Ambassade de France au Royaume-Uni
Service Science et Technologie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Actualités Scientifiques au Royaume-Uni

Mars 2003

EDITORIAL

Les thèses en cotutelle permettent à un étudiant français ou étranger d'effectuer un travail de recherche par périodes successives, dans une équipe de recherche en France et dans une équipe de recherche à l'étranger, sous la direction des deux responsables d'équipes.

Cette procédure qui doit être matérialisée par la signature d'une convention de cotutelle entre les deux universités, prévoit explicitement la rédaction d'un seul manuscrit rédigé dans la langue de l'un des deux pays accompagné d'un résumé dans l'autre langue et d'une soutenance unique devant un jury constitué à parité par les deux établissements. A l'issue de la soutenance, l'étudiant obtient le titre de Docteur de l'université française et celui de l'établissement étranger partenaire.

En favorisant la mobilité des doctorants français et étrangers, les thèses en cotutelle constituent un dispositif essentiel pour le développement de la coopération scientifique entre équipes de recherche françaises et étrangères.

Alors que les accords de thèses en cotutelle sont bien développés avec de nombreux pays, en particulier au sein de l'Europe, la négociation de tels accords avec le Royaume-Uni s'est souvent heurté jusqu'à présent à de grandes difficultés qui sont liées au poids de la tradition des universités britanniques, en particulier Oxford et Cambridge, aux différentes durées des cursus et au problème des droits d'inscription et d'affiliation à un « College » dans les universités qui fonctionnent avec ce système.

L'équipe actuelle du service scientifique de l'Ambassade s'est assignée, entre autres tâches, celle de vaincre ces difficultés et d'aboutir à la mise en place d'accord de thèses en cotutelle entre les universités françaises et britanniques.

Des liens très forts fondés sur un respect et une estime mutuels de la qualité des travaux de recherche de nos deux pays se sont tissés depuis longtemps entre nos deux communautés scientifiques.

En s'appuyant sur la volonté de développer ensemble des coopérations, de coordonner des recherches menées sur des projets communs, notamment dans la perspective de la construction de l'Espace Européen de la Recherche, les discussions engagées avec plusieurs universités vont déboucher sur des conventions de thèses en cotutelle. Au mois de mai plusieurs conventions seront signées entre les Universités d'Edimbourg, de Glasgow, de St Andrews d'une part et les Universités de Paris III, Paris VI, Paris VII, Tours et Aix-Marseille d'autre part.

« L'ouverture écossaise » sera le point de départ à un élargissement de ce programme d'échanges entre la France et le Royaume-Uni qu'il convient de développer au plus vite en profitant de l'effet d'entraînement. D'autres conventions impliquant l'Imperial College, Cambridge, Southampton et Cardiff devraient aboutir dans les prochains mois. Cela ajoutera un élément supplémentaire de renforcement à la coopération scientifique franco-britannique qui constitue un des piliers forts de la construction de l'Espace Européen de la recherche.

Gilbert Balavoine

Sommaire

SPECIAL 4
LA NOUVELLE POLITIQUE ENERGETIQUE DU ROYAUME-UNI 4

POLITIQUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE 7
FORESIGHT : OPPORTUNITES ET DEFIS DANS LE MONDE DE DEMAIN ! 7
LE NUFFIELD COUNCIL S'INTERROGE SUR L'EXPERIMENTATION ANIMALE 7
UNE MISSION TECHNOLOGIQUE AUX ETATS-UNIS 8
REJET DU DERNIER RECOURS CONTRE LE CLONAGE THERAPEUTIQUE 9
SAVIEZ-VOUS QUE VOUS POUVEZ FAIRE DES AFFAIRES AVEC LE CERN ? 10
L'IMPORTANCE DE LA PHYSIQUE DANS L'ECONOMIE BRITANNIQUE 11
LA COMMERCIALISATION DES RESULTATS DE RECHERCHE EN HAUSSE 12
LANCEMENT DU CONCOURS « VISION OF SCIENCE » 13
LA SCIENCE ENTRE AU PARLEMENT 13
DEVELOPPER LA RECHERCHE DANS L'AEROSPATIALE ET LA DEFENSE 14
LA PHYSIQUE A LA RENCONTRE DES PETITS MALADES 14
CHRIS PATTEN ELU CHANCELIER 14

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES 16
MARTHA NUSSBAUM A CAMBRIDGE 16
L'OLD BAILEY SUR INTERNET 17
UN NOUVEAU FINANCEMENT PROPOSE PAR LE WELLCOME TRUST 17
ROBERT HOOKE A DE NOUVEAU UN VISAGE 17
D'AFRIQUE OU D'ASIE ? 18

BIOLOGIE MEDECINE SANTE 19
OXFORD BIOMEDICA LANCE UN ESSAI DE PHASE II 19
AMELIORATION DES TECHNIQUES DE FERMENTATION 19
LANCEMENT D'UN SITE INTERNET DESTINE AUX BIOTECHNOLOGIES 20
LES MECANISMES D'ECHANGES D'INFORMATION GENETIQUE CHEZ LE TRYPANOSOME 20
DEUX « CHARITIES » S'ASSOCIENT POUR SOUTENIR LES CELLULES SOUCHES 21
15 MILLIONS DE LIVRES POUR LA PHOSPHORYLATION ! 21
REGULATION DU CYCLE CIRCADIEN PAR LES ARN ANTISENS 22
MESSIEURS LES MOUSTIQUES, ATTENTION A VOTRE SANTE ! 22
PROPAGATION DE L'HTLV-1 ENTRE LES LYMPHOCYTES 24
DES MAUVAISES NOUVELLES POUR LES PRIONS ! 24
EVALUATION DU SEAC : IL DOIT CONTINUER 26
REVISION DE L'OTMS DE LUTTE CONTRE L'ESB DANS LA CHAINE ALIMENTAIRE 26
LANCEMENT DU GRAND DEBAT PUBLIC SUR LES OGM 27

