

CAPTAGE ET STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂

► Innovation, enjeux industriels et réalisations

Clôture des débats

avec Jean-Louis Borloo,

Ministre d'État, Ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables

Didier HOUSSIN, AIE



Monsieur le Ministre, cette première session était consacrée à faire le point sur l'enjeu et les stratégies pour la limitation des émissions de gaz à effet de serre, en quelque sorte pour planter le décor en partant des travaux qui ont été réalisés par le GIEC, les travaux réalisés en France sur le Facteur 4, les perspectives technologiques qui ont été présentées par l'Agence Internationale de l'Énergie. Nous avons également examiné un certain nombre de stratégies internationales, la plateforme technologique européenne sur les centrales thermiques à zéro émission, la politique américaine et la politique australienne dans ce domaine.

Il est difficile de résumer les travaux mais je voudrais passer quatre messages qui ont notamment été abordés lors de la discussion. D'abord, quelle contribution le CCS peut-il apporter à la réduction des émissions à effet de serre ? Le consensus est qu'il s'agit de l'un des outils indispensables mais que ce n'est pas la panacée. Le premier outil est la maîtrise de l'énergie, il existe d'autres instruments en matière de production d'électricité, le développement du nucléaire et des énergies nouvelles et renouvelables. Le CCS est un outil parmi d'autres, mais il est néanmoins indispensable lorsque l'on regarde les perspectives sur les énergies fossiles qui resteront dominantes dans tous les scénarios à horizon 2030 ou 2050.

Le deuxième point est la question de savoir où déployer le CCS en priorité ? Cela doit naturellement se faire à proximité des grandes sources d'émission, ce qui suppose également des travaux en matière de potentiel géologique, sur le potentiel de stockage. Nous avons également eu une grande discussion sur la façon d'encourager les pays émergents, notamment la Chine et l'Inde, à avoir également accès de façon assez rapide à ces technologies.

Nous avons ensuite abordé la question des délais et selon tous les scénarios de *business as usual*, nous allons vers des scénarios non soutenables d'évolution des émissions, d'où cette notion d'urgence, notamment sur les travaux à accélérer pour arriver à des technologies viables à horizon 2020, particulièrement pour la production d'électricité.

Comment faire ? Tous les intervenants ont beaucoup insisté sur cette notion d'urgence du calendrier avec un certain nombre de pistes qui ont été abordées dans la suite des tables rondes. Du côté des décideurs, la nécessité de mettre en place des outils économiques efficaces pour rentabiliser les investissements en matière de CCS, définir un cadre juridique approprié et accélérer la réalisation de pilotes industriels grandeur nature, un certain nombre d'efforts étant d'ores et déjà en cours, notamment en Europe. Du côté des industriels et des organismes de recherche, la priorité est d'abaisser les coûts de la filière, notamment sur la partie captage, et également de travailler de façon plus systématique sur la définition de critères de sécurité propres à assurer l'acceptation par les populations de

cette technologie dont il faut bien reconnaître, nous en parlions tout à l'heure, qu'elle est très largement inconnue de la plupart de nos concitoyens.

Le sentiment général est donc que beaucoup d'efforts de R&D sont faits et que les moyens financiers seront disponibles si les outils économiques sont en place. La question est celle du temps, et c'est ce qui risque de nous manquer. Merci.

Philippe VESSERON, BRGM

Monsieur le Ministre, nous avons entrepris de tenir ce colloque tous les deux ans et nous avons cette fois-ci fait notamment le point des projets pilotes tels qu'ils se présentent aujourd'hui et tels qu'ils vont se présenter d'ici notre prochaine réunion. Sleipner est le projet le plus ancien, il fonctionne depuis dix ans et tout le monde a confirmé qu'il continue de bien fonctionner avec une bonne adéquation entre le suivi et la modélisation. Plus récent, le projet d'In-Salah a permis de montrer que les méthodes de suivi pouvaient être adaptées et que le nombre de puits peut être défini correctement en fonction des propriétés du réservoir géologique.

Nous avons également évoqué deux autres projets principaux. Celui présenté par nos amis allemands et qui a notamment soulevé la question des délais nécessaires pour obtenir l'autorisation et réaliser les pipes. Je pense qu'il s'agit de l'une des questions qui vont se poser dans tous les pays et qui peut être très déterminante pour le déploiement rapide dont Didier Houssin rappelait l'importance.

