

## Séminaire

### Ressources Technologiques et Innovation

organisé grâce aux parrains  
de l'École de Paris :

Accenture  
Air Liquide<sup>1</sup>  
Algoé<sup>2</sup>  
ANRT  
Arcelor  
Cabinet Regimbeau<sup>1</sup>  
Caisse des Dépôts et Consignations  
Caisse Nationale des Caisses d'Épargne et  
de Prévoyance  
CEA  
Centre de recherche en gestion  
de l'École polytechnique  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
CNRS  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Danone  
Deloitte & Touche  
École des mines de Paris  
EDF  
Entreprise & Personnel  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
France Télécom  
IBM  
IDRH  
Lafarge  
La Poste  
Ministère de l'Industrie,  
direction générale des Entreprises  
PSA Peugeot Citroën  
Reims Management School  
Renault  
Royal Canin  
Saint-Gobain  
Schneider Electric Industrie  
Thales  
Total  
Unilog  
Ylios

<sup>1</sup> pour le séminaire  
Ressources Technologiques et Innovation  
<sup>2</sup> pour le séminaire Vie des Affaires

(liste au 1<sup>er</sup> juillet 2005)

## LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE PUBLIQUE AU ROYAUME-UNI

par

**Keith O'NIONS**

Directeur des conseils de recherche du Royaume-Uni

Séance du 2 février 2005

Compte rendu rédigé par Élisabeth Bourguinat

### En bref

À l'heure où la France réfléchit à une réforme de son système de recherche et d'innovation, dans laquelle une partie des financements des laboratoires pourrait être accordée sur appel à projets par des agences sectorielles, il est particulièrement opportun de mieux comprendre le fonctionnement du système britannique. Au Royaume-Uni, en effet, à côté des financements structurels accordés par les *Higher Education Funding Councils*, les *Research Councils* attribuent, chacun dans leur domaine, des financements de projets aux équipes de recherche. Comment assurer l'efficacité et l'équité d'un tel système ? Comment éviter les dérives qui menacent un dispositif presque entièrement fondé sur des systèmes d'évaluation par les pairs, en particulier le *Research Assessment Exercise* ?

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse des comptes rendus ; les idées restent de la seule responsabilité de leurs auteurs. Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

## EXPOSÉ de Keith O'NIONS

Je sais qu'en France les choses sont en train de changer dans le monde de la recherche, et c'est également le cas au Royaume-Uni ; je ne sais pas si les deux évolutions seront convergentes ou divergentes, mais cela me paraît très intéressant de les comparer. Je vais donc vous présenter le système actuel de financement de la recherche et des universités en Grande-Bretagne, connu sous le terme de *Dual Support*, ainsi que les critiques dont il fait l'objet.

Après un bref rappel historique, j'indiquerai les grandes lignes de la politique scientifique de la Grande-Bretagne pour les dix prochaines années, telles qu'elles s'expriment dans le rapport *Science & Innovation Investment Framework 2004 - 2014*, qui a été publié l'an dernier à partir de la consultation d'un grand nombre de représentants de la communauté des chercheurs et du monde industriel. Enfin, j'évoquerai les projets de pilotage des *Research Councils* par la performance et de réforme de l'attribution des budgets.

### **Le Dual Support**

Le *Dual Support* comprend les fonds versés par les quatre *Higher Education Funding Councils* (un pour chaque pays : Angleterre, Écosse, Pays de Galles, Irlande du Nord) et par les huit *Research Councils* ; ces derniers dépendent de l'OST (*Office of Science and Technology*) lui-même rattaché au ministère de l'Industrie et du Commerce (désormais le ministère de Productivité, Énergie et Industrie).

#### *Les Higher Education Funding Councils*

Les *Higher Education Funding Councils* sont des agences relativement indépendantes du gouvernement, destinés à financer les infrastructures universitaires et de recherche. Une part des crédits est liée aux missions d'enseignement et attribuée en fonction du nombre des étudiants, tandis que la détermination des crédits donnés au titre de la recherche repose essentiellement sur le *Research Assessment Exercise* (RAE). Il s'agit d'une campagne d'évaluation de la recherche universitaire, menée dans l'ensemble du Royaume-Uni, avec une périodicité variable : 1986, 1989, 1992, 1996, 2001 ; le prochain est prévu en 2008. L'essentiel des financements est ainsi distribué sous forme de *Quality-related funding* (QR), à partir des notes attribuées par le RAE à chaque département d'une université. Les fonds obtenus sont ensuite globalisés au niveau de l'université, qui répartit sa subvention comme elle l'entend.