SCIENCES PHYSIQUES ET DE L'INGENIEUR 28
DE NOUVEAUX MATERIAUX POUR REDUIRE LES COUTS DE L'ENERGIE 28
DE NOUVEAUX FONDS POUR L'ENERGIE 28
CREATION D'UN CENTRE DE RECHERCHE POUR L'INDUSTRIE FERROVIAIRE 29
LUTTER CONTRE LES FUITES 29
LES ISOTOPES, TEMOINS DE LA VIE ET DE LA MORT 30
UNE NOUVELLE STRUCTURE POUR UN RESEAU CRISTAL-LIQUIDE SUPRAMOLECULAIRE GEANT 31
UN ESPRIT UNIVERSEL HONORE 32
DU TiO_2 PAR SOL-GEL COMME REVETEMENT DE SURFACE POUR PROTHESES 32
DES PULVERISATIONS MAGNETRON PLUS EFFICACES 33
UN NOUVEAU PROCEDE DE FABRICATION DES COMPOSANTS 33
DES SACS EN TAPIOCA 34
L'INSOUTENABLE LEGERETE DE LA CREPE 34
DES CELLULES SOLAIRES SANS SILICIUM 35
UN NOUVEAU CENTRE POUR LA PHOTONIQUE 35
PREMIERE PIERRE POUR LE SYNCHROTRON DIAMOND 36
DES CHERCHEURS BRITANNIQUES PARTICIPENT A ANTARES 36
LA VITESSE DE LA LUMIERE VARIABLE POUR RESOUDRE LES MYSTERES COSMOLOGIQUES ? 37
L'EUROPE VISE LA LUNE 38
A LA RECHERCHE DES PREMIERES ETOILES 38

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION 40
LIENS HYPERTEXTES SUR LES AFFICHES PUBLICITAIRES 40
3G FACE A SES RIVALES 40
LA VIDEO SANS LA 3G 41
APPELS D'URGENCE 41
L'ASTHME SOUS SURVEILLANCE 41
LOCALISATION DES APPELS D'URGENCE 41
TRANSMISSIONS OPTIQUES 42
LA TECHNOLOGIE AU SECOURS DES TRANSPORTS 42
SECURITE ET/OU LIBERTE 43
LA PRISON DU FUTUR 43
SECURITE : MIEUX VAUT PREVENIR QUE GUERIR 44
PROTECTION DU SYSTEME FINANCIER 44
MOUSTACHES DE RAT 45
LE ROBOT FERMIER 45
MYSTERIEUSE ANTIMATIERE 45
IDENTIFICATION DES AGENTS BIOLOGIQUES 46
SURVEILLER VOTRE BATTERIE 46
LE CENTRE ALBA MENACE 47
CENTRE DE RECHERCHE INTEL A L'UNIVERSITE DE CAMBRIDGE 47

Spécial

Energie

La nouvelle politique énergétique du Royaume-Uni

Le gouvernement britannique a publié lundi 24 février son « Energy White Paper », rapport qui présente la politique énergétique du Royaume-Uni pour les vingt prochaines années. Dans ce rapport intitulé « Our energy future, creating a low carbon economy », le gouvernement présente les objectifs et les moyens de cette nouvelle politique énergétique en insistant sur la nécessité de diminuer sérieusement les émissions de CO_2 pour lutter contre les changements climatiques.

Le Royaume-Uni est confronté à trois principaux défis sur le plan énergétique. Tout d'abord, un défi environnemental : les années 90 furent la décade la plus chaude depuis que l'homme mesure le climat. Cette augmentation de la température a entraîné de nombreuses conséquences, dont la montée du niveau de la mer et une augmentation des inondations. Sans diminution des gaz à effet de serre, ces catastrophes naturelles risquent d'être de plus en plus nombreuses et de plus en plus désastreuses. Le second défi auquel est confronté le Royaume-Uni est la diminution de ses ressources énergétiques internes. Dans une dizaine d'années, la plupart des mines de charbon britanniques économiquement rentables sera épuisée. Le Royaume-Uni verra également sa production de pétrole et de gaz nettement diminuer. Enfin, dans les vingt prochaines années, les centrales nucléaires arriveront quasiment toutes en fin d'exploitation. En conséquent, en 2020, le Royaume-Uni dépendra au ¾ des importations pour son énergie. Devenant un net importateur, le Royaume-Uni sera beaucoup plus dépendant du contexte économique mondial. Le troisième défi est la nécessité de moderniser les infrastructures énergétiques du pays. Comme indiqué précédemment, beaucoup de centrales de production électrique vont fermer dans les prochaines années. Pour disposer d'un système énergétique performant et fiable, il est important de réfléchir dès aujourd'hui aux modifications des moyens de production, à la nécessité de nouvelles installations et à l'adaptation des réseaux de distribution et de stockage.

Les objectifs de la politique énergétique

Pour relever ces trois défis, le gouvernement a fixé quatre objectifs prioritaires pour sa politique énergétique :

- diminuer les émissions de CO_2 de 60 % en 2050 (par rapport à 1990) ;
- maintenir la fiabilité et la sécurité de l'approvisionnement en énergie ;
- promouvoir la compétitivité des entreprises pour améliorer la productivité de l'économie et participer au développement de celle-ci ;
- s'assurer que chaque foyer britannique soit équipé d'un système de chauffage efficace et puisse se chauffer à un prix raisonnable.

Le gouvernement est conscient qu'il existe des dissensions entre ces quatre objectifs mais estime cependant qu'ils peuvent être atteints de façon concomitante. S'il ne fixe aucun chiffre sur la répartition des différentes sources d'énergie, le gouvernement doit mettre en place des mesures drastiques. Deux mesures sont prioritaires : une diminution de la consommation énergétique et une production accrue d'énergie renouvelable.