Nous avons aussi évoqué le projet de Total à Lacq dont je rappellerai qu'il avait été annoncé ici, dans notre réunion, il y a deux ans. Il a l'avantage de pouvoir être mis en œuvre relativement rapidement, puisqu'il réutilise un certain nombre d'installations et d'équipements existants. Il présente donc l'intérêt de permettre de réfléchir vite aux processus de décision, à l'encadrement législatif, à la participation du public, qui vont être, nous le voyons bien, déterminants dans tous les sites.

La conclusion essentielle que j'aimerais que vous reteniez, Monsieur le Ministre, c'est que nous parlons encore de projets pilotes, mais qu'en fait, dans beaucoup de cas, nous sommes déjà au dixième de l'échelle industrielle. Ce ne sont plus des maquettes : nous sommes quasiment dans la dimension industrielle et nous le serons certainement dans ce que nous pourrons vous présenter dans deux ans.

Olivier APPERT, IFP

Monsieur le Ministre, la troisième session a donné lieu à quatre heures de débats intenses sur les développements futurs des technologies du CCS – excusez-moi pour cet anglicisme, qui signifie *CO₂ Capture and Storage* – ou CSC en français. Donc, lors de cette troisième session, nous avons discuté de la position des industriels et également examiné les technologies de rupture que l'on pouvait envisager. Il y avait autour de la table des représentants des industriels concernés, à la fois utilisateurs, compagnies d'électricité, sidérurgistes ou fournisseurs d'équipements, ainsi que des représentants de la communauté scientifique.

Je retiens quatre messages principaux de cette session, qui sont convergents avec ceux qui vous ont été présentés par Philippe Vesseron et Didier Houssin. Premier message, la



technologie du CCS existe, mais des développements sont nécessaires pour permettre son déploiement à grande échelle. Deuxième message, il est nécessaire de réduire les coûts. Il est nécessaire aussi de travailler sur la sécurité des stockages, de façon à la garantir. Et, dernier message, il est important de mettre en place un certain nombre de démonstrations à grande échelle, de façon à pouvoir être en mesure de déployer ces technologies.

Donc, sur le plan technologique, il est clair qu'il est possible de capter le CO₂ et de le piéger dans des horizons géologiques profonds, en utilisant des technologies pétrolières et gazières qui existent et qui sont disponibles. Cependant, il reste de nombreux problèmes à résoudre avant que cette technologie puisse être largement déployée d'ici 2015-2020. Et pour ce faire, il est absolument indispensable de réduire le coût de captage. Le captage représente une part essentielle du coût ; il faut réduire le coût d'investissement, d'abord, mais aussi réduire le coût de fonctionnement. En effet, la technologie de captage du CO₂ consomme beaucoup d'énergie – il y a ce qu'on appelle une pénalité énergétique, qui conduit à réduire le rendement de production d'électricité, et il est fondamental d'améliorer l'efficacité énergétique : c'est un axe de travail qui est absolument majeur. Nous avons fait le tour des différentes technologies de captage qui sont envisagées : les technologies de postcombustion, d'oxycombustion ou de précombustion, qui sont à des étapes de développement différentes. A ce jour, il n'y a pas entre ces différentes technologies ce qu'on appelle *the silver bullet*. Il est nécessaire de suivre en parallèle ces trois voies, car elles correspondent à des situations qui sont différentes. Il est nécessaire aussi de penser au rétrofit des centrales existantes, qui représentent une part tout à fait considérable de la production d'électricité ; et nous avons parlé aussi, comme dans la session 1, des pays en développement, de la Chine et de l'Inde : en Chine, une centrale de 500 mégawatts se construit toutes les semaines – 500 mégawatts au charbon, bien entendu.

