

SOURCE

<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200708/cmselect/cmduus/uc1064-i/uc106402.htm>

Traduction par [LES LUCINDAS](#) pour [SUPAHUMAN DIGNITY](#)

**TRANSCRIPTION NON CORRIGEE DU DEBAT ORAL EN ATTENTE
DE PUBLICATION (HC 1064-i)**

Maisons des communes

**COMITE DE L'INNOVATION, DES UNIVERSITES, DES SCIENCES
DES COMPETENCES**

LA GEOINGENIEURIE

Lundi 10 Novembre 2008

PR BRIAN LAUNDER, DR DAN LUNT et DR DAVID SANTILLO

**PR STEPHEN SALTER, PR KEN CALDEIRA, PR KLAUS LACKNER
et DR VICKY POPE**

Débat Public Questions 1 - 105

(...) Ndlr: ceci est une traduction amateur d'une transcription orale pas encore finalisée pour la publication écrite. Parfois les propos ont été synthétisés, vu la propension des anglophones à faire des répétitions, ou parfois certaines notions ont été détaillées, vu la propension des scientifiques à jargonner.

Membres présents:

Mr Phil Willis, à la présidence (chairman), Dr Ian Gibson, Dr Evan Harris, Dr Brian Iddon, Mr Gordon Marsden, Ian Stewart.

Liste des témoins:

Pr Brian Launder, University of Manchester, Dr Dan Lunt, University of Bristol, et Dr David Santillo, Greenpeace.

Q1 Chairman: Bonjour à tous, enchanté de vous avoir ici pour ce débat (...) Nous avons une chaire vide, celle du Dr Santillo qui fait de la géoingénierie sur le métro pour essayer d'arriver à l'heure ! Il nous rejoindra. Je commencerais bien avec vous, Pr Launder. Pourriez-vous dire au Comité, aussi brièvement que possible, ce qu'est pr vs la géoingénierie ?

Pr Launder: La Géoingénierie est une intervention à l'échelle globale pour un changement climatique bénéfique dans le but de contrer les effets du réchauffement qui nous menace. Elle cherche des techniques pour créer une ombre aux radiations solaires ou enlever le dioxyde de carbone de l'atmosphère.

Q2 Chairman: Ce n'est pas sérieux, n'est-ce pas Dr Lunt, c'est une suggestion sensée?

Dr Lunt: Cela a certainement été suggéré sérieusement dans la littérature scientifique de vulgarisation ou plus pointue, et de même dans les consciences, dans la communauté scientifique.

Q3 Chairman: Et quelle est le consensus en ce qui concerne la géoingénierie dans la communauté scientifique, que nous, dans le Comité, prenons très au sérieux?

Pr Launder: Je dirais que 90% de ceux qui se sont penchés sur le problème pensent que nous sommes dans l'urgence et que la seule façon de s'en sortir est de gagner du temps pour trouver un nouveau mode de vie sans émission de carbone. Il faudrait bien 20-30 ans, mais peut-être bien plus, où nous aurions à compter sur des interventions de la géoingénierie.

Q4 Chairman: Etes-vous en train de dire que c'est une technologie ou groupe de technologies qui nous permettrait d'avoir plus de temps pour trouver une solution d'éradication du carbone à long terme.

Pr Launder: Elle en a le potentiel. Les sceptiques diront que ça n'a pas été testé. Ce qui est vraiment urgent à présent c'est de pouvoir évaluer ça correctement et de passer des projets du tableau de bord à une échelle opérationnelle qui permettrait d'évaluer leur efficacité afin de voir quel projet marcherait vraiment.

Q5 Chairman: Dr Lunt, vous y croyez, à cette technologie et à sa capacité à pouvoir tenir sur du long terme?

Dr Lunt: Cela relève vraiment du point de vue personnel. Moi ça m'inquiéterait d'y voir une solution à long terme, qui ne serait pas accompagnée d'une vraie réflexion sur les moyens de

réduire les émissions qui irait vers une nouvelle façon de consommer l'énergie. Ces technologies peuvent échouer ou coûter trop cher, elles doivent rester temporaires.

Q6 Dr Gibson: Ce ne sont pas des scientifiques qui ont décidé dans leurs petites conférences fermées que leur technologie était unique ? on en a vu par le passé. C'est un concept sérieux ou c'est sorti de la tête de quelqu'un, tel un rêve ?

Dr Lunt: Il n'y a pas à ma connaissance de conférences uniquement dédiées à la géoingénierie, mais on en a parlé, ou soumis des propositions par exemple dans l'AGU, qui est la grosse conférence américaine en géoscience, et l'EGU, qui est son homologue européenne. Ce n'est pas juste un sujet de discussions pour nouveaux forums sur internet, c'est vraiment sorti des conférences.

Pr Launder: Le premier journal scientifique à en avoir parlé date des 70s. Depuis le début de ce siècle il ya parmi un groupe de scientifiques un sentiment de plus en plus ferme que nous devoir y recourir. En 2004 l'institut Isaac Newton de Cambridge y a consacré deux jours de débats et plus récemment il y a eu une réunion d'experts à Harvard. C'est loin d'être une histoire de scientifiques excentriques qui rêvent de se faire de l'argent facilement.

Q7 Dr Gibson: Certains des effets des idées de la géoingénierie pourraient être irréversibles, c'est bien ça ?

Pr Launder: A court-terme par exemple, si l'on réduit le rayonnement solaire de 2 ou 3% sans rien faire sur le taux de CO2 dans l'atmosphère cela pourrait entraîner une acidification des océans qui serait irréversible, oui.

Q8 Dr Gibson: Qui sont vos gros concurrents dans ces champs d'études. Etes-vous dans un championnat Coca-Cola ou en 1^{ère} division contre les autres technologies de réduction ? Illustrez-nous un peu ça car nous ne cernons pas où vous vous situez.

Pr Launder: Personnellement je serais ravi, et je pense qu'il en est de même pour les experts à qui vous parlerez, si il y avait une formule magique pour faire un travail de fusion de tout ce qui serait possible de faire, mais je doute qu'il nous reste assez de temps.

Q9 Dr Gibson: L'homme qui encore dans le métro en parlera en personne quand il arrivera, mais comment vous percevez les critiques soulevées par Greenpeace en termes de morale et d'éthique? On a dû souvent vous les soulever, j'en suis sûr.

Pr Launder: Je ne pense pas pouvoir répondre simplement parce que je ne m'y connais pas assez. Je garde juste tête baissée, comme n'importe quel scientifique zélé.

Q10 Dr Gibson: Cela signifie-t-il que vous ne vous souciez peu de l'éthique?

Pr Launder: Pas du tout.

Q11 Dr Gibson: Vous soulevez la question.

Pr Launder: Laissez-moi dire que ce qui m'alerte par dessus tout c'est quand j'ai sous les yeux mes deux petites filles de 5ans au repas dominical et que je pense à ce dont elles vont hériter dans 25-30 ans.

Q12 Dr Gibson: Dan, que pensez-vous de cette question d'éthique et de morale?

Dr Lunt: Je ne connais pas exactement quels sont les reproches de Greenpeace, mais je pense que ce que David dirait s'il était ici, c'est qu'il y a un risque que les gens ne cherchent plus à remettre en cause leur consommation d'énergie si on se décidait pour les solutions de la géoingénierie. Personnellement je pense que cet argument tient debout, mais bon on ne peut pas le prévoir non plus. Ces histoires de géoingénierie sont déjà sorties et une partie du public en est déjà au courant. Je n'ai pas l'impression en parlant à mes amis que cela affecte pour le moment leur choix de consommation d'énergie. En termes de morale et d'éthique, c'est un cas de moindre mal entre deux maux. L'idée de la géoingénierie me semble un peu grotesque mais comparé à ce qui nous attend, c'est le moindre mal.

Q13 Dr Gibson: D'où tirez-vous vos financements?

Dr Lunt: Je ne suis pas dans la géoingénierie depuis très longtemps donc je ne me considère pas comme un expert en la matière. La seule étude que j'ai faite à Bristol a été soulevée lors d'une discussion dans un café. Je crois que c'était à propos d'un article du *New scientist* ou un truc dans le genre qui parlait de géoingénierie et nous avons pensé que c'était quelque chose qu'on pouvait tester à nos heures perdues sur les ordinateurs de l'Université. Pas de financement.

