transformation (menuiseries, tourneries) qui génèrent des écorces, des copeaux et sciures, des plaquettes, des granulés.
- les bois de rebut non souillés issus des centres de tri ou de déchets industriels banals : emballages industriels (caisses, emballages), palettes et emballages légers (cageots et cassettes pour fruits et légumes).

Cultures énergétiques :

Récolte et champs de miscanthus (cf : transparent)

Combustion de la biomasse :

Photo représentant le centre de valorisation organique et de transfert de Sequedin :

Sous l'impulsion de la CUDL, il a pour but de traiter 100 000 tonnes de déchets verts récupérés sur la métropole lilloise pour la méthanisation (1ère installation de cette taille en France).

Evolution technologique et mise en œuvre pour la combustion :

- technologie mature et prioritaire par la valorisation énergétique de la biomasse

Améliorations attendues :

- efficacité énergétique (condensation...)
- impact environnemental : amélioration de la combustion pour réduire la production de polluants thermiques (CO, NOx) et retraitement des fumées.
- industrialisation de la préparation – logistique – stockage de la biomasse.

Evolution du contexte :

- évolution favorable du prix de revient relatif de l'énergie utile « biomasse » par rapport aux autres sources d'énergie et lisibilité plus sereine de l'avenir. Avancée vers le point mort économique sans aide financière.
- évolution des volumes permettant la structuration de la filière d'approvisionnement intégrant l'ensemble des acteurs (propriétaires et exploitants forestiers, scieries, sociétés de services énergétiques... »

M. Beckelynck, EGEE Développement

« Ce qui me paraît important en ce qui concerne les énergies renouvelables, c'est le parc existant qui consomme une très grande partie des ressources traditionnelles non renouvelables. C'est un parc en grande partie très ancien. Les professionnels, c'est-à-dire l'ensemble des petits installateurs, doivent arriver à traiter cette question.

On remarque partout la présence de l'énergie dans le sous sol de la région et ceci, sans critère de variation de saisonnalité. C'est très important de le souligner. Pour les eaux souterraines sur la région, la température souterraine varie entre 11 et 14 degrés.

2^{ème} critère intéressant pour l'accès à la chaleur renouvelable lié à l'usage, essentiellement en terme de chauffage, c'est qu'on a une différence de température qui peut être relativement faible entre la ressource et le besoin. Dans cette faible différence de température, on retrouve les meilleurs rendements énergétiques avec les systèmes que sont les pompes à chaleur.

Le deuxième point important, c'est que ce stockage de chaleur est refoulable.

Un troisième point intéressant, c'est que ce type de ressource permet, que cela soit sur nappes ou par système de sonde, de restocker, soit du froid, soit de la chaleur. Exemple des maisons de retraite dans la région. Le sous-sol permet de stocker l'été le chaud que l'on a eu en trop et de le restocker l'hiver, de façon tout au moins partielle.

On a là, la permanence de la température dans le sous-sol, le fait que cela soit présent partout et le fait qu'on a différentes technologies d'accès qui permettent de stocker et de déstocker chaud et froid. Et pour en terminer sur la région, il est clair que des inventaires ont déjà été faits, ils vont être développés et précisés pour permettre un accès à tout un chacun très facilement. Mais, il existe sur la région de nombreuses réalisations en pompes à chaleur sur nappes avec des performances supérieures à 3,6 en général et ce genre d'accès est possible, y compris aux particuliers. L'installation pour particuliers sur sondes est prégnante, mais nous avons également un domaine très bien adapté qui est le petit collectif et tertiaire, car on a une bonne adéquation entre le besoin et la ressource. On n'a pas besoin de transporter l'énergie, on peut utiliser la chaleur, la ressource, à l'endroit même où elle est établie. »

Atelier n°7 – mercredi 11 juin matin : 9 h – 12 h 30

L'eau, une ressource

Pilote : cd2e, Nathalie Waryn - Copilote : Bureau des Ressources Géologiques et Minières (BRGM)

La problématique de l'eau concerne tous les territoires, toutes les industries et interpelle souvent les politiques des collectivités... Elle se pose tant sur son utilisation que sur sa protection, sur les différentes méthodes de traitement et de recyclage...

Cet atelier abordera les différentes facettes des problématiques de l'eau au regard des usages, des réglementations et des technologies disponibles.

Interventions :

- Jean-Claude Lucchetta, Directeur Adjoint, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (O. N. E. M. A)
- Thierry Pointet, hydrogéologue, Bureau des Ressources Géologiques et Minières (BRGM)
- Alain Héduit, Directeur de recherche en épuration des eaux, CEMAGREF (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement)
- Tristan Simonart, Directeur des laboratoires Eau et Environnement, Institut Pasteur de Lille (IPL)
- Jean-Jacques Herin, Président, Adopta
- Damien Louessard, Président Directeur Général, ALTOO
- Anne Roubaud, Innovation Fluides Supercritiques (IFS) et CEA
- Alain Weill, Directeur du développement, PHYTOREM

Animateur :

- Camille Saisset, Journaliste scientifique à « Hydroplus »

État des lieux et perspectives

M. Lucchetta, ONEMA

« Vers une gestion globale, durable et équilibrée de la ressource de l'eau »

Gestion nouvelle de l'eau et des milieux aquatiques

De tout temps, l'eau est au coeur de l'activité humaine et de l'économie. Au 19^{ème} siècle, il y a eu révolution en matière d'eau. L'homme utilise de nouvelles technologies pour la dompter. Aujourd'hui, cette ressource est utilisée dans le milieu domestique, ainsi que dans le milieu économique. Elle satisfait des besoins marchands et non marchands. L'homme s'en sert sans mesurer ses conséquences, notamment quant à l'impact sur l'aspect quantitatif de sa consommation d'eau. De nombreux usages sont de plus en plus exploités, mais il y a excès, ce

qui provoque des conflits d'usage. Il faut donc considérer l'eau comme un patrimoine ! L'eau est une ressource convoitée, à gérer parcimonieusement ! Ainsi, des dispositifs ont été mis en place, tels, la loi du 16 décembre 1964, la loi sur la pêche de 1984, la loi du 3 janvier 1992 et plus récemment, la loi du 30 décembre 2007, encore appelée LEMA (Loi sur l'Eau et sur les Milieux Aquatiques).

La LEMA rénove le cadre global défini par les lois du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992, qui avaient bâti les fondements de la politique française de l'eau.

La LEMA vise à améliorer l'entretien du milieu aquatique et propose plusieurs mesures pour remédier aux déséquilibres chroniques entre les ressources disponibles et la demande en eau. Elle prend également en compte la prévention des inondations. Elle poursuit comme objectif une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau qui prend en compte les adaptations au changement climatique.

En fait, il s'agit d'améliorer la qualité des milieux aquatiques en vue d'atteindre les objectifs fixés par les directives européennes. Cette loi a engendré la création de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) qui prend en compte la rivière comme un élément naturel. Il se substitue au Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) et a plusieurs missions:

- organisation de la connaissance et construction d'un système d'information sur l'eau ;
- surveillance des masses d'eau, des usages et des pressions ;
- recherches et études diverses.

Les missions des Agences de l'eau sont par ailleurs précisées par ce texte et se concentrent sur la mise en oeuvre des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Ceci implique un document de planification mettant en oeuvre une gestion équilibrée de la ressource en eau. Un programme de mesures a donc été mis en place ; un rapport environnemental également.

La gestion de l'eau et des milieux aquatiques nécessite que l'on s'intéresse à l'écosystème qui se définit comme l'ensemble des compartiments et d'éléments tels que, les berges, le substrat ou les annexes. Ces dernières assurent un rôle essentiel puisqu'elles constituent le « poumon » de la rivière. Je parle de poumon car, à ce niveau, il s'opère bien une filtration, sans parler de refuge pour le milieu végétal. L'écosystème est la combinaison du biocénose, plantes, planctons et insectes et du biotope.

L'état global de l'eau est donné par la combinaison de l'état écologique et de l'état chimique. Le facteur le plus déclassant de ces deux états donnera la qualité globale de l'eau. Pour remettre en bon état les milieux aquatiques, il faut, d'une part, reconquérir la qualité de l'eau et, d'autre part, restaurer les composantes du milieu aquatique ; à savoir l'hydro morphologie que constituent berges, substrats et annexes.