Un autre objectif que l'on doit poursuivre, c'est d'assurer la sécurité des stockages, et nous avons parlé des technologies en matière de stockage du CO₂. Il est incontestable qu'il y a un potentiel important de stockage du CO₂, d'abord dans des gisements de pétrole et de gaz abandonnés, ensuite dans les aquifères, mais il subsiste une incertitude sur l'ampleur de ces potentiels, et c'est un axe de travail qui est tout à fait important. Il est aussi indispensable de travailler sur le comportement à long terme du CO₂ : est-ce que le CO₂ va rester dans les horizons géologiques dans lesquels il est piégé ? Et c'est un enjeu fondamental de façon à assurer la sécurité du stockage et, par là, à traiter le problème du *NIMBY (Not In My BackYard)*, ou plutôt le problème du *NUMBY (Not Under My BackYard)*. Sur ce point-là, il a été souligné le rôle que les scientifiques pouvaient jouer, car les scientifiques ont, à l'égard des personnes concernées par les projets, une certaine crédibilité ; donc ils doivent se mobiliser pour faciliter la mise en œuvre de ces projets. Il est nécessaire de faire des démonstrations à grande échelle, afin de tester ces nouvelles technologies et confirmer la sécurité des stockages. C'est une condition qui apparaît indispensable à tous pour assurer le déploiement à large échelle de ces technologies à échéance du courant de la prochaine décennie. Cela soulève des problèmes règlementaires. Il faut savoir qu'il y a un an stocker le CO₂ dans le sous-sol était impossible juridiquement dans la totalité des pays du monde. On avance à grande vitesse dans la définition d'un cadre règlementaire. Ce cadre règlementaire est absolument indispensable pour assurer la sécurité juridique des opérateurs qui prennent et

prendront des risques en développant des projets de captage et de stockage du CO₂. Il y a des risques technologiques, des risques économiques, des risques juridiques, des risques politiques, et tout ceci pose des problèmes de financement : il est aussi nécessaire de clarifier les mécanismes permettant d'assurer le financement de ces opérations, dont le coût unitaire, pour les opérations de démonstration qui sont envisagées, est d'1 milliard d'euros, 2 milliards d'euros.

La session, surtout, et je terminerai par là, a permis de confirmer l'engagement des industriels et des centres de recherche européens pour mener à bien ces travaux et assurer le déploiement, à terme, de ces technologies de captage et de stockage du CO₂.

Michèle PAPPALARDO, ADEME

Alors, pour finir cet après-midi, nous avons continué dans le sens de ce que vient de dire Olivier Appert, c'est-à-dire travaillé sur le contexte économique, juridique et social du développement prochain du captage et du stockage. D'abord avec des éléments juridiques : comme il vient de le dire, il y a eu beaucoup de progrès depuis quelques temps sur ces sujets, mais ces problèmes juridiques se posent à différents niveaux. Il y a les problèmes, j'allais dire, nationaux, c'est-à-dire comment dans chaque pays on gère ces problématiques de captage et de stockage, surtout en termes de droit et de responsabilité. Il y a un deuxième niveau qui est un niveau européen, qui est la prise en compte du captage et du stockage dans le système de l'ETS, des quotas européens. Et puis, il y a un troisième niveau encore plus large, qui est la reconnaissance du CCS dans les mécanismes de développement propre et de mise en œuvre conjointe.

Donc, sur ces trois sujets, il y a des progrès ; tout le monde était d'accord pour le dire, les intervenants l'ont reconnu, pas forcément aussi rapides que souhaités, si l'on veut que le CCS se développe rapidement. Une confiance, en tout cas, sur l'intégration de ces mécanismes dans le marché du carbone, mais avec des incertitudes, clairement, sur les dates auxquelles on atteindra ces objectifs, entre les différentes COP et les évolutions des directives européennes, cette incertitude, bien sûr, posant des problèmes aux investisseurs.

Deuxième type de sujet, des sujets plus économiques. L'utilisation de ces technologies de captage et de stockage du CO₂ dépendra aussi, bien sûr, d'éléments économiques et financiers. On a deux éléments différents : on a d'un côté le coût de la tonne de CO₂, résultant notamment des politiques qui seront mises en œuvre pour lutter contre le changement climatique, donc les quotas, les MDP, les politiques de réduction des émissions mises en œuvre sur les autres éléments de politique économique. Donc, d'un côté, l'évolution de ce coût de la tonne de CO₂, qu'on ne connaît pas beaucoup et qui a beaucoup varié ces derniers temps, et puis de l'autre, le coût des techniques de captage et de stockage, dont on a parlé pendant la journée et demie qui a précédé. Or, pour le moment, il est clair que le coût de la tonne de CO₂ n'est pas en proportion avec le coût de ces techniques de captage et de stockage ; alors, bien sûr, on va travailler à diminuer ces coûts, mais une des bonnes manières de réduire ces coûts de captage et de stockage, c'est d'avoir des projets et d'avoir des effets d'échelle. Il y a donc un problème de poule et d'œuf, comme on en connaît beaucoup dans nos domaines, qui était d'ailleurs résumé par une question que nous n'avons pas eu le temps de poser mais qui est de ce type là. Cette