Diminuer la consommation d'énergie

Pour le gouvernement, la diminution de la consommation énergétique est le moyen le moins cher et le plus efficace pour atteindre les objectifs fixés. De grandes quantités d'énergie sont gaspillées dans des habitations et des immeubles mal isolés, par des systèmes de chauffage et de climatisation déréglés, ou par des ampoules et des appareils électroménagers inefficaces en terme de consommation d'énergie. Si des améliorations ont eut lieu ces dernières années, celles-ci ne sont pas suffisantes et le gouvernement propose plusieurs mesures pour lutter contre ces gaspillages et améliorer l'utilisation de l'énergie.

Pour les habitations particulières, a été lancé en avril 2002 l' « Energy Efficiency Commitment » (EEC). Ce programme impose aux fournisseurs d'énergie pour les particuliers des objectifs pour diminuer la consommation d'énergie des foyers britanniques. Les fournisseurs doivent encourager les consommateurs à

installer des appareillages de chauffage, d'isolation, d'éclairage plus performants en terme de consommation d'énergie. L'EEC a été programmé jusqu'en 2005. Cependant, en fonction des résultats, le gouvernement envisage d'étendre ce programme jusqu'en 2008. Une autre série de mesures pour diminuer la consommation des ménages concerne les appareils électroménagers. Pour diminuer la consommation d'énergie, il est nécessaire d'améliorer les rendements de ces appareils et d'inciter les britanniques à acheter les appareils les plus efficaces sur le plan énergétique. Lle gouvernement veut s'appuyer sur des campagnes d'information, des mesures fiscales pour rendre l'accès à ces appareils plus faciles et imposer des standards minimums plus élevés pour retirer du marché les appareils les plus gourmands en énergie.

Pour les entreprises et les services publics, les mêmes améliorations que dans les habitations doivent avoir lieu. Pour que les entreprises effectuent ces modification, le gouvernement a mis en place une taxe : le « climat change levy » (CCL) pour obliger les sociétés et le secteur public à prendre les mesures nécessaires pour réduire leur consommation d'électricité et leur émission de CO_2.

Le gouvernement estime que cette diminution de la consommation d'énergie doit contribuer à la moitié des objectifs de réduction des émissions de carbone.

Développer les sources renouvelables

Le deuxième grand axe de la nouvelle politique énergétique du gouvernement est le développement des sources renouvelables. Pour atteindre une diminution de 60 % des émissions de CO_2 en 2050, 30 à 40 % de l'électricité produite au Royaume-Uni à cette date devra l'être grâce aux sources renouvelables. Dans un premier temps, le gouvernement se fixe un objectif de 10 % en 2010. Pour atteindre cet objectif, des mesures ont déjà été mises en place :

- l'introduction en 2002 d'une obligation d'utilisation des énergies renouvelables ;
- l'exemption de la CCL pour les entreprises utilisant les énergies renouvelables ;
- la création d'un programme de 250 millions de livres (366 millions d'euros) sur trois ans pour développer les énergies renouvelables ;
- la création d'une nouvelle organisation au sein du gouvernement, « Renewable UK », pour coordonner les développements des énergies renouvelables.

Cependant, le gouvernement est conscient qu'il est nécessaire de renforcer son action car les résultats de ces premières mesures ne suffiront pas pour atteindre les objectifs fixés. L'innovation va jouer un rôle crucial dans le développement des sources renouvelables. Si certaines sources sont prêtes à être exploiter ou le sont déjà comme l'énergie d'origine éolienne, beaucoup de travail reste à faire pour le développement et la commercialisation de la plupart des sources renouvelables. Ainsi aux 250 millions de livres (366 millions d'euros) déjà débloqués, le gouvernement a décidé d'ajouter 98 millions de livres (144 millions d'euros) supplémentaires pour les trois prochaines années. Ces fonds permettront le lancement des nouveaux programmes de recherche, l'étude de prototypes et serviront à étudier des problèmes relatifs à l'utilisation des énergies renouvelables comme leur intermittence.

La politique de l'Union Européenne en matière d'émissions des gaz à effet de serre facilitera aussi l'atteinte des objectifs. Le « European carbon emmission trading scheme » doit entrer en vigueur en 2005. Les sociétés participant à ce programme auront des objectifs concernant la réduction de leurs émissions de carbone. Trois possibilités s'offriront alors aux dirigeants de ces entreprises :

- atteindre leur objectif en réduisant leurs propres émissions ;
- réduire leurs émissions sous les objectifs fixés avec la possibilité de vendre ou de capitaliser la différence ;
- ne pas atteindre les objectifs et acheter le droit d'émettre du CO_2 auprès d'autres entreprises qui auront réussi à réduire leurs émissions sous leurs objectifs.

Chaque société pourra ainsi choisir la stratégie qu'elle considère la meilleure en comparant le prix du « droit de polluer » aux coûts de réduction de ses propres émissions. Ainsi, les objectifs de diminution de CO_2 seront atteints au moindre coût pour l'économie européenne.

Dans une vingtaine d'années, la situation britannique du secteur de l'énergie sera très différente de celle qui existe aujourd'hui. Le gouvernement estime quil est indispensable, dès aujourd'hui, de préparer l'avenir et de fixer des objectifs et des stratégies clairs, ce qui est le but de ce rapport « Our energy future, creating a low

carbon economy ». Comme nous l'avons vu, la lutte contre les gaspillages et le développement des énergies renouvelables sont pour le gouvernement parmi les moyens les plus efficaces et les moins coûteux pour atteindre les objectifs définis. Cependant, le gouvernement souligne l'importance des collaborations internationales pour aider le Royaume-Uni à atteindre ces objectifs mais aussi pour que le Royaume-Uni aide les autres pays à mettre en place une politique similaire où la prise en compte des changement climatiques est prioritaire. Le Royaume-Uni n'est responsable que de 2 % des émissions mondiales de CO_2. Si la politique britannique n'est pas suivie par les autres pays, l'essentiel de cette politique, qui est de ralentir les changements climatiques, ne pourra être atteint.