Le RAE est le plus grand exercice d'évaluation de la recherche dans le monde : il concerne environ cinquante-cinq mille chercheurs, trois mille départements et deux cents universités. Les notes délivrées par le RAE correspondent à l'échelle suivante : 1, 2, 3b, 3a, 4, 5, 5\*. Les départements qui ont obtenu une note inférieure à 4 ne reçoivent aucun *QR funding*.

#### *Les Research Councils*

Les *Research Councils* sont destinés à financer les projets scientifiques présentés par les laboratoires de recherche des universités ou par leurs propres laboratoires. Ces derniers sont systématiquement implantés dans les universités, comme le laboratoire de biologie moléculaire du *Medical Research Council* à Cambridge, qui a produit plus de prix Nobel que n'importe quelle autre institution britannique. Les laboratoires propres des *Research Councils* peuvent accueillir des doctorants ; en revanche, ils ne délivrent pas d'enseignement.

Les *Research Councils* sont au nombre de huit :

- *Biotechnology and Biological Sciences Research Council* ;
- *Council for the Central Laboratory of the Research Councils* (le *Central Laboratory* à la charge d'équipements majeurs comme le Synchrotron) ;

- *Engineering and Physical Sciences Research Council* ;
- *Economics and Social Research Council* ;
- *Medical Research Council* ;
- *Natural Environment Research Council* ;
- *Particle Physics and Astronomy Research Council* ;
- *Arts and Humanities Research Board*.

Ils attribuent leurs financements en se fondant sur des *Peer reviews*. Les projets scientifiques peuvent se voir octroyer des budgets très importants, et ceci pour une durée de deux à cinq ans. L'utilisation de ces budgets est très libre : ils peuvent permettre de financer du matériel mais aussi des salaires pour des techniciens ou des post-doctorants, ou des bourses doctorales. Les financements sont attribués aux laboratoires, mais l'université prélève des coûts d'infrastructure (*overheads*).

Les *Research Councils* établissent leurs programmes en se fondant sur les priorités stratégiques déterminées par le gouvernement ; en revanche, celui-ci n'intervient pas dans l'évaluation des projets. Ainsi les laboratoires sont financés par deux circuits indépendants, mais tous deux fondés sur l'évaluation de la qualité, soit des équipes, soit des projets, les financements étant attribués soit au niveau de l'université, soit à celui des laboratoires.

#### *Les charities*

À côté du *Dual Support*, il existe une source de financement importante, les *charities*. Ces fondations privées fournissent 13 % de l'effort national de recherche. La plus importante d'entre elles est le *Wellcome Trust*, qui dispose d'environ un milliard d'euros par an.

### **Les critiques**

L'une des conséquences de ce dispositif est que les dix universités arrivant en tête du classement des cent vingt universités britanniques (les *Top ten*) reçoivent 50 % du *QR funding* et 45 % des financements accordés par les *Research Councils*. Les *Top ten* comprennent les universités de Cambridge et d'Oxford, l'Imperial College of Science, Technology and Medicine, le London School of Economics, l'University College de Londres, les universités d'York, de Warwick, de Bristol, de Nottingham et de Saint-Andrews. Certains s'alarment de l'effet de concentration des subventions auquel aboutit ce dispositif : toutes ces universités réunies n'accueillent probablement pas plus de 10 % de l'ensemble des étudiants. En revanche, elles accueillent environ la moitié des étudiants de doctorat.

Des critiques sont également formulées contre le RAE, sur lequel repose une grande partie du dispositif. Certes, le RAE est transparent : la composition des panels, les critères de jugement et la pondération des résultats sont annoncés longtemps à l'avance, et l'évaluation est établie avec une très fine granularité, puisqu'elle descend au niveau de l'individu. Mais ce processus d'évaluation consomme un temps considérable, environ 10 % du temps universitaire total, pour un résultat dont les variations sont marginales d'une évaluation à l'autre : à l'université de Cambridge, par exemple, la plupart des départements (mathématique, physique, etc.) reçoivent systématiquement la note maximale de 5\*. Ne serait-il pas possible d'atteindre le même résultat de façon plus simple et moins coûteuse ?