Q14 Dr Gibson: Qu'est-ce que vous avez étudié avant?

Dr Lunt: La géoingénierie était et reste une recherche personnelle, si vous préférez. Je suis spécialiste dans la modélisation de la paléoclimatologie, je modélise le climat

passé et le climat futur.

Q15 Dr Gibson: Vous, Pr Launder, vous devez être financé?

Pr Launder: Je me dépêche de dire que la géoingénierie n'est pas mon champ d'étude. Je ne vais pas vous ennuyer à vous raconter comment je me suis retrouvé engagé là dedans.

Q16 Dr Gibson: Comment avez-vous eu votre chaire?

Pr Launder: Je suis un ingénieur en mécanique. Flûte, je ne sais plus ce que je voulais dire.

Q17 Dr Gibson: Alors qu'est-ce qui vous a engagé dans la géoingénierie, quelle lumière s'est fait dans votre esprit? Vous parliez de vos petites filles, mais ça ne s'est pas passé juste comme ça.

Pr Launder: A côté de à ail y a eu cette conférence sur la géoingénierie en 2004 à Cambridge qui m'a amené à considérer que c'était très important.

Dr Gibson: Est-ce que le Prince Charles est au courant de ça ? Il ne s'est pas prononcé dessus pour le moment mais je parie qu'il va le faire.

Q18 Chairman: Avant que nous parlions du Prince Charles, Pr Launder, vous avez parlé plus tôt du problème de faire évoluer les projets en géoingénierie, et jusqu'à présent il y a eu pas mal d'expérience en laboratoire qui semblent être très intéressantes.

Pr Launder: Des essais en laboratoire et sur le terrain.

Q19 Chairman: Si je peux être franc avec vous, il y a quelques années ce comité a fait une étude sur l'emprisonnement du carbone bien, avant que cela devienne connu, et nous visions une démonstration à grande échelle qui n'a jamais abouti. C'était une technologie qui avait fait ses preuves et qui pouvait être mise en œuvre. Mettre en œuvre la géoingénierie à l'échelle globale semble être un défi difficilement crédible et pourtant vous sentez que c'est possible.

Pr Launder: Oui, je le sens, mais il y a un grand fossé entre le stade de la recherche en doctorat et celui de la mise en pratique mentionnée par le Dr Gibson, qui doit être rempli par une somme énorme de travail.

Q20 Chairman: Mais nous n'avons pas le temps, n'est-ce pas, c'est bien le consensus scientifique auquel adhère aussi

greenpeace?

Pr Launder: Nous n'avons pas le temps de ne pas agir, Président.

Q21 Chairman: C'est un très bon point. Vous pensez qu'il est temps de développer ce travail pour obtenir un développement à grande échelle et comme ça on pourrait déployer une technologie sérieuse ?

Pr Launder: Bien sûr, j'ai mentionné dans ma proposition le label de calcul de gaz à effets de serre Carbon Trust comme base pour ça. Il semble être fixé sur une énergie sans carbone. Je pense qu'une partie de son budget pourrait être destiné aux types d'activités de géoingénierie dont nous parlons.

Chairman: Nous allons en venir aux financements dans une minute parce que c'était ce qui sous tendait le commentaire du Dr Gibson, le fait que vous n'avez aucun financement, c'est votre préoccupation du moment.

Q22 Ian Stewart: Bonjour à vous deux. Brian, le président vous presse un peu à propos du temps à gagner et de l'agrandissement de l'échelle de mise en œuvre. Viendra-t-il un moment où il ne sera plus possible de gagner du temps ?

Pr Launder: C'est un point de vue personnel. On peut compter dessus si on veut gagner quelques décennies. Si on continue à accumuler du dioxyde de carbone dans l'atmosphère plus qu'on en enlève alors les perspectives pour l'état de la planète sont des plus sombres. Sans doute les autres auront un point de vue différent mais pour ma part la géoingénierie ne peut servir que pour au grand maximum 50ans, et que si nous avons pour seul but de changer nos habitudes de vie, peut-être réduire la démographie, recourir aux énergies nucléaire et solaire, ce genre de démarches.

Q23 Ian Stewart: Etes-vous d'accord avec ça Dan? Et aussi comment devons-nous nous prévenir contre certaines des applications de la géoingénierie qui tendent à ressembler à une police d'assurance sur le climat ?

Dr Lunt: Tout d'abord je suis d'accord avec la limitation à quelques décennies. Et d'une certaine manière, qu'est-ce qui ne va pas avec le fait d'avoir une police d'assurance, une sécurité ? Pour le moment la géoingénierie est à un stade qui ne peut pas être mis en pratique dès demain, on a besoin de confirmations par la recherche et le développement et si on pousse les projets ce n'est pas dit qu'on n'y ait recours. La garder sous le coude comme une assurance n'est pas une

mauvaise chose.

Q24 Ian Stewart: Vous êtes d'accord aussi, Brian?

Pr Launder: Bien sûr, oui.

Q25 Ian Stewart: L'argent public qui va être dépensé sur les technologies d'atténuation déjà connue n'est-il pas mieux dans ce qui a été déjà testé qu'investi dans la géoingénierie dont nous savons peu ? Et sinon, quelqu'un a-t-il une idée de ce coûterait la géoingénierie ?

Pr Launder: Je suis sûr que les experts en géoingénierie qui vont parler tout à l'heure auront des idées de sommes plus précises à vous communiquer. Enfin précises, en termes d'ampleur...

Q26 Ian Stewart: Un à peu-près.

Pr Launder: Je ne devrais pas me prononcer sur un terrain qui n'est pas le mien mais le leur.

Q27 Ian Stewart: Ce serait un bon investissement?

Pr Launder: Oui sans aucun doute!

Q28 Ian Stewart: Pourquoi?

Pr Launder: Parce que si le climat se dérègle et nous échappe, tout autre moyen serait inutile.

Q29 Ian Stewart: Vous croyez que c'est aussi énorme?

Pr Launder: Oui, j'y crois.

Q30 Dr Harris: D'autres technologies controversées sont défendues sur l'argument que les effets seraient bénéfiques même si on n'atteint pas le but cherché, et puis les efforts de recherches créeraient des emplois. Ce serait un marché pour l'emploi même si cela n'a jamais été mis en œuvre ? Peut-on s'avancer de la sorte alors qu'on n'a aucun produit fini ?

Pr Launder: je suis sûr qu'il y aura des conversions bénéfiques. On est trop prêt du début de nos tentatives pour avoir à le mettre en œuvre pour en voir les effets. Un exemple : pour déployer des techniques de réverbérations dans les nuages, Stephen Salter s'est beaucoup intéressé aux bateaux équipés de rotors Flettner qui marchent avec des cylindres verticaux en rotation. Ce genre de travail nous fait retourner vers des techniques de propulsion meilleure marché, dans les années 20 ce genre de bateau pouvait traverser

l'Atlantique.

Q31 Dr Harris: Pr Lunt, pouvez-vous citer d'autres bénéfiques collatéraux?

Dr Lunt: Non, à part ceux cités par Brian. La seule chose qui me vient à l'esprit c'est qu'en cas de désastre climatique dû à la hausse des températures certaines de ces technologies pourront être utilisées.

Q32 Dr Harris: Donc c'est différent de la fusion, qui peut créer plein de trucs utiles, bien que ce soit encore bien éloigner de toute mise en pratique, cela relève plus d'une solution binaire. Là vous allez vraiment mettre en pratique vos recherches.

Dr Lunt: Je pense que c'est le fil conducteur, oui.

Q33 Chairman: Bienvenue Dr David Santillo, nous sommes désolés que vous ayez eu des problèmes pour venir jusqu'à nous.

Dr Santillo: Toutes mes excuses.

Chairman: Je vous en prie, vous arrivez à un moment intéressant. J'allais retourner vers le Dr Gibson sur une de ses questions sur le dilemme moral, mais avant nous allons continuer avec l'argumentation de Ian Stewart.

Q34 Ian Stewart: Bonjour David. En gros nos questions portaient sur la nécessité de la géoingénierie, et si on allait y recourir pour du court terme, si c'est un bon usage de l'argent public, et si quelqu'un avait une idée du coût que cela allait avoir. Choisissez !