L'ensemble des organisations scientifiques et des associations de protection de l'environnement se félicite des décisions du gouvernement, particulièrement sur la diminution des émissions de CO_2 de 60 % d'ici 2050. Cependant, beaucoup doutent de l'efficacité de la stratégie mise en place par le gouvernement pour y parvenir. L'association de défense de l'environnement, « Friends of Earth », souligne que si la volonté est bonne, le rapport du gouvernement contient peu de mesures pour atteindre les buts fixés. L'« Institute for Public Policy Research » (IPPR) souligne que le gouvernement a manqué de courage en ne fixant pas clairement des objectifs précis concernant les énergies renouvelables à atteindre en 2020. De leur côté, les représentants de la « Royal Academy of Engineering » avertissent que les voies prises par le gouvernement pour atteindre ces objectifs - développer le rendement énergétique et les énergies renouvelables - étaient toutes deux très exigeantes technologiquement et économiquement. La « Royal Society » ajoute qu'elle conçoit difficilement comment l'amélioration du rendement énergétique et le développement des énergies renouvelables vont réussir à compenser la perte de production d'énergie liée à la fin de l'exploitation des centrales nucléaires. Par conséquent, elle craint que ce manque de production ne soit compensé par une énergie d'origine fossile et imagine difficilement comment les émissions de CO_2 pourront, de ce fait, être réellement diminuées.

Le gouvernement conclut que le défi qu'il se lance avec cette nouvelle politique énergétique est difficile mais qu'il doit être relevé. Un nouveau bilan sera nécessaire en 2020 pour analyser les résultats de cette politique et pour réfléchir sur les améliorations à y apporter grâce aux développements techniques et à l'expérience acquise.

Pour plus de détails, le rapport du gouvernement est disponible sur le site du Department of Trade and Industry (DTI) à l'adresse suivante : http://www.dti.gov.uk/energy/whitepaper/index.shtml#wp.

Source :DTI, Our energy future, creating a low carbon economy, 24/02/03; Royal Society, press remlease, 24/02/03; Royal Academyof Enginnering, press release, 24/02/03, Timesonline,www.timesonline.co.uk 25/02/03,IPPR, press release, 24/02/03.

Politique Scientifique et Technique

Foresight

Foresight : opportunités et défis dans le monde de demain !

Le « Department for Trade and Industry » (DTI) a annoncé le lancement de deux nouveaux projets « Foresight ». Ces programmes ont pour but d'identifier les problèmes et les possibilités du futur afin d'adopter des stratégies effectives aujourd'hui pour y répondre au mieux. Il s'agit d'identifier les opportunités scientifiques et techniques pouvant apporter un avantage pour l'économie ou la société. Ces projets permettent de faire se rencontrer touts les intervenants d'un domaine, au niveau scientifique, politique et économique.

Le premier projet portera sur le rayonnement électromagnétique. Les avancées potentielles dans ce domaine peuvent toucher de nombreux aspects de notre vie quotidienne, en particulier dans le domaine de la médecine. Les faisceaux lasers haute puissance peuvent être envoyer profondément et de façon précise dans l'organisme en utilisant des fibres optiques flexibles. Ceci permet par exemple d'arrêter le saignement des ulcères. L'utilisation de faisceaux laser de faible puissance permet également de diriger la croissance des neurones afin de former des réseaux neuronaux artificiels qui permettront de tester de nouveaux médicaments pour combattre des maladies neurologiques (Alzheimer, Parkinson …). On peut également envisager la possibilité de réparer des neurones ou de reconnecter des fibres nerveuses endommagées lors d'accidents. De nouvelles techniques d'imageries utilisant les rayons X s'appuient sur la « signature » particulière des cellules cancéreuses pour identifier les tumeurs, même très petites. Dans le domaine du cancer de la peau, les scientifiques s'intéressent aux ondes dans la gamme de fréquence des terahertz. En effet, ces ondes permettent de « voir » les frontières entre les différentes couches de la peau ainsi que l'épaisseur de la peau. En mesurant le temps mis par le rayon pour être réfléchi par la barrière derrière la couche de peau, il est possible d'évaluer l'épaisseur de celle-ci. Ceci pourrait permettre de différencier les tumeurs de la peau malignes et les bénignes. Ces rayons pourraient également être utilisés pour scanner les bagages dans les aéroports ou pour évaluer l'efficacité des crèmes hydratantes dans l'industrie cosmétique. Enfin, les réseaux locaux sans fil (« Wireless Local Area Networks » ou WLAN) sont des réseaux haut débit avec un rayon de 50m qui permettent de connecter des ordinateurs, des ordinateurs de poches ou des téléphones portables au réseau internet. Les analystes de marché prévoient une augmentation très importante du marché des installations dans ce domaine.

Le deuxième projet foresight annoncé portera sur la cyber-confiance et la prévention des délits. Dans ce domaine, de nombreux problèmes restent à résoudre tels que la prévention du vol d'identité, l'identification et l'authentification des personnes. L'utilisation des mots de passe et l'encryptage des données se développent. Des mesures de type biométrie sont également en cours de développement, en particulier l'utilisation des empreintes ou l'identification par l'image de la cornée. Le comité s'interrogera sur les produits et les systèmes à développer pour minimiser les possibilités de crime ou de délit, sur le problème de la confiance dans les nouvelles technologies et sur la surveillance.

Source : DTI, Press Release, 10/03/03 et www.foresight.gov.ukNanotechnologies

Ethique

Le Nuffield Council s'interroge sur l'expérimentation animale

Le « Nuffield Council on Bioethics » (NCB) a annoncé la mise en place d'un comité de travail pour s'interroger sur l'éthique de la recherche impliquant des animaux. Il s'agit d'un sujet extrêmement controversé au Royaume-Uni, avec des associations de lutte contre la vivisection particulièrement actives et parfois violentes. Il y a dans la population générale un grand sentiment de gêne vis-à-vis de l'expérimentation animale qui, paradoxalement s'accompagne d'un désir d'augmenter la recherche biomédicale. La législation britannique sur l'expérimentation animale fait partie des plus anciennes au monde et des plus strictes.