question est de savoir si les politiques environnementales seront suffisamment puissantes pour faire en sorte que la tonne de CO₂ soit à un prix tel que le captage et le stockage puissent se développer avec des coûts qui seront bien sûr réduits, ce qui passe de toute façon par des efforts importants en matière de R&D. On a insisté sur le fait que c'était notamment le cas chez nos amis américains, et nous avons quelques questions sur le fait que c'était peut-être un petit peu moins le cas de l'autre côté de l'Atlantique.

Dernier type de sujet, et notamment grâce à l'intervention du WWF, c'est l'acceptation sociétale, sociale, de ces problématiques de captage et de stockage. Le représentant du WWF est là, donc je le laisserai s'exprimer lui-même. Nous avons simplement rappelé qu'en France on a fait un petit sondage, il y a 6 % des Français qui savent de quoi on peut bien parler quand on parle de captage et de stockage. Il y a en tout cas beaucoup d'explications à faire, parce que quand on leur explique, par contre, ils commencent à devenir un petit peu inquiets. Donc on a besoin à la fois de faire de l'expérimentation avec beaucoup de concertation, et de faire passer dans l'opinion publique un peu plus de connaissances sur tous ces sujets.

Voilà, rapidement, le tour de ces quatre interventions et donc, peut-être, Monsieur Singer pourra préciser à Monsieur le Ministre la position du WWF sur ce sujet.

Stephan SINGER

I would like to make two short interventions. This is a pledge to the Minister and the very important role that France is playing in the European Union. You all know – and I speak in broad English, which I think is necessary when we talk to a Minister who is involved in the national negotiations – that the Spring Council this March had agreed on very forward-looking targets of up to 30% greenhouse gas emissions' reductions by 2020, based on 1990 levels, in order to address the climate challenge as an action by Europe. There are a couple of policies in the making – and I do not want to list them all.

One thing that worries not only me, but, I think, also those who are concerned about strong and deep caps - which we need in order to bring clean energies ahead and make them economical, including sound carbon capture and storage - is that the European Commission is currently working on a kind of joint-fulfilment or burden-sharing agreement among the 27 nations, which it will bring to Bali as a European proposal, based on only 20% emissions' reductions. We think that it would be very wise and useful if those Governments that had been progressive in the past – and still are I hope –and were supporters of the 30% target – I know that France was a supporter and I hope that it still is – ensure that the Commission has in the things they take to Bali not only the proposal for 20%, but also the proposal for 30% by 2020. Of course, if you only go with 20%, the associated incentives, as it were, for clean technologies are, of course, lower than for 30%. That cap and the price will both be higher and all this kind of financing for clean technologies will be high. I think that France is very well positioned, given the speeches and statements that we have heard from President Sarkozy, which we welcome.

My second point, more concretely, is that the European Union is looking into a directive for carbon capture and storage. We do not know when it will be coming out, but we think that it should be based on mandatory CO₂ emissions' ceilings. It should not only legislate

the liability and site selection – which are also very important – but should give clear guidance that this is also about mandatory CO₂ emissions' ceilings for all new fossil fuel-fired power stations. It would then be up to the utilities to decide whether they go for carbon capture and storage (CCS) or renewables or demand-side efficiency, for instance. If you just mandate CCS, I think that you might not incentivise demand-side management as an option to bring emissions down generally. I think that that is what has been miscast. Secondly, this directive, if it comes out, should also look into the retrofitting of existing coal-fired power stations – which you have mentioned. As we talk, there are 300 megawatts in the pipeline in Europe and, increasingly, coal will provide a variety of reason. By the time the directive enters into force, those will be old stations, but they contribute to lock in. Again, I think that France can play a very important role here because some of these directives may come under co-decision in Europe, being decided by Council and Parliament, in 2008, when France has the Presidency. In that respect, it would be very wise for France to prepare for the issue of carbon capture and storage in general for the Spring Council in 2008, because this is on the agenda for 2008. I think that the directive will also be discussed there. France therefore has a direct role to intervene positively for strong and increased caps and that will send a good message to the rest of the world that Europe is going ahead.