Dr Santillo: Je vais répondre aux 4, sans doute! Le fait que l'on met en question sa nécessité prouve que nous ne sommes pas allés analyser les problèmes à leur source. Je voudrais vraiment que l'on voit l'option géoingénierie avec précaution car nous avons actuellement que peu de certitudes sur le fait que cette technologie puisse réellement réguler le climat, voire même il se pourrait que cela exacerbe les problèmes. Il est vital de garder en tête que les recherches sur de tels projets ne nous éloignent pas du vrai problème que l'on a à régler. Je n'ai pas eu l'honneur de participer à la 1^{ère} partie du débat, mais cette question a bien dû être soulevée. Avant même de parler argent il faut garder ça en tête. Et si nous avons peu de certitudes sur les effets bénéfiques alors c'est la première chose à discuter.

Q35 Ian Stewart: Laissez-moi vous poser une dernière question. Etes-vous d'accord avec notre définition de la

géoingénierie : une action globale dans le but de réguler le climat.

Dr Santillo: Cela semble être une définition très générale.

Q36 Ian Stewart: Et ce qui émerge de ça c'est si l'action n'est pas globale ça ne sert à rien alors?

Dr Santillo: Non pas du tout. On peut prendre des mesures locales, régionales pour réguler le climat. En fait on devrait faire ça si on veut s'attaquer aux sources du problème. Le fait de voir en la géoingénierie une action globale c'est vouloir manipuler le système planétaire dans sa globalité. Peut-être peut-elle faire autrement.

Q37 Dr Gibson: Enchanté de vous rencontrer, je ne sais pas quel problème vous avez eu avec le métro, dites-nous.

Dr Santillo: C'était le grand train occidental qui nous retenait, j'en ai peur.

Q38 Dr Harris: Nous appelons cela un phénomène prévisible.

Dr Santillo: Bien sûr.

Q39 Dr Gibson: David, vous avez mis sur le tapis le "risque moral" qui serait que les spéculations pourraient nous mener à empirer les choses. Pourriez-vous être plus explicite sur ce « risque moral ? »

Dr Santillo: La géoingénierie ne doit pas nous dévier du fait que nous avons à réduire les émissions avec le développement d'énergies nouvelles. Et nous avons peur que cela se passe comme ça. En ce moment, les projets, débats, etc prolifèrent, nous nous laissons porter par une promesse, toute spéculative, que quelque chose d'efficace aura lieu dans le futur, et ça nous donne de l'espoir même si rien n'est probant à l'heure actuelle, qu'on va venir à bout des problèmes des émissions et de l'effet de serre sans avoir à s'attaquer à la source du problème. Il y a le danger que les gens favorisent ce qui ne leur demande pas de changer leur façon de vivre, de faire des choix difficiles si ils ont juste à consentir à une ingénierie du climat qui loin d'eux saura ramener le climat à un état normal.

Q40 Dr Gibson: C'est l'argument qui compte?

Dr Santillo: Effectivement. C'est vraiment le danger, même si on ne souhaite pas que ça nous dévie du but premier, ça le fera inévitablement.

Q41 Dr Gibson: comment décidez-vous qu'une technologie peut marcher? Je sais que vous ne croyez pas en le génétiquement modifié, mais en les cellules souches oui. Comment vos décisions se callent-elles sur votre éthique et vous poussent-elles à vous engager ou non ? Il y a-t-il une limite ?

Dr Santillo: L'approche que j'ai suggérée dans ce Comité peut être appliqué à la géoingénierie. Il y a deux semaines, à la Convention de Londres, qui est la convention de prévention contre la pollution des enfouissements de déchets dans les océans et qui donc s'intéresse aussi aux projets de fertilisation des océans, on s'est mis d'accord sur une façon de permettre ce qu'on appellerait la « recherche scientifique légitime », ce qui refuserait toute mise en application de géoingénierie. Il s'agissait spécifiquement de tentatives de fertilisation des océans, mais cela pourrait aussi servir des manipulations climatiques sous le signe de la géoingénierie. La finesse là dedans c'est que ça ne refuse pas de nouvelles études scientifiques, mais ça dit simplement que cela devrait être accompagné d'une réglementation stricte de précaution appliquée à tous les pays dans le but de déterminer ce qui est légitime ou non. La clé de tout ça c'est l'engagement commercial, car s'il y en a dans ce genre d'expériences alors cela devrait peser sur sa légitimisation en termes de recherche.

Q42 Dr Gibson: je suppose que vous pensez depuis longtemps à ces problèmes, toujours soucieux du fait que les pays en voie de développement vont en porter le poids alors qu'ils ont besoin de booster leur économie etc. Comment rattachez-vous votre dilemme moral à cela.

Dr Santillo: il y a aussi un danger dans le fait que les pays riches trop occupés à la géoingénierie en oublie d'exporter les technologies durables les meilleures.

Q43 Dr Gibson: Comme ?

Dr Santillo: Comme les énergies renouvelables intégrées à des technologies de transport, des mesures pour renforcer l'efficacité d'unités de distribution d'énergie ; toutes ces choses dont les pays en voie de développement sont en demande. Alors nous si on s'en détache, il est probable qu'eux aussi s'en détacheront.

Q44 Dr Iddon: La modélisation mathématique s'améliore mais elle reste sujette aux innombrables variables que l'on doit y intégrer pour entrer dans un mode de prédiction. En ce qui concerne les changements climatiques nous ne nous y connaissons pas en variables qu'il faudrait intégrer. Par exemple on ne connaît pas beaucoup le comportement des océans, qui joue un rôle énorme dans le changement climatique. Il

faudrait quel degré de sophistication à une modélisation pour prédire les impacts de la géoingénierie ? En sommes nous à ce stade-là aujourd'hui ?

Dr Lunt: Nous en sommes à ce stade-là. Nous avons étudié ces problèmes-là. Les modélisations qui étudient les changements climatiques sont les mêmes que ceux qui étudient la géoingénierie, les prédictions du Panel Intergouvernemental sur le changement climatique reposent sur les mêmes modèles. Donc je peux appuyer le fait que ces modélisations peuvent fonctionner sur un mode prédictif. Elles ont très bien marché pour les changements que nous avons vus sur les cent dernières années, de 1900 à 2000, elles collent aux observations. Elles peuvent donc servir à la géoingénierie.

Q45 Dr Iddon: Moi je ne crois pas que les modélisations en place dans le centre Hadley soient assez sophistiquées pour prédire tout changement climatique, bien qu'elles y tendent. Il y a trop de variantes qui nous échappent encore qu'il faudrait inclure dans leur système. Comment diable pouvez-vous prédire quelque chose de plus aléatoire que le changement climatique ?

Dr Lunt: Pour faire une prédiction en géoingénierie on n'a pas besoin de modélisation spécifique.

Q46 Chairman: Je pense qu'il manque quelque chose à votre point de vue.

Dr Lunt: Oui, c'est certainement pas parfait. La question est à quel degré de valabilité le modèle est-il bon ? Tout ce que je peux dire c'est qu'ils font du bon travail comparé aux observations, comme par exemple pour la période glaciaire. Mais bon à quel degrés cela doit-il être valable, pour vous ? Le consensus général au sein de la communauté scientifique sur le climat dit que les modélisations sont manifestement meilleures et prennent en compte de plus en plus de facteurs planétaires. En ce moment on travaille sur le fonctionnement du Groenland et de l'Antarctique et une représentation plus complète de la végétation. Cela devient de plus en plus complet. Je pense donc que ces modélisations sont de qualité suffisante, elles font du bon travail et sont prêtes pour faire les tâches auxquelles on les destine.

Q47 Dr Iddon: Une des idées est de placer des miroirs dans l'espace pour refléter la lumière du soleil. Savons combien de miroirs devons-nous mettre, et sur quelle étendue, pour que leur réflexion puisse réduire la température de 1 degrés ?

Dr Lunt: Il y a une étude que je connais qui évaluerait à plusieurs milliers de milliards de disques de 60 cm de diamètre placés en orbite autour de la terre à une distance 5

fois plus importante que celle qui nous sépare de la lune.

Q48 Dr Iddon: C'est énorme. Moi je vous rétorquerais que ces miroirs pourraient aussi bien être utiles dans le Sahara pour générer de la vapeur, comme un projet l'a déjà prouvé. Donc pourquoi se prendre la tête à envoyer ça très loin alors qu'on peut faire ça sur terre en économisant bien du carburant.