Les membres du comité d'expert choisis par le NCB viennent de milieu très différents permettant d'aborder au sein du comité tous les aspects du problèmes : bien-être animal, philosophie, vétérinaires, aspects scientifiques et juridiques. Le groupe de travail, qui sera présidé par la Baronne Perry of Southwark, membre de la Chambre des

Lords et Pro-Chancellor de l'Université de Surrey, organisera un certain nombre de rencontres permettant de recueillir des avis et consultera le public au cours de l'été 2003.

Le travail portera essentiellement sur l'utilisation croissante (x10 en 10 ans) d'animaux génétiquement modifiés et les implications pour le bien-être de ces animaux des modifications qui ont été apportées dans des buts spécifiques.

Les discussions devront aborder des questions multiples telles que :

- Les recherches sur les animaux apportent-elles des informations qui peuvent être appliquées à l'homme ?
- Existe-t-il des alternatives valables ?
- Peut-on faire des distinctions morales entre différentes espèces comme le moustique, la souris et le singe ? Si c'est le cas, ces différences doivent elles se refléter dans la régulations ?
- Est-il possible d'évaluer de façon fiable le bien-être des différents animaux ?

Le NCB espère la publication du rapport pour début 2005.

Source : Nuffield Council on Bioethics, press release, 17/03/03, www.nuffieldbioethics.org

Une mission technologique aux Etats-Unis

En 2001, l'« Institute of Nanotechnology » britannique a été chargé par le « Department of Trade and Industry » (DTI) d'organiser deux missions sur les nanotechnologies : l'une en Allemagne et l'autre aux Etats-Unis. L'objectif de ces missions était d'améliorer la compréhension des centres d'intérêt, de la stratégie, du financement et du niveau d'implication de l'industrie pour les nanotechnologies dans ces pays reconnus comme étant au premier plan. Depuis ces missions, des actions ont été entreprises au Royaume-Uni :

- création de deux « Interdisciplinary Research Centres » (ou IRC) pour les nanotechnologies à Oxford et Cambridge (financés pour six ans) et d'un « University Innovation Centre » (ou UIC) à Newcastle ;
- mise en place en juin 2001 d'un « Advisory Group » ;
- réalisation d'une étude comparative des nanotechnologies britanniques par rapport aux pays leaders dans le domaine et tenue d'ateliers en octobre 2001 réunissant des experts britanniques et internationaux ;
- rédaction par John Taylor du rapport « New Dimensions for Manufacturing – a UK Strategy for Nanotechnology » publié en juillet 2002 (disponible à l'adresse : http://www.dti.gov.uk/innovation/nanotechnologyreport.pdf).

Ce rapport recommandait la définition d'une stratégie nationale pour les nanotechnologies, la mise en place de deux centres de fabrication, le développement de réseaux et de feuilles de route pour les domaines clé, des programmes de formation ciblés et une promotion internationale active ainsi que des transferts de l'étranger.

Afin de prendre une décision sur la suite à donner à ces recommandations, le DTI a éprouvé le besoin d'approfondir encore sa compréhension du soutien apporté aux nanotechnologies aux Etats-Unis, en particulier à travers les centres de fabrication (choix et volume des investissements, bénéfices attendus pour l'économie et la société en général etc.). C'est ainsi qu'a été mise en place en 2002 une deuxième mission nanotechnologie britannique vers la côte ouest des Etats-Unis. Cette mission s'est vue définir deux objectifs : d'une part rassembler des données sur les centres de fabrication, anciens et récents, pour informer et assister le développement et la mise en place de la politique britannique en matière de nanotechnologies, d'autre part renforcer les collaborations existant entre les deux pays et en développer de nouvelles.

Ainsi, le groupe d'expert était plus particulièrement chargé d'apporter des réponses aux questions suivantes :

1. comment fonctionnent les principaux centres de nanofabrication américains ?
2. comment ont-ils été créés ?
3. quels sont les investissements initiaux et les coûts de fonctionnement en jeu ?
4. comment interagissent-ils avec l'industrie et le monde universitaire ?
5. quels sont les bénéfices réels et les retours sur investissement prévus pour la recherche, l'industrie et la société ?
6. quels sont les plans pour l'avenir ?

Pour répondre à ces questions, le groupe d'experts a non seulement visité les plus grands et plus importants centres de nanofabrication de la côte ouest mais aussi des sites majeurs comme l'université de Rice (connue pour ses activités de recherche et de transfert de technologie) ainsi que les laboratoires de Sandia, récemment désignés comme centre de recherche du ministère de l'énergie américain et spécialisés dans les nanotechnologies intégrées.

Le rapport décrit par le menu le résultat de ces visites et un certain nombre d'observations tirées des visites, pertinentes dans le cas du Royaume-Uni :

- Standford, le centre le plus satisfaisant pour l'accès des utilisateurs extérieurs, pratique une politique de plafonnement des coûts d'utilisation ce qui rend son utilisation rentable même pour des utilisateurs industriels - ***cette politique doit faire partie du « business plan » de tout centre britannique*** ;
- Les sites de nanofabrication américains sont toujours situés à proximité de centres de recherche de très grande qualité, soit d'universités soit de laboratoires publics - ***un nouveau centre britannique devrait suivre cet exemple et ne pas se trouver en situation d'isolement ;***
- Les services administratifs et de gestion des centres de fabrication sont tenus aussi indépendants que possible des organisations « hôtes » ;
- ***Le rôle et les prérogatives d'un directeur de centre britannique devraient être clairement définis avant tout investissement***.
- ***Il faut assurer la promotion du centre et de la science qui y est pratiquée auprès d'un large public ;***
- Aucun centre de service de nanofabrication n'a encore été construit pour un usage purement commercial mais l'industrie a bénéficié des infrastructures créées par les universitaires ;
- Les bénéfices retirés d'un centre de nanofabrication proviennent de l'interaction et du partage de connaissances entre les universitaires de différentes disciplines et les utilisateurs commerciaux ;
- La formation du personnel de soutien et des utilisateurs sont deux composantes fondamentales du succès des centres de fabrication. Dans les deux cas, cela revient cher et le recrutement et la rétention d'un personnel de grande qualité peuvent s'avérer problématiques ;
- Beaucoup de « start-ups » sont issues des centres de nanofabrication. Il est crucial qu'elles continuent d'avoir accès aux installations ;
- Il n'a pas semblé aux experts que l'indépendance financière soit un des objectifs des centres de nanofabrications à moyen ou long terme ;
- D'après les informations recueillies à la « Molecular Foundry » de Berkeley, la planification, la conception, la construction et l'équipement d'un centre de nanofabrication moderne peuvent prendre entre cinq et sept ans**.** ***La planification de la prochaine génération d'installation au Royaume-Uni devrait débuter maintenant***.