La question de l'eau est au coeur des interrogations régionales, nationales, mais surtout mondiales. C'est un défi à relever. Ainsi, pour gagner le pari, il faut mobiliser l'ensemble des acteurs. Il faut mettre fin aux positions sectorielles et avoir une approche globale de la problématique de l'eau.

M. Pointet, hydrogéologue, BRGM

Même si le scénario du changement climatique est désormais admis par tous, avec la prise en compte, à l'échelle mondiale, du réchauffement climatique, un problème induit s'avère beaucoup plus difficile à modéliser. En effet, le niveau des précipitations futures constitue nos principales préoccupations. Effectivement, celles-ci sont difficiles à prévoir, bien plus difficiles que les températures.

Il est donc nécessaire d'anticiper pour pouvoir s'adapter. Pour ce faire, on modélise des forçages, les forçages étant assimilés aux processus énergétiques, thermo hydro mécaniques et anthropiques dont les actions contraignent les diverses composantes et la dynamique des systèmes considérés.

Nos forçages prennent donc en compte les paramètres suivants :

- régime des pluies et humidité atmosphérique,
- niveaux des littoraux, sachant qu'ils montent de plus en plus,
- suivi de la température des eaux qui impacte de plein fouet les milieux aquatiques vivants,
- comportements des personnes et des circuits économiques.

Les évolutions rapides du milieu nous ont amené à porter nos interrogations sur quatre axes fondamentaux :

- les régimes des pluies ainsi que l'humidité atmosphérique,
- A ce sujet, il est judicieux d'étudier la dynamique des nappes phréatiques. En effet, la modification des nappes libres et les nouvelles amplitudes de fluctuation entraînent des effets négatifs impactant les édifices souterrains.-
- les rivières, dont les eaux sont de plus en plus hautes,
- Ceci pose problème étant donné que les étiages, c'est-à-dire les niveaux les plus bas des cours d'eau, deviennent tardifs lorsque les nappes sont plus hautes, ce qui perturbe également le milieu.-
- la redistribution des zones humides,
- De nouvelles zones humides se forment si les nappes sont plus hautes que par le passé.-
- l'évaluation de l'état de surface des sols,
- En effet, les sols sont désormais plus secs en été et plus humides en hiver, ce qui induit des problématiques de refus d'infiltration, d'où un ruissellement accru.-

Suite à ces interrogations, nos travaux ont été dirigés sur les pistes suivantes :

- modélisation de la recharge, de sa variabilité, des paramètres qui règlent l'inertie des nappes phréatiques,

- calcul des quantités d'eau pouvant être prélevées dans les rivières,

- mise en place de solutions innovantes pour la disponibilité de l'eau, de type : gestion active, gestion intensive, gestion par, objectif de niveau, objectif de débit maximum,

- La gestion active consiste, à évaluer la ressource présente, à modéliser les besoins constants lors de pénuries correspondantes aux périodes sèches par exemple, afin de multiplier les approvisionnements, notamment lors des saisons de basses eaux, par le recours aux eaux souterraines, voire le réemploi des eaux usées rendues potables si besoin est, après filtration au travers de membranes dédiées.-

- révision raisonnée de certaines pratiques agricoles,

- La qualité sanitaire de l'eau demeure la préoccupation majeure, en matière de qualité proprement dite, ceci avant la qualité physico-chimique. Autrement dit, la préoccupation majeure en matière d'eau potable reste la contamination microbienne. Cette dernière est la résultante d'une diminution des niveaux d'eau, couplée à l'augmentation des températures. La contamination par bactéries peut également être provoquée par la hausse de l'amplitude des fluctuations saisonnières des niveaux pléziométriques.-

Nous maîtrisons les savoir-faire idoines, propres à la résolution d'une majeure partie de la problématique et nos options de recherche se sont organisées autour :

- d'une étude des milieux à inertie forte,

- d'une modélisation des nouveaux échanges nappes – rivières,

- d'un re paramétrage des outils existants afin de les adapter à la nouvelle donne.

Quelques problèmes demeurent cependant, tel, le besoin constant en recherche, ainsi que des difficultés portant sur l'appréhension de la dimension locale, unique ; difficultés que l'on retrouve également à l'échelle du bassin.

Voici maintenant quelques chiffres-clés permettant de saisir la prégnance des enjeux de la problématique de l'eau :

- exploitation nette des nappes = 8 milliards de mètres cubes par an, avec grosso modo, une répartition de 64 % des eaux en provenance des ressources souterraines et 36 % en provenance de ressources superficielles

- renouvellement des nappes = 100 milliards de mètres cubes par an

- stock potentiellement exploitable des nappes = 2000 milliards de mètres cubes, soit 97 % de l'eau douce disponible

- consommation d'eau potable en baisse de 1 % par an, ces 15 dernières années

Il n'y a pas de problème au niveau national pour l'eau, mais des contextes régionaux contrastés, car quelques régions sont en déficit chronique, tel, le pourtour méditerranéen.

La bonne entrée permettant la résolution de la problématique du cycle de l'eau peut se poser en ces termes : doit-on invoquer le changement climatique, laisser faire et demeurer attentiste, ou a-t-on des difficultés à affronter la variabilité, souvent liée à la saisonnalité du cycle de l'eau ? S'adapter demande un effort ! Il faudrait donc nous adapter à la variabilité du cycle de l'eau et en tout cas, en avoir la volonté, le volontarisme constituant le premier levier d'action !

M. Héduit, CEMAGREF

« Conséquences des changements climatiques sur le système d'assainissement »

Le CEMAGREF est un organisme public à caractère scientifique et technologique (EPST). C'est un organisme de recherche finalisée sur la gestion des eaux et des territoires. Ses recherches sont orientées vers la production de connaissances nouvelles et d'innovations techniques utilisées par les gestionnaires, les décideurs et les entreprises, pour répondre à des questions concrètes de société dans les domaines de la gestion des ressources, de l'aménagement et de l'utilisation de l'espace. Le CEMAGREF centre ses recherches sur, les ressources en eau de surface, les systèmes écologiques aquatiques et terrestres, les espaces à dominante rurale, les technologies pour l'eau, les agro systèmes, ainsi que sur la sûreté des aliments.

D'ici la fin du 21^{ème} siècle, nous devrions assister à une élévation de la température moyenne comprise entre 2 et 4° C, ainsi qu'à l'alternance de périodes combinant chaleurs et sécheresses plus fréquentes et impliquant des modifications de l'amplitude et du rythme des précipitations.

Quelles sont les conséquences du changement climatique vis-à-vis des systèmes d'assainissement ?

En effet, le changement climatique impacte les réseaux d'assainissement, essentiellement sur quatre paramètres. L'on constate :

- une baisse des volumes d'eau,
- une hausse des températures amenant une accélération de la sulfato-réduction entraînant elle-même des problèmes d'odeurs et de corrosion. La solution serait d'ajouter des oxydants afin de contrecarrer cette réaction chimique,
- une problématique de gestion des eaux de pluie comprenant une rétention en amont, une gestion dynamique, un stockage et un traitement en ligne,
- une mise en place de systèmes d'alertes, dans les cas extrêmes.

Par ricochet, on relève également des conséquences sur les prétraitements, au niveau des grillages, des sablages, ainsi que des graissages caractérisées par :

- des émissions d'odeurs nécessitant des « couvertures », ainsi qu'un traitement de l'air,
- une augmentation des volumes de « refus » et de sable,
- un autre type de « couverture » des prétraitements, pour éviter le gel.

Je mentionnerai également les installations à boues activées à forte charge, présentes dans les stations d'épuration, qui font partie des procédés intensifs. Les boues activées à forte charge constituent en elles-mêmes de formidables stations d'épuration produisant des bactéries filamenteuses. Toutefois, elles induisent le développement d'algues qui participent d'un risque de surchauffe des surpresseurs pouvant limiter la durée de vie de ces équipements.

D'autres procédés intensifs existent telles que, les bioréacteurs aérés à membranes immergées.