Concrètement, chaque université présente, pour chaque département, la liste des chercheurs qu'elle juge être vraiment actifs dans la recherche<sup>1</sup>, et chaque chercheur fournit ses quatre meilleures publications pour les quatre années précédentes. Tout cela demande un travail de

---

<sup>1</sup> Ce qui donne lieu à un arbitrage délicat : augmenter le nombre des chercheurs déclarés diminue la qualité moyenne, et donc risque de faire baisser l'évaluation et le montant attribué par chercheur, mais augmente la base prise en compte dans la subvention. Une université peut être conduite à différencier fortement les profils de ses personnels, certains étant choisis pour leur réputation de chercheurs et ayant beaucoup de liberté pour se consacrer à la recherche, d'autres ayant surtout une mission d'enseignement.

dépouillement et d'analyse considérable. Par ailleurs, cette évaluation pousse les universités à essayer de recruter les chercheurs les plus actifs, produisant les meilleures publications. Or parmi nos chercheurs les plus éminents, certains ne publient pas un article chaque année ; pour prendre un exemple célèbre, Einstein a passé de longues périodes sans publier. Enfin, les universités ont tendance à recruter beaucoup de chercheurs, et pour cela à réduire le nombre de techniciens, moins susceptibles de publier, ce qui crée des déséquilibres dans le personnel.

Tout système d'évaluation de la performance conduit les personnes ou les institutions évaluées à modifier leur comportement. Ce système existe depuis quinze ans et, s'il a eu des effets bénéfiques – obliger les universités à améliorer leur dispositif de recherche et leur recrutement – il a également eu des effets négatifs, par exemple le fait que la qualité de l'enseignement est passée au second plan par rapport à celle de la recherche.

### **Une évolution cohérente**

Avant de vous présenter le rapport *Science & Innovation Investment Framework 2004 - 2014*, (*The Ten Year Framework*), je voudrais revenir sur l'histoire de la recherche au Royaume-Uni pendant le siècle dernier.

Les dix prochaines années de recherche promettent d'être aussi excitantes pour les chercheurs que ce que nous avons connu ces derniers temps, par exemple dans les sciences biomédicales, l'exploration des planètes, ou encore les nanotechnologies. Mais à aucun moment de l'histoire le gouvernement britannique ne s'est intéressé à la recherche simplement en raison de son côté passionnant.

Notre pays a commencé à investir dans la recherche scientifique plus tard que la France ou l'Allemagne, mais dès le départ avec des objectifs très précis : quand le *Medical Research Council* a été créé en 1913, c'était pour lutter contre le fléau de la tuberculose.

D'autres recherches ont été lancées pendant la première guerre mondiale, avec trois grands types d'objectifs : la sécurité nationale, le développement économique, les biens publics tels que la santé, la culture, l'environnement. Cette politique scientifique s'est largement développée entre la première et la seconde guerre mondiale, autour d'une conception qui prévalait également aux États-Unis. Comme le déclarait Vannevar Bush en 1946 : « *Science is a proper concern of government* » (« *La science est une préoccupation légitime pour un gouvernement* »). Cette même année 1946 a été créée aux États-Unis la *National Science Foundation*.

Dans les années 1960, le langage a un peu changé : on parlait beaucoup de percées scientifiques. L'objectif était de mobiliser des chercheurs, et cette époque a vu, comme en France, la création de nombreux organismes de recherche. Deux objectifs majeurs avaient alors été identifiés : assurer la croissance économique et développer les connaissances et le niveau culturel.

Il y a donc toujours eu un décalage entre les raisons pour lesquelles des individus se consacrent à la recherche scientifique – parce que c'est amusant ou passionnant – et les raisons pour lesquelles l'État finance cette recherche : pour atteindre les objectifs de sa politique.

### ***The Ten Year Framework***

Aujourd'hui, les objectifs de l'État, tels qu'ils sont formulés dans *The Ten Year Framework*, s'expriment toujours en termes d'exploitation de la recherche à la fois en faveur du développement économique et des biens publics.