En se fondant sur leurs visites aux Etats-Unis, les experts ont également établi des conclusions clés pour le Royaume-Uni. Ils réaffirment avec force le fait qu'une stratégie britannique pour les nanotechnologies fondée sur les forces existantes doit être définie de façon urgente : les installations étant coûteuses et les compétences limitées, il est essentiel de renforcer les activités existantes. L'investissement suggéré par le rapport Taylor (un capital initial de 25 millions de livres (37 millions d'euros) et un financement annuel récurrent s'élevant à 75 millions de livres (110 millions d'euros) après cinq ans) constituerait un pas en avant mais reste insuffisant pour atteindre des objectifs technologiques et commerciaux majeurs. Pour des raisons de coûts, les scientifiques de la mission recommandent également une approche « bottom-up » pour la fabrication de nanomatériaux (en particulier l'auto-assemblage) : cette approche implique le recours à des compétences en chimie, en particulier en ce qui concerne les films de Langmuir-Blodgett pour la fabrication de réseaux moléculaires sur supports solides. Selon les experts, ce domaine de la chimie n'est pas suffisamment étudié au Royaume-Uni et il faudra remédier à ce problème. Enfin, les Etats-Unis disposent d'une plus grande variété de sources de financement (états, état fédéral, industrie, financier privé etc.) ; comme le Royaume-Uni ne dispose pas de ces ressources, la stratégie en matière de nanotechnologies nécessite la coopération des différents organismes de financement.

Le rapport peut être commandé sur le site de l'« Institute of Nanotechnology » à l'adresse : http://www.nano.org.uk/missions_usa2.htm

Source : "The International Technology Service Mission on Nanotechnology Facilities and Centres, South and West USA", DTI, février 2003.

Clonage

Rejet du dernier recours contre le clonage thérapeutique

La longue (plus de deux ans !) saga du clonage thérapeutique au Royaume-Uni semble enfin terminée, du moins pour sa partie juridique… En effet, le dernier recours des associations de défense de la vie qui avaient commencé leur lutte contre l'amendement autorisant le clonage thérapeutique a été rejeté par la chambre des Lords.

Petit rappel historique pour ceux qui n'auraient pas suivi ce feuilleton haletant :

1. En juin 2000, publication du Rapport Donaldson faisant des recommandations au gouvernement pour l'élargissement des champs de recherche, définis dans le « Human Fertilization and Embryology Act » de 1990 (HFE 1990), pour lesquels il est possible de demander une autorisation d'expérimentation sur l'embryon. Les recommandations sont acceptées par le gouvernement en août de la même année

2. En novembre 2000, l'association de défense de la vie « Pro Life Alliance » qui s'oppose à toute forme de clonage, dépose un recours devant la Haute Cour contre le projet de loi du gouvernement. Le recours porte sur la définition de l'embryon dans l'HFE 1990 qui ne recouvrirait pas, selon l'association, les embryons obtenus par clonage. L'association estime également que l'HFE 1990 tel qu'il est interdit toute forme de clonage.

3. En janvier 2001, le parlement accepte, relativement facilement à la chambre des Communes, un peu plus difficilement à la chambre des Lords, d'introduire un amendement, « Human Fertilization and Embryology (Research Purposes) Regulations 2001 », dans l'HFE 1990. Cet amendement, conformément au Rapport Donaldson, élargit les domaines de recherche autorisés et autorise la création, à des fins de recherche, d'embryons. Pour avoir l'accord de la chambre des Lords, Tony Blair s'est engagé à ce qu'aucune autorisation d'expérimentation ne soit délivrée avant qu'un « Select Committee » de la Chambre de Lords sur les cellules souches ne rendent son rapport. Le clonage reproductif n'étant pas explicitement autorisé dans la loi ou dans l'amendement, il est selon le gouvernement implicitement interdit.

4. En novembre 2001, la Haute Cour donne partiellement raison à l'association Pro-Life : les embryons obtenus par clonage ne sont pas couvert par l'HFE 1990. Cependant, la Cour estime que l'HFE 1990 n'interdit pas le clonage. Ce jugement laisse entrevoir un vide juridique au Royaume-Uni, aussi bien sur le clonage thérapeutique que sur le clonage reproductif. Le gouvernement fait appel de ce jugement. Cependant, en attendant la décision, il fait passer en 15 jours une loi interdisant explicitement le clonage reproductif.

5. En janvier 2002, le juge de la Cour d'Appel infirme le jugement précédent. Selon lui, même si l'embryon cloné n'est pas obtenu par fertilisation d'un ovocyte (définition de l'HFE 1990 – seule méthode d'obtention d'un embryon humain connue en 1990), les parlementaires en votant la loi souhaitaient qu'elle s'applique à tous les embryons, quelque soit la technique d'obtention. Le clonage thérapeutique est de nouveau encadré par la loi. L'association Pro-Life annonce son intention de déposer un recours devant la chambre des Lords.