Mais il existe aussi des procédés extensifs, tels que :

- le lagunage naturel qui présente des risques d'odeurs de fermentation, ainsi qu'une forte évaporation ;

- les filtres plantés de roseaux. Ces filtres sont peu sensibles à une forte vague de chaleur et peuvent occasionnellement accepter une surcharge hydraulique journalière, de l'ordre d'une fois par mois.

Conclusions

Pour ma part, le réseau séparatiste est plus avantageux que le réseau unitaire. En effet, le réseau séparatiste permet de minimiser la formation de dépôts et donc d'odeurs générées par les systèmes d'assainissement. De plus, il limite le risque sanitaire en garantissant le refroidissement des eaux. D'autre part, la mise en place d'une bonne gestion des flux polluants permet de ralentir le ruissellement. Enfin, il conviendrait de mener une réflexion en lien avec les organes de prévision du développement des agglomérations, concernant les objectifs de traitement leur étant assignés.

M. Simonart, IPL

« Évaluation de la qualité de l'eau »

Mon entame d'exposé portera sur la présentation de l'Institut Pasteur de Lille (IPL).

L'Institut Pasteur est une fondation privée reconnue d'utilité publique au service de la santé de l'Homme et de son Environnement.

L'Institut Pasteur de Lille a pour rôle la surveillance de la qualité de l'eau. Il regroupe deux pôles : le pôle recherche, 20 % des affectations et le pôle expertises, 80 % des affectations ; soit au total, 1100 personnes dont 165 scientifiques (ingénieurs, professeurs, techniciens) travaillant au sein de l'Institut dans 15 unités ou laboratoires.

Nous analysons l'eau sous plusieurs modes d'étalonnages appelés, l'état écologique et l'état chimique de l'eau.

- l'état écologique indique des analyses physico-chimiques, biologiques, avec la prise en compte des indicateurs d'écotoxicologie,

- l'état chimique étudie les mesures de contamination chimique de l'eau, au niveau des pesticides, des métaux lourds, des perturbateurs endocriniens, des médicaments comme les antalgiques ou les anti-inflammatoires.

M. Hérin, Adopta

«Intérêts des techniques dites alternatives pour gérer les pluies »

J'orienterai ma réflexion autour de trois points, à savoir :

- pourquoi gérer autrement les eaux pluviales,
- comment les gérer,
- comment modéliser les retours d'expérience, autrement dit, les intérêts.

1- Pourquoi gérer autrement les eaux pluviales ?

Une politique de gestion des eaux pluviales a été mise en place. Le principe préalable à la mise en place de cette politique a été de dresser un bilan qui a porté essentiellement sur :

- les inondations répétitives
- les problèmes inhérents aux bassins versants non munis d'exutoire, l'exutoire étant le dispositif qui recueille l'écoulement résultant d'un bassin afin que celui-ci ne pénètre pas dans le sol.
- les modifications réglementaires s'ensuivant du colloque « Eau 2000 » à Amiens et surtout de la loi sur l'eau de 1992. En effet, la politique d'assainissement s'appuie sur le Code Civil et plus particulièrement sur ses articles, 640 et 641, ainsi que sur la loi sur l'eau de 1992, aujourd'hui codifiée, l'article 35 incitant les entreprises à faire des efforts.

2- Comment les gérer ?

Par la mise en place de politiques ou d'outils dédiés, tels que :

- modéliser sur l'informatique de tous les réseaux d'assainissement afin de gérer de façon optimale les équipements publics,
- infiltrer ou rejeter les eaux pluviales dans leur milieu naturel, si celui-ci est proche,
- se donner les moyens de mettre en place un règlement d'assainissement,

- impliquer les services, de l'Etat, des collectivités territoriales, suffisamment tôt dans tous les projets,

- créer une association de promotion des techniques alternatives,

- traiter à la station d'épuration la totalité de la quantité de pluie recueillie mensuellement.

3- Retours d'expérience

Toute la France a été touchée par les inondations provoquées par l'orage de Juillet 2005. Cependant, la Région du Nord-Pas-de-Calais n'a connu aucun dysfonctionnement sur ses sites avec la mise en place des techniques alternatives, lors du fameux orage du 5 juillet 2005. De plus, des gains ont été constatés sur la qualité d'ensemble des réseaux d'assainissement.

M. Louessard, ALTOO

Les inondations sur les bâtiments ont de fortes conséquences, à savoir un coût s'élevant à 250 millions d'euros par an ; ce qui représente 70 % des dégâts des risques industriels. Des solutions sont donc proposées afin de gérer les risques d'inondations. Il existe notamment la prévention par gestion hydrologique du cours d'eau.

ALTOO propose des solutions, comme par exemple des sacs de sable qui ont l'avantage d'être peu coûteux ; l'élaboration de grands travaux qui eux, sont très coûteux et qui emportent un impact environnemental. Toutefois, ces solutions ne sont que temporaires. La société ALTOO s'est donc penchée sur des solutions flexibles qui ont l'avantage d'être rapides à installer, ainsi que réutilisables. Nous avons donc imaginé un système de tubes cylindriques souples formant en barrage amovible. Ce barrage est principalement proposé à des villes ayant connu d'importantes catastrophes naturelles ou des épisodes frustrants. Gérer les inondations dans l'urgence est donc le leitmotiv de ce produit. C'est un outil de planification en amont à adopter sur le plan communal, de sauvegarde. Cette technique alternative caractérisée en zone vulnérable permet la prévention et la gestion des inondations.

Un cadre juridique est cependant préexistant et rendu obligatoire par la loi :

- obligation des Maires de protéger leurs administrés contre tout risque pouvant survenir sur leur territoire et ceci, depuis 1992,

- certains dispositifs doivent être installés dans le cadre de l'article R 214. 44 du Code de l'Environnement,

- amorce d'une libéralisation du régime des catastrophes naturelles, ouvrant la manne des indemnisations par les assurances.

Mme Roubaud, IFS

« Convention hydrothermale: une nouvelle famille de procédé combinant pression et température »

Le procédé hydrothermal en question représente une alternative à l'incinération des boues par le biais d'un traitement des effluents aqueux chargés en matière organique, eaux usées urbaines ou industrielles.

Le principe consiste à transformer rapidement les déchets en gaz carbonique, avec un rejet en eau sous haute pression et haute température.

Plusieurs conséquences sont induites par ce système de traitement :

- il n'y a pas de production de gaz toxique et de dioxyde de soude,
- il n'y a pas de nécessité d'installations complexes,
- récupération facile du CO₂ sans rejet,
- récupération des parties minérales insolubles,
- l'eau devient un solvant pour toutes les matières organiques.

Ce procédé est commercialisé par VEOLIA. Il est utilisé aux États-Unis par la société « General Atomics », sur une installation de taille importante. Il n'existe pas encore de plates-formes industrielles en France, mais une simple démonstration est visible à Valence.

M. Weill, PHYTOREM

« L'évidence écologique »

La société PHYTOREM a été créée en 2002.

La solution proposée par PHYTOREM est le « bambou assainissement ». C'est un système de filtration par répartition. Son intérêt réside dans la propriété du bambou qui est d'avoir une masse racinaire parfaitement aérée et ainsi, de récupérer la pollution organique. Le procédé de récupération de pollution organique sous terre est rendu possible par la récupération des eaux sortant du collecteur municipal, par exemple.

Le bambou comporte plusieurs avantages tels que :

- plante terrestre non gélive résistant jusqu'à - 25° C,
- plante économique car pérenne et auto renouvelée avec un entretien extrêmement réduit,

- plante à croissance extrêmement rapide, l'âge adulte étant obtenu cinq ans après la plantation, et qui extrait des éléments pollués.

Concernant le « bambou assainissement », la station est auto adaptative. Autrement dit, elle s'adapte naturellement à l'évolution de la qualité et de la quantité des effluents.

Quels sont les avantages du système « bambou assainissement »?

- aucune odeur
- vitesse d'infiltration
- perméabilité
- réserve utile
- zéro rejet vers le milieu de surface

Malgré tout, la dimension requise au sol représente un inconvénient majeur. En effet, afin de mettre en place dans les meilleures conditions de fonctionnement cette station d'assainissement, un espace suffisamment grand est fortement conseillé.