Dr Lunt: Je suis d'accord. De toutes les propositions que la géoingénierie a faites c'est bien la moins économique. La personne qui a fait cette étude a estimé le coût à plusieurs milliers de milliards de dollars, ce qui est bien au dessus du coût de la guerre en Irak.

Q49 Dr Iddon: Il y a l'Afrique à développer, on n'arrive même pas à les nourrir là-bas. En termes de priorités, comment placer la géoingénierie ?

Dr Lunt: Si on se met à la géoingénierie, et on n'a pas encore établi d'ordre de coût, et je pense que c'est ce qu'on devrait faire en priorité parce que je n'en ai aucune idée, on pourrait suivre les idées de Stephen Salter sur l'épandage au-dessus des océans pour créer de la condensation nuageuse, qui sont plus faisables en termes de coût. Mais si on étudie l'investissement, ce serait bien que ce soit une étude comparative avec le coût d'autres technologies possibles.

Q50 Dr Iddon: Vous vous intéressez aux moyens de réduire le rayonnement solaire. Comment cela marcherait-il.

Dr Lunt: On en fait une étude. Cela ne veut pas dire que je défends cette possibilité, mais elle réduirait effectivement les rayonnements solaires. Cela compenserait l'augmentation du dioxyde de carbone dans l'atmosphère jusqu'à 4 fois plus, et du coup cela nous ramènerait à un taux analogue à celui de l'ère préindustrielle. Ce que nous avons trouvé, mais Ken Caldeira l'a trouvé avant nous, c'est qu'on n'aurait pas exactement le même résultat ; la température moyenne de l'Arctique serait plus chaude alors que celle des Tropiques serait plus froide.

Q51 Dr Iddon: Comment vous y prendriez-vous pour réduire ce rayonnement, physiquement ?

Dr Lunt: Dans cette proposition ce serait à l'aide de disques très fins de 60 cm de diamètre, fabriqué dans une matière à base de silicone, il me semble, mais je ne suis pas sûr.

Q52 Dr Iddon: Et si la situation se détériorait on pourrait rattraper le coût ?

Dr Lunt: je ne connais pas de réponse à cette question.

Q53 Mr Marsden: Pr Launder, votre collègue, le Dr Lunt, a tout à l'heure mentionné la guerre en Irak, alors me pardonnera-t-on de citer un de ses architectes, Donald Rumfeld, qui a dit qu'il y avait des connus-inconnus et des inconnus-inconnus. Pour vous, dans quelle catégorie se situe la géoingénierie ? Puisque c'est une science nouvelle, est-ce quelque chose de complètement excentrique ou est-ce quelque chose basé sur des principes que nous pouvons cerner ?

Pr Launder: dans la science il y a beaucoup de principes que nous comprenons et beaucoup que nous ne comprenons pas encore. On a parlé du degré de valabilité d'une théorie. Nous connaissons tous les prédictions concernant l'augmentation globale des températures et aussi leurs divergences, les modélisations sont différentes mais elles tendent toutes vers la même chose. L'urgence n'est pas complètement fondée.

Q54 Mr Marsden: Il paraît que des pays comme la Chine, notamment pour les JO, et la Russie, ont expérimenté pas mal de choses à échelle locale pour changer le climat temporairement. Savons-nous si d'autres gouvernements suivent un programme de géoingénierie actuellement ?

Pr Launder: Dans les pays libres le subventionnement de la recherche est assuré par des agences privées, qui ne sont pas très liées aux gouvernements. Mais il a des projets comme ça aux USA, en GB et ailleurs, oui, assurément.

Q55 Mr Marsden: Que dire à propos de ces pays comme la Chine et la Russie, plus éloignés de nos démocraties, ils vont être affectés de la même façon par le réchauffement climatique.

Pr Launder: Oui, bien sûr. Je sais que la Chine fait beaucoup d'efforts contre le dioxyde de carbone, elle y investit beaucoup d'argent mais je ne sais pas si c'est dans le domaine de la géoingénierie.

Q56 Mr Marsden: Dr Lunt, dans notre propre gouvernement, le DIUS (Department for Innovation, Universities and Skills) et le Defra (Department for Environment and Rural Affairs) ont suggéré que la géoingénierie pourrait jouer un rôle important dans les efforts futurs. Réalisez-vous que cela est bien plus qu'un espoir, ou que cela pourrait vous apporter un peu plus de moyens ?

Dr Lunt: je ne suis pas au courant de planifications majeures en géoingénierie. J'ai vu que dans une des propositions écrites du UK Research Council on parlait d'usine à idées en

géoingénierie, mais je n'en sais pas plus.

Q57 Mr Marsden: Je pose cette question Car dans l'histoire des sciences ce n'est pas une affaire de hauts et de bas mais d'interférence entre les deux. Si vous souhaitez que vos idées soient entendues des ordres du jour publics il faut que les gens qui supportent la recherche en géoingénierie se manifestent sur la place publique pour qu'un débat plus important ait lieu. Pr Launder, il y a-t-il quelque chose qui ait été fait dans ce sens ?

Pr Launder: Je dirais qu'on a atteint la masse critique. Le fait que le Comité enquête là-dessus en est un signe. La Royal Society a fait une publication spéciale à ce sujet et à ses implications philosophiques, sans que ce soit spécifiquement sur la géoingénierie. Ca sortira l'année prochaine.

Q58 Mr Marsden: Comment les gens dans la géoingénierie communiquent-ils avec les politiques? Nous avons eu le Pr John Beddington récemment. Que faites-vous pour vous entendre de personnes comme lui dans le gouvernement ?

Pr Launder: Je dois dire que je ne sais pas.

Q59 Mr Marsden: Vous arrivez à dire que c'en est à ses prémices mais nous avons quelques points intéressants à mettre en avant. Bien que vous soyez capable de créer cette masse critique et de saisir les politiciens, là vous n'allez pas bien loin, non ?

Pr Launder: L'influence politique sur le gouvernement se fait par les groupes scientifiques. L'Académie Royale de l'Ingénierie l'exerce avec son président ; La Royal Society l'appuie également ; je sais que l'Institution des Ingénieurs en Mécanique, à laquelle j'appartiens, y travaille activement.

Q60 Mr Marsden: Vous pensez qu'assez prochainement on aura une masse critique d'arguments et de preuves suffisamment remarquables pour les départements gouvernementaux comme le DIUS et le Defra ?

Pr Launder: Nous n'en avons pas suffisamment, mais nous ne pouvons pas nous permettre d'attendre plus. Nous devons nous engager dans les expérimentations sur le terrain pour pouvoir discriminer les techniques qui peuvent probablement marcher de celles qui peuvent vraiment marcher.

Q61 Mr Marsden: Dr Santillo, est-ce que ce qu'a dit le Pr Launder vous semble être une base raisonnable à partir de laquelle procéder ? J'ai lu votre argumentation et écouté ce que vous avez dit aujourd'hui. Certains pourraient dire qu'il

y a 20-30 ans on aurait considéré vos idées comme assez excentriques, alors pourquoi êtes-vous aussi peu enthousiaste sur la géoingénierie ? Ce pas parce que vous faites partie de la nouvelle orthodoxie ?

Dr Santillo: Je pense que si mes idées auraient pu être considérées comme excentriques il y a 20-30ans, elles ne le sont certainement plus maintenant.

Q62 Mr Marsden: C'est exactement ce que je suis en train de dire.

Dr Santillo: Peut-être avons-nous besoin de savoir jusqu'où vont ces recherches. La masse critique qu'on a reflète juste les discussions qui émergent sur les techniques de géoingénierie. Ce n'est pas une preuve que ces techniques ont avancé, et la notion de connus-inconnus et inconnus-inconnus que vous avez citée est importante. Nous avons affaire à quelque chose qui se répand certes, mais il s'agit toujours d'inconnus-inconnus. Quand nous parlons d'un système aussi complexe que celui de la planète – mon expertise concerne le domaine des océans, ce que nous disons sur l'amélioration des modélisations ne fait que combler les vides existants. Bien sûr que les modélisations seront toujours limitées. Nous avons affaire à des systèmes qui ne pourront pas apporter des réponses avec des recherches de plus en plus poussées. Au bout d'un moment ce dont nous avons besoin c'est d'une décision politique pour savoir si la voie que nous prenons est appropriée ou non.