Michèle PAPPALARDO

Merci. Si vous le voulez bien, Monsieur le Ministre, je passe la parole à nos trois représentants d'entreprises, qui ont des positionnements différents, sur ces questions de captage et de stockage, peut-être pour qu'ils nous disent vraiment très rapidement comment chaque entreprise prend le sujet, et surtout peut-être nous dire aussi ce qu'ils attendent des pouvoirs publics, maintenant, sur ces sujets.

A l'extrême gauche, Monsieur Paelinck, d'Alstom.

Philippe PAELINCK

Oui, Bonsoir, Monsieur le Ministre ; je suis Philippe Paelinck, responsable des programmes CO₂ chez Alstom. Donc, Alstom a pris ce problème très au sérieux ; nous avons des *road maps* dans plusieurs technologies de captage : en oxycombustion, nous avons trois programmes en cours de développement, nous avons également plusieurs programmes pour les solutions de postcombustion, dont une technologie très prometteuse d'enlèvement du CO₂ avec de l'ammoniac. Nous avançons fort sur tous ces programmes. La question, que j'aurais voulu vous poser, c'était celle de la place pour la France par rapport au captage et au stockage, sachant que la France est parmi les bons élèves au niveau des émissions, avec la Norvège, sachant aussi que la France montre déjà un leadership considérable, notamment à travers le projet de Lacq. Nous avons là trois grandes entreprises françaises associées pour aller de l'avant, avec Total, Air Liquide et Alstom. Nous avons en France les atouts pour pouvoir faire du captage et du stockage une grande chose industrielle.

Nous avons eu le plaisir d'accueillir cette semaine, pour l'assemblée générale de la plateforme européenne ZEP (European Technology Platform for Zero Emission Fossil



Fuel Power Plants - ETP ZEP), Joan Ruddock qui est Ministre de l'Énergie en Angleterre et qui nous a exposé le grand volontarisme de l'Angleterre. Ils vont annoncer une compétition, là, dans les mois qui viennent, je pense en novembre, avec plusieurs centaines de millions d'euros à la clef : c'est ce qu'ils sont prêts à mettre sur la table pour avoir un grand démonstrateur. Et on a vu que l'Europe a besoin de 10 à 12 démonstrateurs, qui vont demander un énorme financement. Alors la question que j'aurais voulu vous poser, c'est : comment voyez-vous la place de la France par rapport au captage et au stockage, et est-ce que budgétairement, dans les horizons, disons, de trois-quatre ans, on pourrait trouver des sommes pareilles pour pouvoir également avoir en France une installation de grande ampleur et montrer un leadership – je pense que montrer le leadership est très important en Europe, mais également vis-à-vis de pays comme la Chine. J'ai expliqué au cours de mon exposé à quel point il était important de pouvoir amener le captage et le stockage en Chine, où se construisent pour le moment tant de centrales au charbon. Et pendant qu'on développe la technologie, les centrales nouvelles sont en train d'être construites qui devront, demain, avoir la possibilité d'être réhabilitées avec une installation de captage. Merci.

Michèle PAPPALARDO

Monsieur Luc de Marliave, pour Total.