Atelier n° 8 – mercredi 11 juin matin : 9 h – 12 h 30

La qualité de l'air

Pilote : cd2e, Thomas Vandewalle - Copilote : RSEIN (Recherche Santé Environnement Intérieur)

Si le domaine de l'air extérieur est souvent abordé et doit encore nécessiter de nombreux développements technologiques pour la prévention et le traitement de ses pollutions, celui de la qualité de l'air intérieur est en pleine évolution, et reste un domaine d'investigations encore multiples.

La qualité de l'air intérieur constitue une thématique de santé environnementale dont l'enjeu sanitaire n'est désormais plus à démontrer. Au cœur des discussions du groupe 3 « Santé Environnement » du Grenelle de l'environnement, elle va désormais occuper un espace important dans les politiques de santé publique et les futures actions de recherche.

- Animateur : M. Yannick Boucher, Journaliste, La Voix du Nord

Qualité de l'air intérieur : contexte et problématiques

Interventions :

- M. Yvon Le Moullec, Président du conseil scientifique, Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
- Mme Corinne Schadkowski, Coordinatrice scientifique, APPA (Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique)
- M. Luc Mosqueron, INERIS

M. Le Moullec, Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

« La Région NPDC est une région deux à trois fois plus polluée que les autres régions.

La loi de 1996 a permis de franchir un grand pas dans la qualité de l'air, en disposant que chaque citoyen a le droit de respirer un air pur.

Missionné par les Pouvoirs Publics par conventionnement entre les Ministères, du logement, de la santé et de l'environnement, avec le concours de l'ADEME et du Centre Scientifique et Technique du bâtiment ou CSTB, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur a pour enjeu de mieux connaître la pollution intérieure, ses origines et ses dangers, notamment grâce à des campagnes de mesures, et d'apporter des solutions adaptées à sa prévention et à son contrôle : sensibilisation des professionnels, information du grand public, évolution de la réglementation.

Les objectifs de l'OQAI sont les suivants :

- identifier les substances, les agents et les situations,
- accumuler les connaissances sur les aéro contaminants,

- évaluer l'exposition de la population.

L'OQAI mène des travaux préliminaires avec des réseaux d'experts afin d'assurer également une veille documentaire permettant la hiérarchisation des polluants à mesurer.

Nous passons en moyenne 22 heures sur 24 en espace clos ou semi clos, que cela soit dans les logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports,...

L'air qu'on y respire peut avoir des effets sur le confort et la santé, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.

Il existe deux types d'exposition :

- l'exposition des personnes à de fortes doses de polluants dans un environnement intérieur (qui est un phénomène relativement rare tel que, l'intoxication grave par le monoxyde de carbone),

- l'exposition continue à de faibles doses de polluants sur de longues périodes (qui peut avoir des conséquences importantes à court ou long terme).

Entre 2003 et 2005, une campagne nationale sur 567 logements a permis de détecter les teneurs intérieures en polluants dans différents types d'habitats et dans différentes régions.

Cette campagne a fonctionné comme une étude biologique, physique, chimique, par l'intermédiaire d'un appareil de mesure.

Ce travail a porté sur les substances prioritaires suivantes :

le dioxyde d'azote (NO₂)

les particules inertes

le monoxyde de carbone (CO)

les composés organiques volatils (COV) et les aldéhydes dont le benzène, les éthers de glycol et le formaldéhyde

les bactéries

les champignons et moisissures

les allergènes d'animaux

le radon

l'amiante et les fibres minérales artificielles

le plomb

la fumée de tabac

Au niveau des résultats de l'enquête : 30 % des logements contiennent 1,5 g de xylènes (75 % des logements contiennent une teneur de xylènes : peintures, vernis, colles, insecticides) et une teneur importante de formaldéhydes (colles, fumée de tabac, panneaux de bois, vernis...). Les résultats de la campagne nationale permettent d'identifier des situations à risques, auxquelles l'OQAI essaye de répondre par des solutions appropriées.

Dans d'autres campagnes, l'OQAI ne s'est pas attaché exclusivement aux lieux de vie, mais également aux bureaux, crèches, salles de sport... Car nous ne sommes en moyenne que 14 h sur 24 dans notre logement.

Le rôle des pouvoirs publics est important pour l'OQAI, car il dispose des moyens pour travailler, d'autant plus qu'il travaille en coordination avec le CSTB, da par la convention de 2001 renouvelée en 2006. Le CSTB est l'opérateur du projet.

La pollution intérieure se caractérise par un ensemble de polluants physiques, chimiques ou biologiques, de diverses origines.

Les polluants mesurés dans l'air intérieur proviennent le plus souvent de plusieurs sources et, inversement, chaque source peut être à l'origine de plusieurs pollutions. L'un des objectifs de l'OQAI est d'apporter des éléments de clarification quant à la part respective des différents déterminants de la qualité de l'air.

Les polluants mesurés proviennent de différentes sources, parmi lesquelles :

- l'extérieur du bâtiment : le sol (radon) ou l'air extérieur (monoxyde de carbone, oxydes d'azote, particules et certains composés organiques volatils ou COV),
- les produits de construction, d'ameublement, de décoration, d'entretien et de bricolage : la plupart des COV (y compris les aldéhydes) et les particules,
- les appareils à combustion (chauffage, production d'eau chaude) : monoxyde de carbone, oxydes d'azote, particules, certains CO₂,
- les plantes et les animaux : pollens, allergènes de chat, de chien et d'acariens,
- la présence et l'activité humaine (tabagisme, activités de cuisine ou d'entretien, bureautique, ...) : particules, monoxyde de carbone, COV et aldéhydes,...

L'émission ou la présence de ces polluants dans l'air est liée à la présence des sources de pollution et au renouvellement de l'air des pièces du bâtiment.

Dans un milieu clos, les pollutions, intérieure et extérieure s'ajoutent, mais peuvent aussi interagir, en créant d'autres polluants tels certains composés organiques volatils ou de très fines particules.

Les types de polluants sont classés en différentes catégories :

7 substances « hautement prioritaires » (Groupe A) : formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, particules, radon, di-éthylhexyl-phtalate (DEHP) et dichlorvos.

12 substances « très prioritaires » (Groupe B) : dioxyde d'azote, allergènes de chien, acariens, toluène, trichloréthylène, plomb, tétrachloroéthylène, dieldrine, allergènes de chat, aldrine, paraffines chlorées à chaîne courte et monoxyde de carbone.

51 substances « prioritaires » (Groupe C) parmi lesquelles des biocides, les champs électromagnétiques très basse fréquence, des composés organiques volatils, des éthers de glycol, les endotoxines, des phtalates, des organoétains et les fibres minérales artificielles.

En conclusion :

Il y a une spécificité de la pollution à l'intérieur des logements par rapport à l'extérieur.

Par ailleurs, la répartition de la pollution est très inégale selon les logements.

La pollution organique (COV) se retrouve plus facilement dans les garages que dans les habitats.

Les résultats de la campagne sont en pleine cohésion avec les différentes études internationales.

Qu'en est-t-il de la réglementation contre ces polluants ?

Il existe un cadre réglementaire structuré pour trois polluants majeurs, il s'agit de :

- Amiante : interdiction, dossier technique, contrôles atmosphériques, seuils d'action et encadrement des travaux
- Radon: mesures obligatoires dans certains ERP de 31 départements, communication des résultats, seuils d'action
- Fumée de tabac: interdiction totale dans les lieux publics, y compris bars, hôtels, restaurants, discothèques

Pour d'autres polluants, une réglementation s'applique également :

Monoxyde de carbone CO : Prévention des intoxications en agissant sur les installations: entretien des chaudières et des conduits de cheminée - diagnostic de l'installation gaz (>15 ans) lors de la vente d'un bien immobilier

Interdiction des substances classées CMR1 et CMR2 (classification européenne) dans les produits mis à disposition du public : ex : éthers de glycol (seuil 0,5%), benzène (0,1% sauf essence),

La parade consiste à ventiler l'habitat : arrêté du 24 mars 1982 (modifié en 1983) sur l'aération des logements.

Les perspectives dans le cadre du Grenelle sont les suivantes :

- élaboration de valeurs de gestion (en collaboration avec l'AFSSET : Agence Française de Sécurité sur l'Environnement) et de valeurs guides de la qualité de l'air.