Q63 Mr Marsden: Vous pensez qu'on ne devrait aller dans cette voie, non ?

Dr Santillo: Ce que j'ai dit ce que s'il y a des propositions de géoingénierie à soumettre, nous avons besoin d'un système global pour être sûr que ce soit légitime et qu'il n'y aura pas d'impacts négatifs sur le système planétaire que nous étudions.

Q64 Dr Harris: C'est ce que vous avez étayé dans votre témoignage que nous avons lu. Pensez-vous que le gouvernement britannique soit plus de votre côté ou de celui des enthousiastes, ou qu'il soit entre les deux, d'après ce que vous avez entendu des départements sur l'innovation ou le changement climatique comme le Defra?

Dr Santillo: C'est difficile à dire. Je pense vraiment qu'ils sont entre deux eaux, il me semble même que les politiciens restent sceptiques, et n'en sont pas particulièrement friands pour le moment, mais plus les sphères commerciales et scientifiques vont remettre la géoingénierie dans les débats et moins il y aura de résistances à ces solutions toujours

avancées. Ce n'est qu'une question de temps.

Q65 Dr Harris: Si l'une de ces solutions semble viable, la logique de votre position vous y opposerait d'autant plus que cela serait tentant pour les politiciens d'abandonner toute action pour par exemple réduire les émissions, juste parce que cela semble viable. Vous avez intérêt à ce que cela ne marche pas.

Dr Santillo: Pas du tout. Ma position est que ces propositions reposent sur d'énormes incertitudes concernant leur efficacité, qu'aucune ne propose de solution viable et que nous devrions concentrer nos efforts là où il faudrait.

Q66 Dr Harris: Vous ne pensez pas que certains vont chercher à spolier les tentatives d'expérimentations sur le terrain, comme on a pu voir pour les OGM? Je sais que vous ne cautionnez jamais les actes de vandalisme mais on peut ici vous assimiler avec ce type d'intervention. Vous envisagez qu'il y ait cette sorte de réactions à la géoingénierie, non ?

Dr Santillo: je ne sais pas comment les autres pourront réagir à ça, mais je pense que là n'est pas la question. Là nous parlons de choses qui pourraient se passer dans 20 ou 30 ans, là nous en sommes au stade de la recherche. Et là je ne dis pas qu'il faut y mettre des barrières, mais que ces recherches doivent être faites dans la transparence et la légitimité et suivre un règlement très clair et préventif.

Chairman: Je pense que le Dr Harris sera d'accord avec ça. Laissez-moi remercier les Pr Brian Launder, Dr Dan Lunt et Dr David Santillo pour avoir participé à notre 1ère partie de cette enquête très spéciale.

2^{ème} partie :

Participants: Pr Stephen Salter, Université d'Edinburgh, Pr Ken Caldeira, Carnegie Institution, Pr Klaus Lackner, Columbia University (via video conférence) et Dr Vicky Pope, Bureau Météorologique du Centre Hadley.

Chairman: Nous sommes en visio conférence avec le Pr Klaus Lackner de l'Université de Columbia aux Etats-Unis. Nous souhaitons la bienvenue au Pr Stephen Salter de l'Université d'Edimbourg, au pr Ken Caldeira de l'Institut Carnegie, tous venus des USA. Bienvenue à la Maison des Communes, et au

Comité sélectionné pour cette Commission. Enfin bienvenue au Dr Vicky Pope du Bureau des rencontres, qui a été un bon partenaire du Comité lors d'autres commissions.

Q67 Mr Marsden: Commençons par un tour de tous les professeurs ici présents; comment vous avez fait financer vos programmes de recherches en géoingénierie, et qu'est-ce qu'il faut affronter pour les mettre en avant.

Pr Caldeira: J'ai la chance de travailler pour l'institution Andrew Cargenie, qui a été financé par un don de l'home éponyme en 1902, c'est ce qui me subventionne et en plus j'ai obtenu quelques financements philanthropiques pour supporter des chercheurs en post doctorat. Par contre je n'ai aucun financement public.

Q68 Mr Marsden: Quel a été votre plus gros défi pour mettre vos recherches en avant?

Pr Caldeira: Je suis un grand défenseur de la recherche. Je ne me considère pas comme un grand défenseur de la géoingénierie, je pense que ces projets peuvent diminuer les dangers environnementaux, nous ne savons pas comment exactement. Je pense que les politiciens rendent difficile un débat neutre et équilibré là-dessus. Moi j'aimerais voir plus de recherches qui se concentrent sur ce sujet avec des questions plus abordables d'un point de vue empirique.

Pr Lackner: Merci de m'avoir invité ici. Je suis le directeur du centre Lenfest pour l'énergie renouvelable au sein de l'Université de Columbia, et une bonne partie des subventions provient de la générosité d'une seule personne, M. Lenfest, un administrateur de l'Université qui a subventionné le centre. En même temps on reçoit un peu de fonds gouvernementaux pour traiter de l'ingénierie du cycle du carbone. En 2003, nous avons réussi à monter une petite compagnie financée comme une start up parce ce qu'on appelle des « angel investors », dans le but de prouver qu'emprisonner du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère était possible.

Pr Salter: Je n'ai aucun financement. Ken Caldeira a promis de me payer mes trajets pour que je puisse me déplacer et assister à quelques conférences mais c'est tout.

Q69 Mr Marsden: Quel a été votre plus grand défi? Evidemment l'argent en représente un, mais il y en a-t-il d'autres ?

Pr Salter: Le plus grand défi est qu'une semaine ne contient que 7 jours.

Pr Caldeira: J'ai passé une annonce pour recruter des

chercheurs dans ce domaine mais je n'ai trouvé personne d'assez qualifié pour travailler là dedans.

Q70 Mr Marsden: Ce qui est intéressant dans vos réponses, c'est que les financements publics tiennent bien peu de place par rapport aux financements des entrepreneurs privés. Pr Salter, d'un point de vue britannique, pensez-vous que c'est le meilleur procédé pour faire avancer la recherche ?

Pr Salter: Il serait plus sensé d'avoir les bourses de base pour faire des recherches en géoingénierie. J'ai postulé auprès du Conseil de la Recherche en Sciences Physiques et Ingénierie mais j'ai été débouté.

Q71 Mr Marsden: Savez-vous pourquoi?

Pr Salter: Oui, un des décideurs a dit que nous avons pas fourni assez d'efforts pour étayer nos résultats. Il suffit d'un avis négatif pour être débouté avant même de pouvoir atteindre le panel. Là je postule auprès du Conseil de Recherche sur l'Environnement et j'ai à soumettre une proposition d'ici décembre.

Q72 Mr Marsden: Du point de vue britannique là encore les financements sont privés. Est-ce vraiment raisonnable, vu l'échelle globale à laquelle doit s'appliquer la géoingénierie, que cela reste dans le secteur privé ?

Pr Caldeira: Parce que l'ingénierie du climat a le potentiel d'agir avec de petits moyens financiers. Et je pense qu'il est important de la considérer comme une solution d'urgence qui a besoin de financements publics car il ne devrait pas y avoir d'investissements d'ordre commercial. C'est le secteur public qui devrait assurer et les politiciens ont besoin d'informations exactes et franches à ce sujet.

Q73 Mr Marsden: Pr Lackner, le nouveau président des USA semble être plus à l'écoute à ce genre d'intervention climatique que celui d'avant. Attendez-vous que la nouvelle administration débloque plus de fonds publics ?

Pr Lackner: Je le souhaiterais et l'espère donc, mais permettez-moi de faire une distinction entre l'ingénierie du changement climatique et l'ingénierie du cycle du carbone. Je pense que la première doit être traitée comme étant un dernier ressort. C'est comme si votre maison brûlait et que vous accepteriez les dommages causés par l'eau, et de toute façon si le dioxyde de carbone puait on ne réglerait pas les choses avec des pince-nez ; on stopperait les émissions, et j'insiste sur le fait qu'il faut pouvoir le capturer dans l'atmosphère. Un procédé en géoingénierie est assez différent, parce qu'il

touche aux sources du problème et a donc besoin de financements publics si on précise les buts à atteindre. Je pense qu'effectivement il faut viser une infrastructure énergétique n'émettant pas de carbone.