Luc de MARLIAVE

Oui, Monsieur le Ministre, ce qui m'a frappé, moi, dans ces deux jours de séminaire, c'est qu'aucune entreprise ne peut réussir seule une opération intégrée de captage, de transport et de stockage, et qu'il faut donc réunir un certain nombre de compétences. Or, depuis deux ans, on constate un maillage des entreprises très fort en France et en Europe. Autour de cette technologie du captage-stockage, on voit se cristalliser des énergies et, si vous m'autorisiez une métaphore puisée dans l'actualité sportive, on a là une équipe de rugby qui est en train de se constituer, avec beaucoup d'enthousiasme, et qu'il ne faudrait pas décevoir, parce que ces entreprises sont prêtes à faire des réalisations concrètes significatives dans un court délai, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Quelques très beaux essais ont été réalisés ces dernières années – c'est ce qu'on a vu aussi-, quelquefois avec beaucoup de difficultés, mais ces essais, je crois, démontrent que les entreprises sont prêtes, l'industrie pétrolière, mais les autres aussi, à mener des projets de grande ampleur. Seulement, pour transformer ces essais, on a besoin de trois choses. On a besoin d'abord d'un arbitre qui nous définisse les règles à un petit peu plus long terme ; et c'est vrai qu'aujourd'hui, on n'a pas de visibilité sur ce qui va se passer, et que pour investir, on ne connaît pas les règles, donc c'est un peu difficile. Ensuite, on a besoin, bien évidemment, du soutien du public ; c'est absolument essentiel, et là aussi, la puissance publique, je crois, au niveau national, régional et local, peut jouer un rôle très important. Je pense que beaucoup de projets n'aboutiront pas si on n'a pas un engagement assez fort du politique. Et puis, finalement, il faudrait quand même la perspective d'un bonus pour l'équipe à la fin, ou au minimum l'espoir de pas y laisser notre chemise ; donc, il y a là tout un système économique à mettre en place, je crois.

Sans ce soutien qui va être mis en place dans les prochaines années, les projets ne verront pas le jour. La France va prendre la présidence de l'Union européenne en 2008, à un moment absolument clef pour le sujet captage-stockage, puisqu'on voit arriver effectivement toute la discussion sur la directive captage-stockage, sur les mécanismes économiques qui vont se mettre en place pour le marché des permis d'émission pour la suite, sur les négociations internationales. Donc, je souhaiterais savoir quelles sont vos priorités dans ce domaine-là, est-ce que le captage-stockage va faire partie de votre calendrier au cours de cette période ?

Michèle PAPPALARDO

Merci beaucoup. Et Madame Rose de Lannoy, maintenant, qui est à Suez.

Rose de LANNOY

Bonsoir, Monsieur le Ministre. Suez est caractérisé par un parc de production avec un mix énergétique où on retrouve le nucléaire, les énergies renouvelables, le gaz et le charbon. Il est à l'évidence nécessaire de trouver des solutions pour les émissions de CO₂ pour le parc charbon ; on s'y attelle de manières différentes, à travers la co-combustion biomasse ou biomasse pure, à travers les améliorations de rendement, de l'efficacité énergétique. Dans le Groupe Suez on accorde également une importance particulière à la technologie du captage, transport et stockage du CO₂ et nous cherchons notamment à participer activement dans les projets pilotes et de démonstration de captage et de stockage. Ces trois jours de conférence ont été très intéressants, et j'étais frappée par, d'une part l'ambition des objectifs que l'on entend citer régulièrement - 10 à 12 grands projets de captage et de stockage pour 2015, la commercialisation de la technologie pour 2020 - et d'autre part par l'ensemble des éléments critiques formant des freins à l'émergence de cette technologie. Un bref rappel de ces freins est utile. Commençons par le stockage. On l'a déjà mentionné : un cadre réglementaire européen, ça ne s'adopte pas en quelques mois, un cadre réglementaire national pour la mise en application de ces principes européens au travers des États membres, exigera également du temps. Du temps, il en faudra aussi pour la caractérisation des aquifères profonds et pour les permis. On en prend toute la mesure en tablant sur l'expérience des industriels qui fait état de quatre à cinq ans pour un permis rien que pour le transport. Enfin, il est généralement reconnu par les Parties prenantes qu'il faut assurer l'information du public, étape préalable et nécessaire pour le développement de la technologie. Au niveau captage, il y a également des éléments critiques. On nous a rappelé les efforts de recherche nécessaires pour réduire les pénalités énergétiques. Il faut aussi noter l'importance des coûts liés à cette technologie. J'ai été intéressée et curieuse d'apprendre que, dû à l'augmentation récente des prix des matières premières, certains projets phares annoncés sont bloqués. On parle du Canada, on parle de l'Écosse. Les projets pilotes sont des projets qui, par leur taille et par leur nature, ont une durée de vie très courte, de quelques années (alors que les installations en vraie grandeur s'amortissent sur plusieurs dizaines d'années) ; ces projets pilotes sont dès lors caractérisés par une non rentabilité inhérente à leur durée de vie. Pour les premières démonstrations de taille industrielle, on fait face non seulement à des