- étiquetage des produits de construction. »

M. Mosqueron, Ineris

Mon intervention portera sur la qualité de l'air intérieur en France et à l'Étranger : reprises des données françaises et étrangères.

Données françaises :

Avant 2000 : la QAI est un champ peu investigué :

- Données limitées, centrées principalement sur la QAI dans l'habitat, non représentatives

- Autres milieux de vie faiblement documentés

Et pourtant...

- Certains milieux clos accueillent des populations sensibles :

* établissements scolaires (écoles, crèches...) : rares données

* hôpitaux : pas d'informations

- Le temps passé dans les bureaux est important :

* il est à relever quelques travaux visant surtout à étudier l'influence du système de ventilation sur la qualité microbiologique

- Des milieux de vie où l'on pourrait rencontrer a priori de fortes concentrations :

* transports en commun, parkings...: très peu de renseignements en la matière

- Des milieux récréatifs spécifiques

* gymnases, piscines... : données quasi absentes

Après 2000, la QAI devient une thématique centrale de plus en plus explorée :

- En terme de typologies : domiciles et autres milieux de vie, en particulier les modes de transports et les établissements accueillant de jeunes enfants

- Géographiques: l'IDF n'est plus le seul domaine d'étude : Nord Pas de Calais, Strasbourg, premières études multicentriques (exemple : étude ISAAC)...

- Approches globalisées de l'exposition: couplage de mesures personnelles avec des mesures micro environnementales (domicile + bureau / école + transport) pour estimer l'influence de la fréquentation des différents milieux (études VESTA, «Sentinelles de l'Air»...)

- Des programmes de recherche nationaux (ex. PRIMEQUAL) avec des projets sur QAI

- Des réponses à des demandes de caractérisation de la QAI dans des contextes de plaintes

- Plus d'une cinquantaine d'études depuis 2000 dans les bâtiments autres que les logements (contre seulement quelques études avant 2000)

Données françaises dans les logements :

- HABITAIRNPC (2004-2005) : une déclinaison régionale de l'enquête logements de l'OQAI : pas de spécificité régionale pour les composés visés, problématique CO confirmée

- EXPOPE (2003-2005) : exposition des enfants franciliens aux pesticides organophosphorés

* 130 enfants de 6 à 7 ans, 73 en pavillon et 57 en appartement

* prélèvements d'air, de poussières de sols et d'urines

- au moins 1 pesticide présent dans 94 % des foyers

- le lindane, l'a-HCH et le propoxur sont les plus rencontrés

- influence du type et de l'âge du logement

- pas de corrélations avec les métabolites urinaires

Données françaises dans les écoles et crèches :

La QAI est aujourd'hui assez bien documentée:

- 1999-2000 : étude ISAAC, environ 400 classes de plus de 100 écoles primaires de 6 villes (Strasbourg, Créteil, Reims, Marseille, Bordeaux, Clermont-Ferrand)
- * 2000-2001 : LHVP-DRASS IDF, 50 crèches été / hiver
- * 2004 : ASPA, 111 écoles et 33 lieux d'accueil de la petite enfance
- * 2006-2007 : AASQA Rhône-Alpes, 28 écoles maternelles et 22 crèches

Conclusions :

- des pollutions spécifiques
- beaucoup de mobilier
- des produits d'arts plastiques ou de TP
- une forte utilisation de produits d'entretien
- une ventilation défectueuse, voire inexistante
- peu de connaissance sur les bio contaminants

Données françaises dans les bureaux :

La QAI reste assez mal documentée :

- Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris :
 - * 1986 - 1991 : 112 immeubles de bureaux climatisés : présence de bio contamination
 - * 1999 - 2000 : 62 bureaux : NO₂ et PM 2,5 (particules fines inférieures à 2,5 µm) contaminations qui s'ajoutent à celles subies au domicile
 - * 2000 - 2001 : 93 bureaux (BTEX : les BTEX, Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes sont des composés organiques mono aromatiques volatiles qui ont des propriétés toxiques), contaminations présentes également au domicile, ainsi que dans les différents modes de transport
- EDF-CETIAT (2002) : 2 immeubles de bureaux (Lyon, Paris) suivis 1 fois / mois pendant 1 an
- Peu de travaux des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) sauf en Bourgogne et Alsace
- Les études ont plutôt concerné la bio contamination

Données françaises dans les transports :

- Suivi des traceurs de la pollution urbaine (PM, CO, NO_x, O₃, SO₂, BTEX)
- Enceintes ferroviaires souterraines : 2 avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) en 2003 : mesures dans les métros de, Paris, Toulouse, Lyon, Rennes, Rouen : problématique de la pollution particulaire (métallique)
- Habitacles des voitures : peu de données publiées, COV / aldéhydes dans 2 études datant de 2003 et 2005
- Halls de gare : Paris, Bordeaux, Poitiers, Clermont-Ferrand, Arras, Rouen, Lille...
- Aéroports: Nice, Bordeaux...
- Parcs de stationnement couverts: Dijon, Angers, La Rochelle, Mulhouse, Paris : des valeurs de gestion établies par l'AFSSET en 2007 (NO, CO, NO₂, PM 10 et benzène)

En France : en conclusion :

- Connaissances principalement relatives aux logements (OQAI)
- QAI dans les autres milieux de vie moins bien documentée
- Substances les + recherchées : NO₂, PM, COV et aldéhydes

Environnements professionnels (ERP) les plus investigués :

- * Établissements scolaires : en situation «normale» ou en contexte de troubles sanitaires
- * Transports: efforts de recherche

ERP moins bien documentés :

* Bureaux : plusieurs travaux autour des années 2000 axés sur la qualité microbiologique et l'influence du système de ventilation, peu de travaux récents sur la pollution chimique

- * Espaces récréatifs (piscines, gymnases...) : données fragmentaires
- * Établissements de soins ou d'accueil de personnes âgées : non renseignés

Et dans les autres pays ?

Les logements :

- Une «prise de conscience» de la QAI bien avant la France : nombreux travaux dès les années 80-90 aux USA et dans les pays scandinaves
- Des études de référence de grande ampleur
 - * GerES (German Environmental Survey)
 - * NHEXAS (National Human Exposure Assessment Survey)
- Suivi temporel régulier depuis les années 80
- En outre, des apports originaux :
 - * dans l'air intérieur et les poussières déposées
 - * métaux lourds, pesticides, polychlorobiphényles, phtalates, HAP...
 - * les semi volatils sont aujourd'hui de plus en plus recherchés
 - * couplage de mesurages dans des matrices humaines : urines, sang..., voire dans les aliments, avec une approche intégrée de l'exposition

Des travaux spécifiques sur les enfants :

- Étude CTEPP (Children's Total Exposure to Persistent Organic Pollutants), US-EPA, en cours de réalisation :
 - * 257 enfants de 2 à 5 ans
 - * concentrations dans l'air, les poussières de la moquette ou des surfaces, les urines et l'eau de boisson
 - * au domicile et à l'école
 - * 50 composés chimiques persistants : HAP, phtalates, pesticides OP, OC et pyréthriinoïdes
 - * Caroline du Nord et Ohio, 4 zones urbaines et 2 rurales par État
 - * une exposition attribuable à l'air intérieur et / ou aux poussières intérieures non négligeable voire prédominante pour certains composés.

Dans les autres lieux de vie :

- Peu d'études d'ampleur du fait de l'hétérogénéité de ces bâtiments
- Étude BEAM (Boston Exposure Assessment in Microenvironments 2003-2005) :
 - * magasins, restaurants, transports...
 - * recherche des COV / aldéhydes
 - * de 10 à 20 établissements de chaque type
- Des études spécifiques au mode de vie, par exemple, surveillance des patinoires au Canada

En conclusion :

- Les études étrangères :
 - * soulignent tout l'intérêt des travaux français de l'OQAI
 - * permettent d'identifier des perspectives :
 - campagnes périodiques pour suivre l'évolution de la QAI au cours du temps
 - mesure des polluants "émergents" (phtalates, retardateurs de flamme...)
 - couplage des mesures environnementales avec des mesures biologiques et/ou des mesures d'exposition individuelle
- Les niveaux de concentration « moyens » dans les milieux intérieurs sont aujourd'hui relativement bien connus... mais les déterminants restent parfois mal identifiés.
- La QAI dans les milieux intérieurs n'est pas homogène : il existe des « spécificités » selon le type de milieu. »

Mme Schadkowski, APPA

« Qualité de l'air intérieur et santé : contexte régional »

« Le NPDC est une région pilote pour l'OQAI et ce, dès 2001. Une étude d'exposition individuelle nommée « Sentinelles de l'air » a eu lieu dans la région entre 2001 et 2002. Une année plus tard, l'APPA a décidé d'établir un diagnostic de l'impact des chauffages d'appoint au pétrole sur les concentrations de CO dans les logements.