Pr Caldeira: Pour aller dans le sens de ce Klaus a dit, ces diverses approches d'ingénierie climatique pourraient réduire certains risques et en faire apparaître d'autres, bien que je ne sache pas en quoi les techniques de capture du carbone sur lesquelles Klaus travaille puissent introduire de nouveaux risques comme la géoingénierie peut le faire. Personnellement je ne pense pas que son travail appartienne au domaine de l'ingénierie du climat. En gros enlever le carbone de l'atmosphère ne devrait pas être controversé, et je pense que les gens un peu sensés devraient faire la différence d'avec la manipulation direct du climat.

Q74 Dr Iddon: Pr Lackner, il y a-t-il un programme national de géoingénierie aux USA ?

Pr Lackner: Non, il n'y en a pas, me demandez-vous s'il devrait y en avoir?

Q75 Dr Iddon: Oui.

Pr Lackner: Là je prendrais mes précautions. Je verrais ça comme une protection de dernier recours. Nous avons besoin de savoir ce que nous ferions si le changement climatique s'emballait, mais il faut être clair dans le discours public que cela ne servirait qu'à tenir les rênes le temps de régler le problème, donc de s'attaquer au dioxyde de carbone.

Q76 Dr Iddon: je pose la même question aux autres personnes ici : pensez-vous qu'un programme de géoingénierie national devrait être établi, et comment devrait-il être structuré ?

Pr Salter: Oui, il devrait y en avoir un. Il pourrait être intégré aux conseils de recherche existants avec des subventions bloquées par le gouvernement.

Q77 Dr Iddon: Est-ce que les autres invités sont d'accord? D'autres points de vue ?

Pr Caldeira: Je suis d'accord en gros. Dan Lunt est l'exemple du scientifique travaillant essentiellement sur les problèmes causés du changement climatique mais se consacre aussi à l'ingénierie du climat. Je pense que nous n'avons pas besoin de créer un noyau d'ingénieurs du climat, nous avons besoin de bons climatologues et de bons ingénieurs qui puissent collaborer, pas de spécialistes aux buts bien spécifiques.

Q78 Dr Iddon: Dr Pope êtes-vous d'accord ou pensez-vous différemment?

Dr Pope: Oui, je serais d'accord. Les efforts doivent se concentrer sur la régulation climatique et les moyens de s'adapter à des gros changements climatiques, qui seront inévitables. Beaucoup de techniques qui sont capables de voir les impacts de cette régulation peuvent être utilisées dans le cadre de la géoingénierie.

Q79 Dr Gibson: Est-ce que ce genre de recherches ferait mieux d'avoir lieu dans une Université sur l'environnement ou plutôt au sein d'une sorte de noyau où tout serait concentré, avec quelques centres satellites dispersés ça et là ? Ce serait différent dans des pays comme la grande Bretagne par rapport aux USA. Ken Caldeira?

Pr Caldeira: J'admets avoir de nouveaux intérêts depuis que je suis en poste avec l'Université de Stanford en Californie, mais je suis un grand défenseur de la compétitivité entre universités pour les subventions. Je pense également que des centres comme ceux d'Hadley ou le NCAR ont fait d'incroyables contributions. Du côté de la climatologie il existe des institutions que peuvent agrandir le spectre des recherches et des subventions. Du côté de l'ingénierie c'est différent car personne n'essaie de construire quelque chose, il faudrait voir ça autrement.

Q80 Dr Gibson: Vous seriez pour qu'il y ait des contributions de centres comme ceux de Tyndall ou Hadley ?

Pr Caldeira: Oui.

Q81 Dr Gibson: De manière compétitive?

Pr Caldeira: Je suis un grand fan des démarches concurrentielles. Je pense que cette sphère de la recherche devrait être décompartmentée et la plus ouverte et compétitive possible.

Pr Salter: J'ai conclu un super accord d'aide avec le Centre National sur la Recherche Atmosphérique de Boulder, dans le Colorado avec des suggestions et des chiffres pour les travaux que j'ai faits. Je pense qu'il est possible de faire collaborer universités et grands laboratoires. Je pense que les universités sont plus flexibles et peuvent apporter des idées plus vivement que les laboratoires où on dit aux gens ce qu'ils ont à faire. Il me semble, mais je ne peux le prouver ici, que des centres comme Hadley pourraient être plus efficaces si les gens qui y travaillent avaient, disons 25% de leur temps pour faire exactement ce qu'ils veulent plutôt que

ce que veut le département gouvernemental.

Q82 Dr Gibson: Il y a un défi pour vous, vous êtes d'accord.

Dr Pope: Peut-être devrais-je juste présenter le centre Hadley et quel est mon rôle. Je suis le consultant en chef sur le changement climatique au Bureau Météorologique. Vous savez sans doute que ce bureau fournit les prévisions météorologiques journalières et qu'il héberge aussi l'institution qui transmet les données climatologiques indépendantes qui sous-tendent la politique gouvernementale. Pour cela le Centre est mandaté par le DECC, anciennement le Defra, et le MoD. La majeure partie de cette recherche est consacrée au développement de la modélisation climatique planétaire, et que cette modélisation, comme il a été mentionné plus tôt, comprend tous les paramètres du globe et qu'elle peut représenter les processus biologique et chimique, de l'atmosphère, des océans et des surfaces terrestres. Nous avons donc les outils nécessaires. Mon rôle est de faire le lien entre la science et les politiciens. Je suis celui qui dit aux scientifiques ce qu'ils doivent faire mais rassurez vous, ils font bien ce qu'ils veulent, ce sont eux les scientifiques. C'est à eux de relever les défis, de soulever les problèmes et de dire ce à quoi on doit penser. Ca va dans les deux sens et j'en suis à la croisée. Si nous pensons qu'il se passe quelque chose d'important sur le climat, nous nous en occupons. Je vais vous donner deux exemples tirés de deux études qui n'ont pas été publiées encore. La 1^{ère} montre que les interventions à court terme d'ingénierie climatique, dont il a été question auparavant, peuvent en fait masquer les changements mais quand on les stoppe on se retrouve avec des variations bien plus importantes qu'avant les interventions. Il faut vraiment y faire attention. La 2^{ème} montre que si on fait des manipulations à une échelle régionale cela peut avoir des effets contraires dans une autre partie du globe. Tout est très lié dans le système climatique, donc des changements à un endroit vont affecter un autre endroit, et cela on le sait avec les modélisations. Même si vous stoppez les interventions d'ingénierie directes, les impacts seront irréversibles avec des effets négatifs à long terme qui n'auront peut-être pas été anticipés.

Q83 Dr Iddon: Dr Pope, votre organisation a étudié les conséquences de l'accroissement de l'albédo (réflexion de la lumière) des nuages. Pouvez-vous nous en dire plus ? Est-ce de la modélisation ou de l'expérimentation sur le terrain, et quelles en sont les leçons tirées ?

Dr Pope: Nous avons pris la proposition de Salter sur l'altération de nuage et nous n'avons pas étudié l'ingénierie, nous avons juste accepté le fait que cela aurait un gros impact sur les stratocumulus. On trouve ces nuages le long des

côtes d'Afrique et d'Amérique du sud. Nous avons regardé les conséquences que cela aurait sur le climat global. Et nous avons trouvé que si nous altérons les nuages suffisamment pour que cela ait un effet sur le climat pour réduire le réchauffement, cela aurait un impact collatéral sur les Tropiques, sur El Nino par exemple, qui joue un rôle très important dans les variations climatiques. Cela pourrait détruire plus la forêt tropicale. Nous savions déjà que les changements climatiques étaient nocifs pour la forêt tropicale. Si alors vous stoppez net la production d'aérosols dans les nuages, le refroidissement cesse et le réchauffement reprend de plus belle, et les changements sur la forêt tropicale sont irréversibles, cela mettrait des milliers d'années à revenir.

Q84 Dr Iddon: C'est un travail virtuel ou réel ?

Dr Pope: ca doit être virtuel. Ce que nous étudions n'est pas une prédiction du futur mais une projection de ce qui pourrait se passer, il s'agit des dangers inhérents à des opérations de changements climatiques. Nous étudions les pires situations, en cas de dérèglement climatique total. Ce sont des suppositions.