6. En mars 2002, le Select Committee sur les cellules souches de la Chambre des Lords publie son rapport avec un certain nombre de recommandations : utilisation prioritaire des embryons surnuméraires et création d'embryons par fertilisation ou par clonage uniquement en cas de besoin exceptionnel et avéré ; encouragement à la recherche fondamentale sur les cellules souches embryonnaires humaines, incitation à la création d'une banque de cellules souches ; encouragement du gouvernement à s'associer à toute négociation pour interdire le clonage reproductif au niveau international. Dans la foulée, les premières autorisations d'expérimentation pour dériver des lignées de cellules souches embryonnaires humaines (en attente depuis janvier 2001) sont accordées à des équipes de recherche britanniques.

7. En septembre 2002, le « Medical Research Council » annonce le choix du « National Institute for Biological Standards and Control » (NIBSC) pour la mise en place et la gestion de la banque de cellules souches britannique qui devrait héberger toutes les lignées de cellules souches produites au Royaume-Uni.

8. Les cinq juges de la Chambre des Lords, la plus haute instance de justice au Royaume-Uni, confirment le jugement de la Cour d'Appel en estimant que dans l'HFE 1990, le parlement ne voulait pas intentionnellement exclure de la protection de la loi les embryons obtenus par clonage.

Source : Guardian 14/03/03 et les « Actualités Scientifiques au Royaume-Uni » depuis août 2000.

CERN

Saviez-vous que vous pouvez faire des affaires avec le CERN ?

Le conseil de recherche PPARC ne relâche pas ses efforts pour promouvoir les contacts entre les industriels britanniques et le Centre Européen de Recherche Nucléaire (CERN). Déjà en septembre 2002, Ian Halliday, le directeur du PPARC, avait rendu visite à un certain nombre de sociétés afin de les encourager à développer des relations commerciales avec le CERN (cf. Actualités scientifiques au Royaume-Uni, octobre 2002, p.35) ; le Royaume-Uni a ensuite organisé sur le site suisse la manifestation *Britain@CERN* qui a servi de vitrine aux sociétés britanniques (11 au 14 novem-

bre 2002). « Trade Partners UK », un organisme gouvernemental chargé de favoriser les exportations des entreprises britanniques, a souhaité, en coopération avec la Chambre de Commerce et d'Industrie de Birmingham et le Forum du Commerce International des Midlands (« Midlands World Trade Forum »), étendre le message aux entreprises qui ne se sentiraient pas forcément concernées. Lors d'un séminaire organisé le 25 mars à Birmingham, ces organismes ont tenté de combattre l'idée reçue suivant laquelle le CERN ne se fournit qu'auprès d'entreprises scientifiques de haute technologie. En 2001, le CERN a dépensé 155 millions de livres (environ 229 millions d'euros) en fournitures et 74 millions de livres en services industriels (environ 109 millions d'euros). Une partie significative de ces contrats a été passée dans des domaines fort éloignés des hautes technologies, tels l'entretien des bâtiments, la maintenance des véhicules ou encore les services de reprographie. Mr Thierry Lagrange, le responsable des achats et de la logistique du CERN et le Dr Lyndon Evans, scientifique britannique directeur du projet du LHC (le grand collisioneur de hadrons), sont intervenus durant ce séminaire destiné à encourager les entreprises britanniques à répondre aux appels d'offres du laboratoire international.

Source : PPARC, 24/03/03, www.pparc.ac.uk.

Physique

L'importance de la physique dans l'économie britannique

Il y a dix ans, l'« Institute of Physics » avait consacré un rapport aux industries britanniques fondées sur la physique (ou PBI pour « physics-based industry »). Partant du constat que les industries fondées sur la physique et la contribution de la physique à la société ont augmenté de façon significative ces 10 dernières années, l'Institut a renouvelé l'exercice et a présenté officiellement, le 10 mars 2003, son nouveau rapport. Ce document, assez hétérogène, s'articule autour de trois contributions :

- une analyse de l'évolution des différents chiffres clés des PBIs (importance des PBIs pour l'économie britannique, pour les exportations britanniques et performances des entreprises en fonction de leur taille) ;
- quelques exemples des domaines d'activité qui ont explosé durant les dix dernières années (et donc ignorés dans la précédente analyse): technologies de l'information et de la communication, photonique, nanotechnologies etc ;
- la description de la pénétration de la physique dans différents domaines industriels.

Le rapport constate tout à la fois des résultats encourageants et des tendances inquiétantes, émet des recommandations et propose des actions futures.

L'analyse des chiffres clés des PBIs a été réalisée par John Glen de la « Cranfield School of Management ». L'auteur a utilisé les classifications SIC 92 (pour « Standard Industrial Classification ») pour distinguer les PBIs des autres entreprises. (NDLR : La qualité de ces données étant parfois douteuse, il convient de considérer les résultats avec circonspection ; toutefois, les grandes tendances restent probablement correctes). Tout d'abord, l'essor des PBIs a été positif depuis 2000 (on exclut ici les nouveaux domaines d'activité) : en 2000, 43 % des emplois des industries de transformation britanniques se trouvaient dans les PBIs, soit 1,79 millions de personnes. Entre 1992 et 2000, le nombre d'employés des PBIs est resté plus ou moins constant tandis que le nombre d'employés des industries de transformation chutait de 10 %. On a également assisté à une redistribution de l'emploi entre les différents secteurs des PBIs.

Plus de 52 000 nouvelles entreprises PBI ont vu le jour entre 1989 et 2000 ; en conséquence de cette croissance et suite à la chute du nombre total d'entreprises dans le secteur des industries de transformation, les entreprises PBI représentaient 50 % du total en 2000.

Les entreprises britanniques ont augmenté leur niveau de production faisant mieux que l'Allemagne et le Japon mais moins bien que la France. Il faut également noter que la balance commerciale extérieure des PBIs britanniques, tout comme celle des américaines, reste en déficit tandis que la balance française est positive et les balances allemandes et japonaises sont très largement positives. Enfin, les « clusters » et les réseaux apparaissent être un facteur positif significatif pour la fiabilité des PBIs. L'efficacité des « clusters » est améliorée par la proximité des universités.