Le programme HABIT'AIR a été développé dans la Région NPDC. Une première phase de recherche et de diagnostic s'est effectuée sur 60 logements. Pour cela, de nouvelles méthodes d'échantillonnage et de mesure ont été pris en compte : un travail sur la détection des éthers de glycol a été mené par les Mines de Douai et un autre travail a été mené par l'USTL sur les formaldéhyde.

Par la suite, le programme PHYT'AIR a pris le relais du programme HABIT'AIR avec la même démarche.

L'objectif de cette démarche était aussi d'effectuer un travail de prévention et d'information. Le programme devait aider à distinguer le CO de l'air intérieur et ceci, d'autant plus, qu'avec les travaux de l'OQAI, la problématique de l'air intérieur s'est fortement développée.

Par ailleurs, la Région NPDC est fortement touchée par le monoxyde de carbone (CO) : entre 900 et 1000 cas d'intoxication ont été relevés depuis 2007, d'où l'intérêt de mener ces actions de prévention et d'information.

De 2001 à 2006, le programme PRASE (Programme Régional Action Santé Environnement) a permis de développer de multiples actions sur le monoxyde de carbone, sur la région. Par ailleurs, la région a aussi bénéficié de la déclinaison des plans nationaux issus de la loi de Santé Publique de 2004 : la problématique de la QAI est intégrée au plan régional de santé publique et un groupe de travail sur la prévention et l'information du CO est formé.

La qualité de l'air de son logement relève souvent de « bons gestes pour l'habitat », c'est-à-dire qu'il faut agir dans le domaine privé pour sensibiliser et informer la population sur la problématique de la QAI du logement.

La prévention concernant le monoxyde de carbone s'effectue à travers différents points :

- identification des risques : présence de chauffage, ventilations bouchées peuvent induire une intoxication aigüe ou chronique
- 900 à 1000 personnes victimes chaque année, dans notre région, d'une intoxication aigüe domestique au monoxyde de carbone
- mise en place de campagnes d'informations mais, malgré cela, le risque est encore mal connu de la population : 87 % de la population a entendu parler du CO et des risques induits par sa présence en atmosphère confinée, mais seulement la moitié de cette statistique est capable de préciser le caractère inodore, pernicieux, du monoxyde de carbone

Entre 2004 et 2006 une étude de l'APPA en collaboration avec Lille III - communication - a démontré que les actions de prévention relèvent de certaines difficultés : l'information et le message délivré sont parfois trop compliqués ou trop techniques, voire pas assez adaptés aux contextes locaux...

Il faudrait envisager des campagnes globales : presse régionale, collectivités, bailleurs sociaux, professions du secteur sanitaire et social... Tout réside dans la question des relais et des acteurs locaux.

Conclusion :

Il faut informer et sensibiliser, mais sans pour autant devenir anxiogène. »

Zoom sur les technologies de surveillance et de traitement de l'air

Interventions :

- M. Jean-Yves Saison, Adjoint directeur technique, ATMO Nord Pas de Calais
- M. Damien Cuny, Maître de Conférence, Faculté de pharmacie de Lille
- Mme Gaëlle Bulteau, Ingénieur études et recherche, Département CAPE, CSTB de Nantes
- M. Olivier Douxchamps, Responsable du département process et du centre de recherche, AGC Flat Glass
- M. François Boisleux, ADEME NPDC

M. Saison, ATMO NPDC

« L'ATMO est une association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air en NPDC. Association régionale loi 1901 créée en février 2004, elle est agréée pour l'évaluation de

l'Atmosphère.

L'ATMO effectue divers contrôles et diverses études :

- contrôle de la qualité de l'air
- effet sur le climat
- exposition de la population

Ces objectifs sont fixés à travers ses missions, qui sont celles de, surveiller, mesurer et étudier les niveaux de pollution de l'air en NPDC, ainsi que d'en définir les sources.

L'ATMO joue également un rôle de prévention et d'information sur l'état de la qualité de l'air, puis enfin un rôle d'alerte en cas de pollution atmosphérique.

La sensibilisation de la population est aussi un objectif de l'ATMO, notamment une sensibilisation des citoyens à l'influence de leurs comportements quotidiens sur la qualité de l'atmosphère.

Techniques utilisées pour surveiller et évaluer la qualité de l'air :

- 30 polluants physico-chimiques sont mesurés, ainsi que 30 molécules de pesticides, pollens, radioactivité et fluor.
- 66 stations sont installées dans la région afin de pouvoir effectuer ces mesures de qualité d'air. Différents types de stations sont implantés : stations urbaines, stations périurbaines, stations d'observations, stations de proximité automobiles...
- le suivi de la qualité de l'air s'effectue de façon temporelle, c'est à dire, 24 h / 24 et 7j / 7
- les mesures obtenues sont précises

Les stations mobiles permettent de compléter les connaissances sur la qualité de l'air dans les secteurs de la région non dotés de stations fixes. Elles permettent également d'effectuer des études spécifiques à intérêt général et sur des secteurs particuliers (routes, industries...).

Ces stations mesurent les polluants gazeux et particuliers, prélèvent les particules et prennent en compte les particularités météorologiques.

L'ATMO est également dotée d'échantillonneurs passifs afin de surveiller et mesurer les concentrations en polluants dans certains lieux difficiles d'accès.

Des mesures ponctuelles sont également effectuées sur les composés spécifiques gazeux ou particuliers, à l'aide de canisters pour les composés gazeux et de préleveurs pour les particules.

A titre d'exemple : le dioxyde de carbone, les oxydes d'azote, l'ozone, le monoxyde de carbone, sont surveillés toute l'année avec une précision de données horaires. Tandis que le fluor, les pesticides, les pollens et la radioactivité sont surveillés par des mesures hebdomadaires, ceci durant toute l'année.

L'ATMO effectue également des mesures de l'air intérieur. C'est-à-dire que la surveillance a lieu dans des espaces clos. L'intervention peut se faire à la demande des collectivités ou des entreprises, dans des lieux recevant du public ou dans les espaces professionnels. L'ATMO dresse alors une étude environnementale des locaux selon les gênes occasionnées. À partir des mesures réalisées, l'ATMO propose des solutions ou des axes d'amélioration et de prévention.

En dernier lieu, l'ATMO effectue également des études alliant plusieurs techniques, par exemple, lors de la campagne de mesure de la qualité de l'air en proximité portuaire, sur le Calaisis.

Les techniques utilisées lors de ce type de contrôle sont les suivantes : une unité mobile, un « air pointer », des stations fixes et des simulations. A partir de ces techniques, une étude a pu être réalisée portant sur l'influence de l'activité portuaire sur la génération d'oxyde d'azote et de dioxyde de soufre. »

M. Cuny, Faculté de Pharmacie de Lille

« L'intervention consiste essentiellement à démontrer la place importante des végétaux dans l'épuration de l'air suivant le principe de la bio filtration.

L'utilisation des végétaux dans l'épuration de l'air peut se décliner en deux parties :

- action systémique sur l'environnement extérieur par :
 - * la bio filtration : système sol / plante qui reprend les systèmes Wolverton, Darlington et Phytorestore
- action spécifique sur l'air intérieur :
 - * rôle de l'appareil foliaire au niveau du traitement intérieur de l'air avec le programme Phyt'Air

Un historique des travaux déjà réalisés et portant sur l'action des plantes sur les polluants intérieurs est dressé :

- le plus célèbre de ces travaux date des années 80. A cette période le Docteur Wolverton effectue des recherches pour la NASA, afin d'utiliser les capacités épuratrices de certaines plantes d'intérieur dans les navettes spatiales ainsi que dans les stations orbitales. En 1986, Wolverton a émis un projet de station orbitale équipée d'un module spécialisé dans le traitement de l'air et de l'eau, ceci à l'aide de systèmes associant plantes et micro organismes. Par la suite, Wolverton a développé un système d'épuration combinant une plante et un filtre au charbon actif.