Pour y parvenir, ce rapport décline un certain nombre d'exigences. La première est que la recherche britannique trouve ou retrouve le meilleur niveau mondial. Une attente importante

est que l'investissement des entreprises dans la R&D s'accroisse fortement. L'effort de R&D (DIRD/PIB) est actuellement de 1,9 % du PIB au Royaume-Uni, contre 2,2 % en France ; nous souhaiterions qu'il augmente d'environ 50 % sur la période, de façon à nous permettre d'atteindre 2,5 % du PIB consacrés à la recherche d'ici dix ans, en 2015 – ce qui sera encore significativement inférieur aux 3 % prévus par l'agenda de Lisbonne. Chacun est en effet bien conscient que la dépense publique ne suffira pas à accroître massivement la part de la recherche, sans une vraie mobilisation du monde industriel.

Une autre exigence est d'apporter un soutien plus important aux scientifiques, ingénieurs et techniciens, et en particulier aux doctorants. Le gouvernement est également très préoccupé d'assurer la pérennité des universités et des laboratoires publics. À l'heure actuelle, notre système de recherche a atteint un niveau performant si on le compare aux standards internationaux, mais du fait de l'*Assessment exercise*, une part trop importante du budget a été consacrée aux recherches proprement dites, alors que les investissements dans les infrastructures ont été négligés : entretien des immeubles, construction de salles de cours et de nouveaux laboratoires, achats de matériel, etc.

Le dernier objectif consiste à essayer d'accroître la confiance de nos concitoyens dans la recherche et les technologies émergentes, et pour cela de leur faire mieux connaître ces secteurs. D'une certaine façon, les succès qu'a obtenus la recherche britannique sont étonnants, compte tenu de la méfiance qu'elle suscite dans notre pays. En France ou aux USA, les gens s'intéressent naturellement aux nouvelles technologies. Le Concorde, par exemple, a été perçu comme une très grande réussite technique en France, et comme un lamentable gaspillage d'argent au Royaume-Uni. Beaucoup de polémiques récentes ont aggravé cette suspicion envers la science, comme celle des OGM (organismes génétiquement modifiés). Même si la part du budget qui sera consacrée à ce domaine sera probablement très inférieure aux autres, c'est un aspect jugé crucial par nos hommes politiques.

### **Le management par la performance**

Par ailleurs, dans les mois qui viennent va être mis en place un nouveau dispositif, le management par la performance, qui a été élaboré en lien étroit avec les huit *Research Councils*.

Dans ce cadre, le gouvernement a fixé deux objectifs majeurs : accroître l'impact des investissements réalisés par les *Research Councils* sur le développement de la base scientifique et technologique du Royaume-Uni ; améliorer l'exploitation de cette dernière pour qu'elle réponde aux objectifs de l'économie nationale et du service public.

Pour atteindre le premier objectif, nous avons mis au point un certain nombre d'indicateurs chiffrés qui nous permettront d'évaluer la performance de notre dispositif de recherche : par exemple, quelle est la contribution du Royaume-Uni à la connaissance globale dans une discipline donnée, mesurée en nombre de publications, de citations ou de brevets ; quels sont le stock et le flux de gens qualifiés recrutés dans les universités ; combien de nouveaux doctorants sont recrutés chaque année dans chaque discipline ; quel est l'état des infrastructures. Ces aspects sont examinés sous plusieurs angles : la quantité, la qualité, l'aptitude à changer au lieu de rester constamment sur les mêmes programmes (*agility*), la productivité, la pérennité (*sustainability*), le point de vue des usagers.

En ce qui concerne le second objectif, c'est plus difficile encore. Nous cherchons à mesurer les interactions entre la recherche d'un côté, les innovations en entreprise et les gains en termes de biens publics de l'autre. Pour cela, nous évaluons par exemple le nombre et la qualité des collaborations entre entreprises et laboratoires publics, la création de *spin-outs* mais aussi leur valeur économique, le nombre de publications conjointes entre laboratoires publics et privés, ou encore la quantité et la valeur des brevets issus de la recherche publique.

## L'attribution des budgets

Historiquement, l'attribution des budgets des *Research Councils* se faisait selon un principe simple : « *Vous aurez au moins la même somme que l'an dernier* ». Les intéressés considéraient le montant du budget de l'année précédente comme acquis et cherchaient à obtenir un peu plus l'année suivante. Or, à partir de cette année, les *Research Councils* ne recevront de façon automatique que les sommes nécessaires pour couvrir leurs engagements financiers existants. Au-delà de ce montant, les fonds seront octroyés en fonction de la contribution des programmes de recherche proposés par les *Research Councils* aux deux objectifs stratégiques fixés par le gouvernement.