coûts d'investissement importants, on l'a mentionné, mais aussi à des surcoûts d'exploitation qui vont s'étaler sur toute la vie des équipements et enfin à une fiabilité dans l'opération de tous les jours plus incertaine pour les têtes de série, qui imposeront des contraintes sur l'exploitation de ces centrales. Voilà pourquoi je suis très intéressée d'avoir votre regard sur les moyens envisagés par la France pour passer au-dessus de ces différentes barrières et parvenir à atteindre les objectifs ambitieux cités au départ. Merci beaucoup.

Michèle PAPPALARDO

Eh bien voilà. Je crois que nous avons épuisé notre panel.

Jean-Louis BORLOO, Ministre d'État, Ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables

Merci. Mesdames et Messieurs, comme je vous l'avais dit, je ne souhaitais pas faire une intervention, mais venir d'abord écouter. Les ministres sont là pour débattre, s'informer, réfléchir, s'enrichir, et je voudrais, vraiment, vous dire que je trouve extraordinaire qu'il y ait eu ce temps de fertilisation entre l'industrie, un certain nombre d'agences publiques en charge et responsables, des organisations non gouvernementales, des financeurs, des industriels. Il y a un moment où il faut faire le point. J'étais hier avec le président Hoffmann, président de l'Académie des sciences, qui me donnait une motion signée par huit académies des sciences mondiales. Il y avait deux phrases importantes (texte assez court, d'une page et demie) : 1) notre modèle de croissance énergétique n'est pas soutenable ; 2) parmi les pistes les plus considérables, sur lesquelles les huit académies des sciences, de manière unanime, ont délibéré, il y a ce sujet là : c'est une piste absolument majeure – je ne me réfère même pas au rapport du GIEC et l'ampleur qu'il veut donner à ce sujet. Donc :

- 1) C'est une piste indiscutable qui peut paraître longue mais qui, en réalité, à l'échelle du sujet, est en opérationnalité possible relativement rapide.
- 2) Si je comprends bien, nous sommes entre la phase expérimentale et le projet-pilote industriel, et je crois qu'il faut aller au bout de la piste.
- 3) Il y a clairement des sujets de financement des opérations qui peuvent être des financements publics, ou qui peuvent être des financements de rentabilité par le marché carbone, au sens simple et large, et c'est un enjeu international, vous le savez, sur lequel nous sommes très attentifs.
- 4) Il y a des besoins de recherche géologique complémentaires.
- 5) Le débat sur les conséquences de la séquestration, sa fiabilité et les conséquences en cas de difficultés de toute nature, technique, géologique ou sismique, probablement un des éléments de recherche les plus fondamentaux.
- 6) Rien ne se fera sans aller au bout de ces hypothèses, et il faudra des pilotes de grande envergure pour pouvoir le valider, le vérifier, et en se disant que ce n'est pas parce qu'on avance qu'on sera obligés d'aller jusqu'au bout. Partir de l'idée que résoudre les problèmes de technologie, de captation et, parce qu'on les aura résolus, on n'est pas obligé d'aller au bout des problèmes de sécurité, je pense que c'est un mauvais