Par la suite, Darlington a mis en place un système de filtres percolateurs avec des efficacités respectives de 90 et 20 %, pour les formaldéhydes et le benzène.

Le système Phytorestore reprend ce dernier procédé tout en essayant d'assurer le traitement de l'air.

Dans les systèmes d'épuration de l'air, l'accumulation des polluants est la priorité qui est exploitée. Au niveau individuel, une mesure de l'accumulation des éléments à une concentration supérieure à celle du milieu est effectuée. Le taux de polluant est déterminé par analyse chimique.

En 1999, une étude a été menée sur un système d'exposition des végétaux aux polluants en flux continu. Au départ, 73 espèces sont testées, mais finalement, 10 espèces offrent une réelle capacité d'épuration importante.

Concernant le programme Phyt' AIR, celui-ci a pour objectif :

- l'étude des capacités d'épuration des polluants de l'air intérieur par les végétaux,
- l'étude des mécanismes biologiques impliqués dans cette épuration,
- l'utilisation des végétaux dans la bio surveillance des polluants de l'air intérieur.

Lors de ce programme, différentes espèces de plantes : chlorophytum comosum, scindapsus aureus, dracaena marginata ont été confrontées à divers polluants, tels, Benzène, CO, Formaldéhyde. On peut remarquer que les performances épuratoires obtenues lors du programme Phyt'air divergent selon le type de plante : le chlorophytum comosum est la plante qui élimine le plus de benzène, de CO et de formaldéhyde. Cependant, il faut noter qu'il n'y a pas de corrélation directe entre le pourcentage éliminé et la surface foliaire.

En conclusion sur les résultats obtenus sur les performances épuratoires :

- la capacité d'épuration existe, elle est fonction de l'espèce végétale et des polluants
- la surface foliaire et la densité du feuillage influent sur les performances
- l'humidité influe sur les performances et spécialement, en présence de formaldéhydes
- la température favorise l'épuration d'une manière générale

Cependant, à ce jour, il n'y a pas de méthode standard définie, mais il existe quelques solutions pour des applications précises. La demande sociale est de plus en plus forte pour purifier l'air à travers les végétaux. Le seul problème ou inconvénient réside dans le fait qu'il est nécessaire d'avoir une réponse scientifique rigoureuse quant aux résultats et aux rôles de certains végétaux dans l'épuration de l'air intérieur. »

Mme Bulteau, CSTB de Nantes

« L'intervention repose sur le traitement de l'air par oxydation photocatalytique. Ce procédé permettrait d'éliminer des composés organiques volatils.

Comment éliminer les polluants de l'air intérieur ? Quelles sont les solutions ?

Différentes solutions sont envisageables pour parvenir à cette élimination :

- limitation de la source d'émission,
- amélioration de la ventilation,
- dépollution de l'air par un ou plusieurs procédés de traitement.

Cependant, bien souvent le choix des matériaux pour limiter l'émission n'est pas aisé, et la ventilation peut avoir un impact fort sur le bilan énergétique.

Par conséquent, il est nécessaire d'effectuer un gros travail de recherche et développement sur le traitement de l'air.

Ces procédés de traitement de l'air sont confrontés à plusieurs contraintes : les faibles concentrations, la température ambiante mais aussi la pression atmosphérique et l'humidité ambiante. Par ailleurs, il est souhaitable que le procédé soit peu volumineux afin d'être le plus facilement adaptable aux contraintes de l'habitat.

Le procédé développé ici est la photocatalyse. Celui-ci a pour avantage de fonctionner à pression, température et humidité, ambiantes. Il est également efficace sur de nombreux COV et il n'est pas exposé au problème de saturation car il y a une régénération du matériau.

Le seul inconvénient du procédé réside dans le fait qu'il génère une formation de réactions intermédiaires.

Le principe de la photocatalyse est d'exciter un matériau semi conducteur sous l'action d'un rayonnement. Il en résulte la formation de radicaux hydroxyles et d'ions superoxydes.

Par cet effet, les oxydations des COV sont absorbées à la surface.

Les matériaux conducteurs peuvent être les suivants : dioxyde de titane, oxyde de zinc, dioxyde de cérium, trioxyde de tungstène.

Suite à ces travaux, on a assisté en mai 2007, à la création de la commission AFNOR B44A Photocatalyse.

Les objectifs à court terme pour cette commission sont les suivants :

- mettre en place un programme de travail portant sur la publication rapide au plan national des normes de méthodes d'essais et d'analyses,
- promouvoir le savoir faire français au plan international. »

M. Douxchamps, AGC Flat Glass

« AGC Flat Glass Europe est un des leaders européens du verre plat.

Basé à Bruxelles, AGC Flat Glass Europe, ex Glaverbel, produit et transforme le verre plat à destination du secteur de la construction : vitrages extérieurs, décoration intérieure et industries spécialisées. Il constitue la branche européenne d'AGC Flat Glass, premier producteur mondial en verre plat.

Sa signature, « Glass Unlimited » traduit les possibilités et le rayonnement offert par :

- le matériau verre répondant à un éventail croissant de fonctions : confort, maîtrise de l'énergie, sécurité et santé, esthétique,
- son appareil industriel constitué d'environ 100 unités de production dans toute la grande Europe - de l'Espagne à la Russie - ,
- son réseau commercial étendu au monde entier,
- les nouvelles applications nées de sa recherche soutenue dans les technologies verrières de pointe,
- les ressources d'un personnel motivé par l'excellence.

AGC Flat Glass Europe emploie aujourd'hui environ 10 700 personnes.

L'objectif d'AGC Flat Glass est de « Construire un espace de vie plus brillant ».

Le respect de l'environnement, tout comme la sécurité, s'inscrivent au cœur de la mission d'AGC Flat Glass Europe. Gérés par un même département, ces deux domaines relèvent de la Responsabilité Sociétale de l'Entreprise (RSE), défendue en Europe par « CSR Europe » (CSR Europe est le plus important réseau d'entreprises pour la Responsabilité Sociétale des Entreprises) et dont AGC Flat Glass Europe est membre fondateur.

La politique environnementale d'AGC Flat Glass Europe s'appuie sur deux axes :

- le développement de nouveaux produits aux performances environnementales accrues durant toute leur durée de vie, phase de recyclage comprise :

*AGC Flat Glass Europe est à la pointe du développement concernant le verre à

couches. Ces verres contribuent directement à réduire la consommation d'énergie : de chauffage, pour les couches super isolantes et d'air conditionné, pour les couches à contrôle solaire. Avec un coefficient U de 1,1, le verre super isolant s'avère ainsi deux fois plus isolant qu'un double vitrage ordinaire ($U = 2,8$) et quatre fois plus qu'un simple vitrage ($U = 5,8$), ce qui entraîne une réduction annuelle d'émission de CO₂ de 620 kg pour une habitation moyenne par rapport à un double vitrage ordinaire et de 2 120 kg par rapport au simple vitrage. Les verres à haute transmission lumineuse et à couches conductrices d'AGC Flat Glass Europe, tout comme ses miroirs concentrateurs, participent aussi pleinement aux performances des applications solaires thermiques et / ou photovoltaïques.

- la mise en œuvre de procédés de production qui, par le recours aux technologies aujourd'hui les plus propres, préservent l'environnement :

* La recherche d'une efficacité énergétique maximale pour nos outils industriels est une priorité dans la production de verre. En première européenne, AGC Flat Glass Europe met en œuvre un mode de combustion amenant d'importants gains énergétiques dans son usine de Boussois (France). Ce souci environnemental se traduit aussi pour les produits transformés. En lançant le premier miroir écologique fabriqué sans cuivre ni plomb, AGC Flat Glass Europe a révolutionné la manière de produire les miroirs. De qualité supérieure aux miroirs traditionnels, le « Mirox New Generation Ecological » devient plus propre, tant durant sa phase de production proprement dite, que durant sa transformation (biseautage, rodage, ...). »

François Boisieux, ADEME NPDC

« L'ADEME œuvre pour améliorer la qualité de l'air ambiant. Pour cela, elle accompagne les industriels dans la réduction des émissions polluantes. A titre d'exemple, l'ADEME a effectué quelques opérations dans certaines entreprises ou groupes : pour AGC (réduction des oxydes d'azote par oxycombustion), Alstom (réduction des COV par la mise en place de peintures hydrodiluable).