Pr Lackner: Moi je dirais que nous ne sommes pas prêts à faire de l'ingénierie climatique. Des gens disent qu'on ne devrait même pas s'y pencher si tel est le cas. Moi je pense qu'au contraire, il faut continuer à étudier et que cela doit rester virtuel. On ne sait jamais si une crise éclate nous n'aurons pas de temps et c'est toujours mieux d'avoir étudié ça avant. Au moins on réagirait en connaissance de cause, quoi que l'on fasse, même si cela se révèle être une mauvaise idée.

Pr Caldeira: S'il ya des réels dangers climatiques et une grosse urgence, au moins nous aurions les moyens de faire pression sur les gouvernements pour passer à l'action direct. Après si les actions se révèlent néfastes et créent de nouveaux dangers, c'est mieux de les avoir étudiées auparavant, même si c'est pour en conclure qu'elles n'ont aucun sens. Je voudrais souligner le fait que bien que les simulations aient montré que l'ingénierie climatique ne ramènerait pas le climat à un stade antérieur, elle peut réduire les effets du changement climatique.

Q85 Dr Gibson: Il y a encore des oppositions à l'utilisation de l'albédo et autres technologies. Vous n'êtes pas d'accord avec un modèle et il y a des dissensions entre scientifiques sur tel ou tel modèle particulier. On en est là ?

Dr Pope: Il y a manifestement des incertitudes, et nous en avons parlé auparavant. Tous les modèles montrent que le climat se réchauffe et partagent certaines caractéristiques.

Les différences concernent le degré de changement et les détails régionaux. En consultant plusieurs modèles on peut accéder à tous les risques possibles. C'est le plus important. On ne peut pas prédire le futur, on peut juste évaluer les risques.

Q86 Dr Gibson: Donc vous avez besoin de ces variantes.

Dr Pope: Oui.

Q87 Dr Gibson: Comment vous interagissez entre centres académiques et organisations commerciales ?

Dr Pope: Notre interaction avec les centres académiques est très importante.

Q88 Dr Gibson: Lesquels?

Dr Pope: laissez-moi expliquer comment un modèle climatique fonctionne. Aucun centre dans le monde n'a l'expertise complète pour développer un système qui englobe tous les paramètres planétaires. Nous devons travailler en étroite collaboration avec la communauté académique. En UK, par exemple, c'est ce que nous faisons avec les spécialistes de la biologie des océans, des surfaces terrestres, et nous réunissons les projets. Nous formalisons le tout principalement avec le Conseil de Recherches sur l'Environnement et la Nature et les Universités obtiennent leur financement là.

Q89 Dr Gibson: C'est vrai que les centres Tyndall ont intégré les structures universitaires?

Dr Pope: Le Centre Tyndall est un centre de distribution de chercheurs pour le secteur universitaire qui a son noyau à l'Université d'East Anglia. Ils ne sont pas vraiment engagés dans la modélisation climatique.

Q90 Dr Gibson: Je n'ai jamais su quelle était la différence entre vous et l'UEA (l'Université d'East Anglia.) On vous trouve tous les deux dans The Guardian First, vous semblez tenir des propos similaires.

Dr Pope: Oui, à cause du consensus général. Si vous consultez le compte-rendu de l'IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change) vous trouverez ce consensus qui réunit tous les scientifiques, mais la structure de notre travail est différente. C'est complémentaire.

Q91 Dr Gibson: Et à propos des intérêts commerciaux ?

Dr Pope: Le Bureau Météorologique travaille un peu pour des organisations commerciales mais ce n'est pas son domaine.

Q92 Dr Gibson: Ce sont les compagnies d'assurance?

Dr Pope: Ce genre de choses.

Q93 Dr Gibson: Ce genre de choses, vraiment? Au début le département environnemental de l'UEA travaillant avec la compagnie d'assurance Norwisch Union (ndlr : aujourd'hui Aviva.) Je m'en souviens bien parce qu'ils voulaient savoir quel temps ferait-il au Pakistan dans les 20 prochaines années. Vous avez ce genre de collaboration ?

Dr Pope: Nous avons quelques collaborations avec les compagnies d'assurance et beaucoup avec les industries de l'énergie, par exemple.

Q94 Dr Gibson: Avez-vous le sentiment que votre travail est indépendant de ce qu'ils veulent?

Dr Pope: Toute notre recherche scientifique est indépendante et publiée.

Q95 Dr Gibson: C'est eux qui les financent?

Dr Pope: Pas les travaux sur le changement climatique, non, pas dans ce domaine.

Q96 Dr Gibson: Mais dans d'autres domaines?

Dr Pope: Dans d'autres domaines oui.

Q97 Dr Gibson: Combien?

Dr Pope: Je n'ai pas de montant exact mais je peux vous en obtenir.

Pr Salter: Je voulais parler de l'étude particulière mentionnée par le Dr Pope. Ils ont choisi les 3 sites les plus sensibles pour stimuler fortement l'albédo des nuages. Cela a produit des effets intéressants dans d'autres endroits, de même acabit que ceux auxquels vous vous attendiez au niveau local. Ce n'était pas exactement les mêmes que ceux prédits par un autre modèle fait à Boulder. Une des différences était que dans le premier la réactivité de l'océan n'était pas comptée. Si on comparait ce qu'on voudrait faire avec ce qu'ils ont analysé, ce serait un peu comme si quelqu'un disait qu'il peut guérir le mal de dos avec un bon massage et celui qui testerait en donnant un bon coup dans le plexus solaire. On ne voudrait pas faire de l'épandage de cette manière-là.

Cela ne nous surprend pas qu'il y ait eu des effets surprenants dans d'autres endroits. Je pense que cela dépend du lieu et de la période de l'année. J'adorerais pouvoir faire une expérimentation où je ferais une chose d'un côté du Pacifique et après de l'autre côté je pourrais ajuster l'impact qui en découle à la manière d'un chef d'orchestre, pour en sortir une belle mélodie plutôt qu'un son discordant comme ça nous arrive actuellement.

Q98 Chairman: Je suis en train de déprimer un peu, là. Je suis désolé, Pr lackner, mais cet après midi je m'attendais à plus d'enthousiasme pour la géoingénierie. Aux USA il y a pas mal de compagnies qui ont vu qu'elles pouvaient faire du profit en mettant de la limaille d'aluminium dans l'océan, comme par exemple la compagnie Climos. Pensez-vous que ces compagnies peuvent tirer profit de cette technique particulière de géoingénierie, si, en fait, le carbone devient un acteur du marché mondial ?

Pr Lackner: Si votre but est de sulfater l'atmosphère je ne vois pas comme vous allez vous y prendre.

Q99 Chairman: Mettons de l'aluminium dans l'océan. Aurais-je un retour sur mon investissement ?

Pr Lackner: Dans ce cas particulier, j'en doute car les conséquences environnementales sont difficiles à évaluer. Mais si vous vous lancez dans la capture et le stockage du carbone vous pouvez vous faire de l'argent si les politiciens veulent bien accorder une valeur marchande au carbone. Je crois que vous avez commencé à faire ça en Europe avec succès, donc c'est possible de monter une affaire autour de ça, si vous pouvez quantifier le carbone pris et prouver que vous l'avez bel et bien enlevé. Le problème que vous soulevez dans la fertilisation des océans est de savoir si c'est définitivement enlevé ou si cela va revenir dans 20 ans, et quelles en sont les conséquences environnementales. Je crois qu'il y a un large spectre des possibilités. Peut-être mon point de vue est biaisé parce que je suis engagé dans l'une de ces technologies, mais capturer le dioxyde de carbone avec les plantes ou dans l'air avec la biomasse ou par des procédés chimiques est faisable et ne devrait pas avoir d'impacts environnementaux. Dans ce sens on peut être enthousiaste car il est possible d'atteindre le degré zéro de dioxyde de carbone sans renoncer aux énergies fossiles. C'est possible et réaliste. Franchement, c'est ce qu'on a à faire parce qu'on ne peut pas continuer comme ça sur les 150 prochaines années. Et même en faisant cela, il faudra revoir nos infrastructures et faire beaucoup d'efforts sur la consommation. On ne peut pas faire autrement et c'est possible de le faire.

Q100 Chairman: Et à part ça, que l'on considère comme tout à

fait sensé, il y a-t-il d'autres technologies, d'autres solutions en géoingénierie qui auraient un potentiel commercial, Pr Caldeira ?