investissement. Vous parliez de besoins de visibilité, de sécurité, ça en fait évidemment partie. Vous parliez de triptyque recherche-industrie-public ; c'est clair que la question de la sécurisation est un élément majeur – la position de l'opinion publique internationale. Regardez comment est en train de bouger, en ce moment, ce que certains appellent les agro-carburants, d'autres les biocarburants, à l'échelle des concepts planétaires. D'un sujet technique, on rentre dans un sujet d'un combat mondial où, en gros, ça finit par se résumer : est-ce raisonnable, avec la réduction des terres arables ou cultivables d'avoir l'utilisation de cette ressource terrienne pour mettre de l'énergie dans une voiture ? On voit bien que sur le même sujet, les opinions publiques peuvent évoluer extrêmement vite, et pas forcément, d'ailleurs, à contresens. Donc, considérer que les opinions publiques, c'est juste un facteur de courage ou de lâcheté des décisions publiques est une erreur. C'est un problème absolument de fond. Il faut donc se mettre dans un dispositif où on fait les tests, où on fait les pilotes à grande échelle, des projets qui ne sont pas de nature à créer une anxiété avec des systèmes de transparence publique, totale, garantie, qui sont absolument indispensables. Je pense à l'insécurité dont vous parlez : il y a ce problème de sécurité juridique, sur lequel on va avancer évidemment ; nous aurons, nous, à prendre une position très forte – on va le faire, d'ailleurs, dès Vilnius, dans huit jours. Il y a un débat avec les ministres de l'énergie sur ces sujets-là, pour répondre à Monsieur Singer, parce que c'est vrai que la présidence française se passe à un moment crucial pour le sujet, d'ailleurs, comme pour quelques autres dans la période de préparation de l'après-Kyoto. Oui, nous, nous sommes pour des réductions qui soient quantifiées, les plus puissantes possibles, mais, pour en revenir à notre sujet, je crois qu'il faut absolument pouvoir lancer de manière massive, par des financements durables, publics si nécessaire, des pilotes larges et lourds, tout en se disant que ce n'est pas irréversible.

Ce sujet, il est maintenant clairement sur la table. Je souhaite avoir l'intégralité des minutes de vos débats, si vous le voulez bien, qu'on puisse continuer à en parler les uns et les autres de manière assez structurée, car il va falloir qu'on prenne des positions assez puissantes dans des délais brefs, qui se comptent en mois, voire en quelques semaines. Donc, ce n'est pas pour moi un colloque, c'est une réunion de travail que vous avez faite. J'aurais d'ailleurs préféré participer à l'intégralité, mais les contraintes ne l'ont pas permis. Mais je suis absolument convaincu que ce que disent les académies des sciences et le GIEC, c'est majeur et c'est crucial. Ce n'est qu'une réponse. La technologie n'est pas tout à fait mature dans son entièreté, c'est-à-dire à la fois coûts de production, durée de rentabilité d'un côté et sécurisation des dispositifs ensuite, mais il faut absolument continuer à avancer, de manière assez déterminée, en sachant qu'il y a une forte résistance qui peut s'opérer sur certaines parties de la planète. Mais ne nous y trompons pas, l'opinion publique va se mondialiser, sur ces sujets-là, et penser qu'on va réussir à certains endroits et pas à d'autres me paraît être une erreur : ou on apporte la réponse ou on ne l'apporte pas ; je suis convaincu qu'on sera capable de l'apporter au plan de la sécurité technologique. Quant aux entreprises françaises, appuyées par de grandes agences françaises et européennes – et vraiment, je tire mon coup de chapeau à l'IFP, au BRGM et à l'ADEME, et à quelques grandes écoles (École des Mines, Universités françaises) et centres de recherche privés et publics. Moi, je suis absolument déterminé à avancer avec vous, dans le cadre que l'on s'est fixé pour l'instant. A l'évidence, ou c'est un produit mondial, ou c'est une erreur. Mais si c'est un produit mondial, les entreprises



françaises ont et la méthodologie, et le mode d'organisation, et un certain nombre de concepts juridiques d'ailleurs, et le savoir-faire d'ingénierie qui doivent permettre, à ce moment-là, de prendre une partie d'avance ou de gagner cette partie, sachant qu'en tout état de cause, ça se combine avec d'autres technologies, vous l'évoquiez tout à l'heure, sur l'amélioration des performances techniques... Enfin, on voit bien qu'on est sur un champ de compétences sur lesquels nous sommes... vous êtes, vous, les industriels français, très, très franchement performants.

Je propose qu'on puisse se revoir d'ici une quinzaine de jours, pour avancer de manière plus approfondie encore. Vraiment, je vous remercie du fond du cœur, parce qu'on est sur un sujet tellement important qu'il faut vraiment qu'on fasse une équipe pour essayer dans la sérénité d'avancer sur ces points. Merci.

Michèle PAPPALARDO

Eh bien, merci à tous d'avoir été présents, d'avoir participé, et puis au prochain colloque, peut-être, dans deux ans.