Aujourd'hui, nous voulons adopter une politique volontariste et notamment faire une large part à l'investissement dans les infrastructures : les *Research Councils* ont eu tendance à attribuer toujours davantage de crédits à la recherche, et à négliger la création de nouveaux laboratoires ou l'entretien des structures existantes. Compte tenu du retard qui a été pris, il faudra beaucoup d'efforts pour revenir à une situation satisfaisante : le gouvernement a prévu d'y consacrer cinq cents millions de livres chaque année pendant plusieurs années.

Concrètement, les *Research Councils* subventionneront 80 % des coûts totaux d'une université, y compris les factures d'électricité, la maintenance ou le ménage ; l'université devra trouver les 20 % restants, au moins pendant quelques années, après lesquelles nous espérons que les *Research Councils* parviendront à financer 100 % de ces coûts. La bonne nouvelle est que l'autre partie du *Dual Support* (les subventions fournies par les *Higher Education Funding Councils*) va augmenter aussi, de sorte que les universités disposeront également de plus d'argent pour leurs programmes scientifiques. En revanche, il restera probablement des difficultés en ce qui concerne l'enseignement.

Nous voulons aussi renforcer certaines disciplines scientifiques : nous sommes convaincus, par exemple, que nous ne sommes plus à un bon niveau international en ce qui concerne la physique et les sciences de l'ingénieur. Sont également concernés le secteur de l'énergie (piles photovoltaïques, énergie nucléaire...) et celui des applications biomédicales.

Autre priorité, le transfert des connaissances et l'innovation, afin de mieux exploiter les résultats de la recherche en termes de développement économique et de biens publics. L'objectif est d'attirer davantage de financements du privé et d'orienter également davantage la recherche vers des partenariats avec l'industrie.

Enfin, nous allons améliorer les carrières des scientifiques, notamment en augmentant les bourses des doctorants pour faire en sorte qu'ils touchent au moins douze mille livres par an.

## DÉBAT

### Le RAE

**Un intervenant :** *À l'issue du RAE, les chercheurs sont-ils informés de la note individuelle qu'ils ont reçue ?*

**Keith O'niens :** Les jurys ne sont pas autorisés à faire des commentaires sur les individus, et aucune information de ce type n'est disponible : les seules informations concernent le département dans son ensemble. Sans cela, il est probable que le système s'effondrerait.

**Int. :** *Comment fait-on la différence entre un département où l'ensemble des chercheurs sont relativement bons et un département avec des chercheurs médiocres et deux prix Nobel ?*

**K. O. :** Chaque individu est classé comme *world class* (de niveau mondial), *national class* (de niveau national), ou d'un niveau inférieur. Pour qu'un département obtienne la note 5\*, plus de la moitié de ses chercheurs doivent être *world class*.

### Deux approches contradictoires ?

**Int. :** *N'y a-t-il pas un décalage entre l'évaluation scientifique réalisée à travers le RAE et les indicateurs chiffrés proposés aux Research Councils par votre programme de management par la performance ?*

**K. O. :** Le langage utilisé est différent, mais au fond on observe une grande convergence : ces indicateurs chiffrés sont destinés à faciliter et mesurer la mise en œuvre des priorités stratégiques énoncées par le *Ten Year Framework*. Ce qu'on peut craindre dans ce dispositif, c'est le temps que vont devoir consacrer les universités à fournir toutes les mesures demandées, sans parler de la modification des comportements qu'induit toute évaluation. Nous sommes conscients de ce risque ; c'est pourquoi nous allons probablement nous focaliser sur un petit nombre de mesures, comme le comptage des citations dans les bibliographies, grâce à l'analyse bibliométrique. Nous considérons que cette méthode peut nous dire de façon fiable si nos sciences physiques et nos sciences de l'ingénieur sont aussi performantes au plan international que nous le souhaiterions. Nous préférons nous contenter d'un petit nombre de mesures qui apportent des informations vraiment utiles, et qui ne risquent pas de susciter des comportements indésirables.