Pr Caldeira: Il y a des domaines de recherche qui pourraient faire des bénéfices. Un exemple, peut-être semblera-t-il un peu éloigné de l'ingénierie du climat, mais on y regarde, serait d'extraire de l'énergie du vent à haute altitude, plus fort et régulier. Le gros défi serait de pouvoir maintenir une plateforme en altitude. De plus elle pourrait servir pour épandre des particules ou pour recharger les avions de surveillance électriques. On devrait faire des recherches sur les moyens de maintenir de telles plateformes, qui pourraient servir à plusieurs types d'activités autres que l'ingénierie du climat. Je voudrais en profiter pour reprendre votre allusion au manque d'enthousiasme ici. Je pense que les gens qui pensent trop ne sont pas très chauds pour la géoingénierie. Ces gens-là voudraient voir le dioxyde de carbone diminuer énormément et rapidement. C'est le désespoir qui nous amène à ça. Moi je ne vois pas les propositions de Klaus Lackner pour la capture et le stockage de carbone comme de l'ingénierie climatique.

Q101 Ian Stewart: Il y a des organismes comme le Centre Tyndall qui affirment que les projets de géoingénierie doivent être introduits progressivement et de concert avec des mesures de réduction. Si j'ai bien compris, le Pr Salter, parmi d'autres, ont affirmé qu'il peut être trop tard pour faire comme ça. En gardant ça à l'esprit, pouvez-vous dire de quelle manière faut-il faire avancer la géoingénierie ? Et s'il y a des compétences parmi les spécialistes que nous le permettrait ?

Pr Lackner: Si vous posez la question d'une manipulation respectueuse du climat, je ne pense pas que nous ayons les compétences pour faire cela aujourd'hui. Nous avons encore à apprendre si nous voulons être prêts au cas où nous avons à nous en servir, mais je préférerais que ce soit en dernier recours. Nous ne pouvons pas régler le problème. Nous ne pouvons pas stopper l'accumulation du CO₂ en changeant le climat, c'est un système tellement complexe que je ne souhaite pas que nous ayons à le faire, il faudrait que nous n'ayons vraiment pas le choix. Si les glaciers de l'Islande tombent dans l'océan, n'aurions nous pas le choix, mais il ne faut pas croire que ce genre de solutions puisse stabiliser le système. Cela, dans un sens, répond à votre précédente question. Je ne m'attends à ce qu'on puisse se faire de l'argent sur les sapeurs pompiers, donc non plus sur de la géoingénierie.

Pr Salter: Le plus urgent est de sauver la calotte glaciaire de l'Arctique, parce que si nous perdons ça, le réchauffement va augmenter. C'est vraiment pour moi très urgent. La glace est

en train de fondre bien plus rapidement que ce que les lères études avaient prédit, ça va vraiment très vite, c'est effrayant. C'est aussi possible que si nous avons de grandes quantités de méthanes tirées des fonds marins de l'Arctique et du pergélisol, qu'elles puissent remplacer le rôle du dioxyde de carbone dans le réchauffement climatique, et alors là, peu importe le degré de réduction que l'on pourra obtenir, il y aura toujours un problème de changement climatique. Je préférerais pouvoir faire ça trop tôt que trop tard.

Pr Caldeira: Pour reprendre la question du risque moral, ce qui pourrait relever de l'action éthique n'est pas clarifié. Si nous avons vu que la glace était en train de fondre et de menacer les ours polaires et l'écosystème arctique, que le Groenland était en train de s'effondrer dans les eaux, est-ce mieux de laisser faire pour que les gens réagissent et réduisent leurs émissions ou est-ce qu'on refuse de perdre le Groenland et dans ce cas on met de la poussière dans la stratosphère pour éviter ça tout en cherchant à réduire les émissions. Je ne pense pas qu'il soit très éthique de dire laissons la destruction environnementale œuvrer pendant que nous essayons de réduire les émissions.

Q102 Ian Stewart: **Pr Caldeira, reprenons cet exemple du Pr Salter, et donc, si nous avons à réagir avec la géoingénierie, combien cela prendrait de temps pour développer des solutions, combien cela nous coûterait ? Quelqu'un a une idée?**

Pr Caldeira: Personne ne sait vraiment, ça coûterait à 10 près, un milliard de dollars pour une année. C'est le bas coût que effraie, car c'est si peu cher – je pense à la poussière dans la stratosphère- que les gens voudrait le faire pour le prix et parce que c'est facile. Je pense que dans quelques années nous pourrions le faire en utilisant des avions ou de l'artillerie de tirs en attendant de trouver des stratégies encore moins chères. La question est quels dommages anticipés ou non cela va-t-il créer ? Ca serait bien de le savoir pour éviter de créer des problèmes climatiques encore pire, c'est pourquoi il faut faire avancer les recherches.

Q103 Ian Stewart: **Il y a une technologie qui semble plus prometteuse pour ce genre de faits?**

Dr Pope: Je voudrais revenir sur ce qu'a dit le Pr Caldeira à propos du fait que nous avons besoin de nous concentrer sur les gaz à effet de serre qu'il faut retirer de l'atmosphère. Que ce soit en réduisant les émissions ou en les enlevant avec des procédés artificiels, c'est là la clé du problème. A propos de l'ingénierie climatique – essayer d'altérer le climat pour compenser et là bien sûr la question des conséquences inattendues se pose- beaucoup des changements

proposés sont temporaires. Si nous mettons des aérosols dans la troposphère, par exemple, pour créer des nuages, cela restera dans l'atmosphère une quinzaine de jours, donc il faudra continuer à en mettre plus. Si nous les mettons dans la stratosphère, cela restera plus longtemps, peut-être deux ans, mais il faudra quand même continuer à en mettre. Quand nous mettons du dioxyde de carbone dans l'atmosphère il va y rester des centaines d'années. Si nous optons pour la géoingénierie il faudra l'utiliser tout le temps ou sinon le réchauffement recommencera. Il faut garder ça en tête.

Q104 Chairman: On va vous demander de rêver un peu, et d'imaginer que vous êtes à la tête du gouvernement. Laquelle parmi les technologies de géoingénierie les plus discutée vous financeriez en premier ? Vous avez un nouveau président, Ken, que lui demanderiez-vous ?

Pr Caldeira: Tout d'abord, si j'étais le nouveau président, je mettrais une partie de mes efforts dans l'ingénierie du climat, et en particulier dans l'épandage de poussières dans la stratosphère, qui est le plus prometteur et le moins cher. Après j'encouragerais le genre de choses dont Steve Salter a parlé. Je serais aussi hésitant à sélectionner les gagnants à un stade trop précoce. Il est important de financer la diversité, un grand portfolio de recherches et de ne pas penser que nous avons déjà trouvé la meilleure démarche ou même que nous avons pensé aux conséquences les plus négatives qui pourraient se passer.

Pr Salter: Je serais d'accord avec ça. Je pense que nous avons besoin de toutes les possibilités. En particulier, je pense à l'épandage d'aérosols qui aurait une action à large spectre, un peu comme un haut parleur de basses fréquences en hifi. Avec ça vous voudriez un haut parleur avec de hautes fréquences, comme des impacts plus locaux en traitant les nuages plus localement. On pourrait voir les glaciers de l'Arctique récupérer, avoir une barrière de corail particulière, comme celle d'Australie, où les courants froids la conservent. Toutefois, pour le moment, j'hésiterais à m'attaquer à de tels projets dont je ne connais pas plus que ce que j'en connais pour le moment.

Pr Caldeira: Puis-je revenir sur mes affirmations comme quoi je financerais les travaux de Klaus Lackner dans le cadre de la campagne de capture et stockage du carbone parce que je ne considère pas ses travaux comme relevant de l'ingénierie du climat.

Q105 Chairman: Le dernier mot est pour vous, Pr lackner.

Pr Lackner: Je voudrais insister sur la capture et le stockage du carbone et vous déconseiller les expérimentations à grande

échelle tant que nous ne comprenons pas comment ça fonctionne. On est en train de s'embarquer sur quelque chose que l'humanité va répéter sur les 200 prochaines années mais je doute que nous cernions bien ce que nous allons faire.

Dr Pope: De toutes les solutions que nous voulons examiner, il faut en connaître toutes les conséquences. C'est pourquoi je n'en défendrais pas une en particulier. Il est important de travailler sur ces impacts inattendus afin d'être dans la meilleure position pour prendre une décision.

Chairman: Sur cette note qui fait l'unanimité je voudrais remercier... etc