L'ADEME effectue différents travaux sur la qualité de l'air intérieur également et ce, notamment en étudiant les enjeux de la ventilation.

La problématique de la ventilation est importante d'un point de vue sanitaire (intoxication CO, cancer du poumon, asthme...), d'un point de vue économique et énergétiques (le secteur du bâtiment est le plus consommateur d'énergie : 22 % des rejets de CO₂).

Bien souvent la ventilation est mal traitée : 43 % de non-conformité répertorié sur les dispositifs fonctionnels (entrées d'air, bouches d'extraction...), 49% de non-conformité sur les performances (mesure directe du débit d'air ou de différence de pression à la bouche).

Les enjeux de la ventilation sont mal compris :

- fonction de la ventilation incomprise par les usagers,
- peu de maintenance des systèmes,
- problèmes dans les rénovations : la ventilation est bien souvent ignorée,
- multiplicité d'intervenants à l'installation : menuisier, chauffagiste, plaquiste, plombier...,
- absence de responsabilité unique et d'une filière organisée et spécialisée.

L'ADEME a mis en place l'étude « Air H » dans le but de développer une démarche qualité, de professionnaliser la filière en développant des outils d'information et de formation.

Par ailleurs, une étude réalisée par le CSTB sur la possibilité d'un étiquetage environnemental et sanitaire des produits de construction est en cours. L'ADEME est venue apporter son financement pour aider au développement du projet.

L'ADEME a travaillé en parallèle sur les épurateurs d'air. Des épurateurs d'air sont disponibles sur le marché, ils ne sont généralement pas testés, leurs performances sont souvent inconnues. Malheureusement, à ce jour, il n'existe pas de méthodes d'essais normalisées, ni en France, ni en Europe. L'ADEME a pour objectif de recenser l'existant sur le marché des épurateurs d'air et de faire une analyse fonctionnelle des différentes techniques. L'ADEME souhaite également mettre en place un processus de proposition et validation d'un protocole d'essai des épurateurs d'air. Enfin, un gros travail de normalisation au niveau français est envisagé.

Plusieurs procédés sont étudiés en vue d'une normalisation AFNOR :

- B44A Photocatalyse,
- X43i Air intérieur,
- X43c Air des lieux de travail.

Suite au Grenelle de l'Environnement, plusieurs engagements ont été fixés sur la qualité et la purification de l'air intérieur :

Engagement n°151 : amélioration de la qualité de l'air intérieur: étiquetage obligatoire des matériaux de construction et de décoration sur leur contenu en polluants volatils, interdiction dès 2008 des substances CMR 1 et 2 dans ces produits; réduction des polluants émanant des chauffages au bois ;

Engagement n°152 : mise en place de systèmes de mesures et d'informations sur la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant un public nombreux ou vulnérable et dans tous les établissements publics recevant du public ;

Engagement n°181 : processus de réception des bâtiments adapté aux réglementations en matière d'aération, de ventilation et d'acoustique; étiquetage simplifié du bruit pour l'électroménager ;

Engagement n°9 : objectifs conjoints : accès des personnes vulnérables, qualité de l'air intérieur, utilisation très renforcée et compatible avec le développement durable de bois certifié et de biomatériaux dans le bâtiment ;

Engagement n°138 : après le « Plan National Santé Environnement » (PNSE) défini pour la période 2004 - 2008, un nouveau PNSE associera dès 2008 toutes les parties prenantes en élargissant le champ d'action du premier (nouvelles technologies, nouvelles pathologies, équité environnementale...);

Engagement n°137 : développer une politique ambitieuse de substitution des substances chimiques extrêmement préoccupantes (produits, procédés, systèmes de production, usages), ainsi qu'une politique d'innovation dans l'objectif de restreindre ou d'encadrer de façon très stricte l'emploi des substances extrêmement préoccupantes au sens du règlement REACH ;

Engagement n°143 : les produits phytosanitaires contenant des substances extrêmement préoccupantes (CMR1, CMR2 et substances bio accumulables) seront interdits à la vente dès 2008 pour un usage domestique ou dans des lieux publics. Le cas des substances préoccupantes (dont CMR3) sera traité dans le cadre de l'élaboration du Plan National Santé Environnement II ;

Engagement n°146 : renforcement des moyens de contrôles publics sur les sites et sur les teneurs en substances toxiques des produits domestiques et importés : 100 agents supplémentaires sur REACH, 200 à 400 agents supplémentaires sur les installations classées, renforcement de l'action de la DGCCRF sur les produits, notamment alimentaires et destinés aux enfants ;

Engagement n°147 : introduire les exigences de REACH dans une convention internationale dépassant le cadre européen. »

Qualité de l'air extérieur : quelles perspectives pour demain ?

Intervention :

- M. Joseph Dussaud, Président du club TANO, ECRIN

M. Dussaud, Président du club TANO (Traitement de l'Air et des Nuisances Olfactives), Directeur des recherches stratégiques au centre de recherche d'Ahlstrom

« Ahlstrom est le leader dans les matériaux à base de fibre : filtration motrice, non-tissés technique, papiers release, papiers thermiques. Mais Ahlstrom se consacre aussi aux supports pour abrasifs, ruban adhésif, étiquettes métallisées, tissus chirurgicaux...

Dans la plupart de ses secteurs d'activités, la société Ahlstrom utilise le principe de photocatalyse. Par ce procédé, il est possible de dépolluer de manière propre jusqu'à une complète minéralisation. Cependant, Ahlstrom a développé le procédé d'enduction photocatalytique pour favoriser la fixation. Ce procédé fait l'objet d'un brevet.

L'avantage de cette enduction est que celle-ci permet une suspension, comme pour une peinture, sur tout type de substrat.

Qu'en est-il de la pollution odorante ?

Il n'y a pas de définition réglementaire de la pollution odorante. La perception d'une odeur résulte de la présence dans l'environnement de composés gazeux de faibles poids moléculaires. Les principaux composés odorants appartiennent aux familles chimiques suivantes : soufrés, azotés, aldéhydes, acides gras volatils.

Certaines odeurs sont dégradables par photocatalyse.

Traitement d'odeur : applications industrielles

Exemple :

-élevages porcins ou avicoles : filtration anti odeur :

- * objectifs : élimination de la pollution azotée (ammoniac) et des odeurs au niveau des cheminées d'extraction d'air.

- * problématique : traitement difficile du fait du nombre important de composés chimiques incriminés et de leur très faible concentration.

- * thèse en cours (co-financement de l'ADEME) : essais en laboratoire validés, mais passage vers des essais sur site d'élevage en cours.

Conclusion :

- le procédé de photocatalyse développé par Ahlstrom est prometteur

- des applications industrielles commencent à voir le jour (élevage, agro-alimentaire...)

- une technique qui, à terme, devrait remplacer nombre de procédés radicalaires

- l'alliance d'un laboratoire de recherches et d'une industrie est à l'origine du développement multiple des applications. »

Droits d'Auteur – Propriété intellectuelle

Ce document de 165 pages est la propriété de cd2e, Création Développement EcoEntreprises (Base 11/19- 62750 Loos-en-Gohelle) - *Articles L. 122-4 et L. 335-2 du Code de la Propriété Intellectuelle (CPI)* -

Pour toute impression, copie, diffusion en grand nombre, il est nécessaire de demander l'autorisation auprès de la Direction de cd2e. Nous vous rappelons que ce document est par ailleurs gratuit et ne peut être utilisé dans un but commercial.

Veillez adresser votre demande écrite, accompagnée de vos coordonnées à :
M. Le Directeur- cd2e – base 11/19 62750 Loos-en-Gohelle
Tél : 0321130680 - fax 0321130681 - email : contact@cd2e.com