### Une répartition européenne de la recherche ?

**Int. :** *En tant que responsable de la recherche dans mon entreprise, j'utilisais la classification suivante des disciplines scientifiques : les disciplines fondamentales, comme les mathématiques ou la physique ; les sciences de l'ingénieur, comme la métallurgie ou l'ingénierie biologique ; les systèmes ou les problèmes génériques comme ceux de l'énergie. Dans les dix ans qui viennent, quel est à votre avis le ratio que va adopter le Royaume-Uni entre ces trois secteurs, sachant que les disciplines de base sont disponibles partout, que les deux autres types de connaissances sont moins faciles à trouver, et qu'il semble difficile pour un pays d'atteindre un niveau d'excellence mondiale dans tous les domaines ?*

**K. O. :** Votre classification est très intéressante. Cela dit, mon avis personnel est que le Royaume-Uni n'est pas prêt à sacrifier l'un de ces domaines : nous avons besoin des trois. Sans doute devons-nous faire porter un effort particulier sur les sciences de l'ingénieur.

**Int. :** *En France, certains souhaiteraient qu'il y ait une répartition européenne des domaines de recherche, par exemple en laissant les Allemands être les meilleurs dans des secteurs donnés, et en nous spécialisant dans d'autres. Qu'en pensez-vous ?*

**K. O. :** Cela n'est pas du tout envisagé chez nous. Il n'y a aucun domaine scientifique où nous puissions prétendre être meilleurs que les États-Unis : les niveaux d'investissements sont tellement incomparables qu'il n'y a aucun espoir à cet égard. Mais notre ambition est d'atteindre un niveau de qualité internationale dans autant de domaines que possible. Par exemple, nous avons constaté que notre performance dans les sciences physiques était inférieure à celle de l'Allemagne, mais nous ne renonçons pas pour autant : nous allons investir pour l'améliorer.

### **Quel ministère de rattachement ?**

**Int. :** *Votre département de la recherche dépend du ministère du Commerce et de l'Industrie. En France, il existe actuellement une controverse sur le ministère auquel devrait être rattachée la recherche : un ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, ou un ministère de la Recherche et de l'Innovation ; quel est votre sentiment à cet égard ?*

**K. O. :** Au Royaume-Uni comme en France, la recherche a été successivement attachée à tous les ministères possibles. De toute façon, c'est toujours un objet un peu étrange et difficile à situer, et il n'est pas suffisamment important pour constituer un ministère en soi. Son positionnement actuel au ministère du Commerce et de l'Industrie nous semble satisfaisant, grâce aux précautions qui ont été prises : le budget qui est attribué à la recherche ne peut pas être détourné vers un autre usage. On ne pourrait pas, par exemple, financer un investissement dans l'Airbus avec le budget scientifique. La plupart des experts estiment que c'est plus satisfaisant ainsi que lorsque la recherche est rattachée au ministère de l'Éducation : la connexion avec l'industrie se fait alors beaucoup plus difficilement.

### **Les différences avec le système français**

**Int. :** *Quelle différences majeures voyez-vous entre le système britannique et le système français ?*

**K. O. :** Sur le plan intellectuel, nos chercheurs et les vôtres sont très proches : il nous est très facile de travailler ensemble. Les systèmes de recherche, en revanche, sont très différents : vu de l'extérieur, le vôtre nous paraît très rigide. Mais vous réussissez à monter de grands programmes, et vos laboratoires publics peuvent prendre en charge de grandes missions nationales, comme la recherche sur l'énergie ou les accélérateurs de particules. Nous n'avons pas ce genre d'outil au Royaume-Uni : nos programmes sont plus restreints, plus confus et plus aléatoires car leur poursuite dépend des budgets disponibles. Les grands programmes sont souvent soutenus par les *charities* : le *Wellcome Trust* mène par exemple un ambitieux projet de recherche sur le génome humain. D'autres programmes, comme celui du synchrotron, sont lancés par les *Research Councils*, qui font appel à des partenariats avec les *charities* et avec l'industrie.

Présentation de l'orateur :

Professor Sir Keith O'nions est directeur général des conseils de recherche britanniques ; ancien conseiller scientifique auprès du ministre de la Défense britannique, il est professeur en géophysique et chef du département des sciences de la terre à l'université d'Oxford.

Diffusion juillet 2005