Si ces constatations sont globalement positives, le rapport identifie quatre facteurs qui pourraient entraver les performances des PBIs dans les années qui viennent :

- les indicateurs de performance (tel les dépenses d'investissement par employé) suggèrent que l'investissement dans les PBIs ne suit pas la rythme des autres secteurs de l'industrie manufac-

turière ; ces dernières années, des indices pointent également vers un ***ralentissement des dépenses de R&D*** ce qui ne serait pas sans conséquence pour la productivité future. Enfin, le retrait indiscriminé des investisseurs depuis 2000 des compagnies « technologiques » reste une source d'inquiétude.

- malgré la visibilité de quelques activités issues de la recherche, ***le taux de commercialisation de la recherche universitaire en physique reste inférieur à ceux d'autres disciplines***. Une culture plus entrepreneuriale devrait être développée chez les physiciens britanniques pour augmenter les bénéfices commerciaux issus de la recherche.
- ***un manque criant de diplômés en physique se fait sentir pour répondre aux besoins de l'industrie***. Le nombre d'employés dans les PBIs est resté plus ou moins constant au cours des ans tandis que les diplômés en physique sont de plus en plus demandés par le monde du travail dans son ensemble ; environ la moitié d'entre eux choisit un emploi en dehors du secteur des PBIs.
- ***les industries fondées sur la science et l'ingénierie souffrent toujours d'un problème d'image*** au Royaume-Uni. Beaucoup d'étudiants considèrent qu'elles n'offrent pas des emplois suffisamment rémunérateurs et attractifs et cette vision influence leur choix de carrière.

L'« Institute of Physics » recommande donc des actions pour corriger cet état de fait :

- ***Investissements*** : même une augmentation modeste des investissements pourrait avoir un effet marquant sur l'activité des PBIs britanniques. L'institut souhaite travailler avec le gouvernement et l'industrie pour communiquer aux investisseurs l'importance de la physique à la fois dans les industries traditionnelles et dans la nouvelle économie.
- ***La culture de la recherche en physique*** : un effort doit être mis sur le changement de culture des chercheurs et le soutien à l'entreprenariat et au transfert de technologie, en particulier dans les universités.
- ***La formation*** **:** les besoins de l'industrie en matière de jeunes diplômés en physique doivent être comblés. Leur formation devrait prendre en compte les nouveaux domaines interdisciplinaires (réunissant par exemple la physique, les sciences de l'ingénieur, les sciences des matériaux, la biologie, la chimie etc.).
- ***L'image et la perception de la physique*** **:** l'institut agit en collaboration avec d'autres organisations pour attirer des étudiants brillants vers la physique et les disciplines associées. Un effort national est nécessaire pour augmenter le nombre d'élèves et d'étudiants en physique, à la fois à l'école et à l'université. En particulier, l'état doit s'appliquer à recruter et à retenir, pour les écoles britanniques, de bons enseignants dans les disciplines scientifiques.

Enfin, l'institut prévoit de poursuivre ses investigations dans un certain nombre de domaines couverts par le rapport et de travailler avec ses partenaires pour résoudre les problèmes mis en évidence. Il souligne que le gouvernement, les universités, les conseils de recherche, l'industrie et les investisseurs ont tous un rôle à jouer.

Le rapport est téléchargeable à l'adresse http://industry.iop.org.

Source : « The Importance of Physics in the UK Economy », mars 2003, The Institute of Physics.

Transfert de technologie

La commercialisation des résultats de recherche en hausse

Le taux de commercialisation des résultats de recherche des universités reste un sujet de préoccupation constant pour le gouvernement britannique. La seconde étude annuelle des Interactions entre l'Enseignement Supérieur et les Entreprises (« Higher education-business interaction survey 2000-2001 ») est parue en mars 2003. Elle couvre la période d'août 2000 à juillet 2001 et démontre, par rapport à 1999-2000, une amélioration des interactions entre l'enseignement supérieur et les entreprises. En dépit d'un contexte difficile pour les entreprises technologiques, les résultats du sondage mené auprès de la quasi-totalité des établissements d'enseignement supérieur britanniques indique une hausse de 22 % du nombre d'entreprises « spin-off » créées (248 en 2000-2001 contre 203 en 1999-2000). Si l'on considère les entreprises ayant survécu plus de trois ans, la hausse s'élève à plus de 30 % (toutefois, ce chiffre englobe à la fois les sociétés très actives et celles qui sont inactives). Le nombre de personnes employées par des entreprises « spin-offs » possédées par des établissements d'enseignement supérieur a crû de 25 % (de 3 996 en 1999-2000 à 4 979 en 2000-2001). Enfin, 44 % des établissements d'enseignement supérieur offrent des services d'incubation et presque 60 % d'entre eux ont accès à des capitaux pour l'innovation.

Les comparaisons entre le Royaume-Uni et les Etats-Unis continuent de montrer que la dépense de recherche de l'enseignement supérieur par entreprise est bien inférieure au Royaume-Uni : elle s'élève à 46 millions de livres (environ 68 millions d'euros) par « spin-off » aux Etats-Unis contre 12 millions de livres (environ 18 millions d'euros) de ce côté de l'Atlantique. Inversement, le revenu tiré des accords de licence correspond à 4,3 % des dépenses de recherche aux Etats-Unis contre 0,6 % au Royaume-Uni. Selon les auteurs du rapport, ces chiffres témoignent de stratégies différentes et probablement des niveaux de maturité différents pour la commercialisation de la recherche.

Le nombre de demandes de brevets a augmenté de 26 % de 725 en 1999-2000 à 913 en 2000-2001 et le nombre de brevets accordés, quant à lui, a progressé de 20 %. On assiste également à une augmentation de la capacité de gestion des brevets et des licences « en interne » : les établissements les plus actifs en recherche, c'est-à-dire ceux dont la proportion de revenus obtenus grâce à des financements de recherche est la plus élevée, préfèrent gérer eux-mêmes les droits de propriété intellectuelle issus de leurs travaux. En terme de licences, on note une augmentation de 30 % du nombre de licences délivrées à des entreprises britanniques. A l'export, le nombre de licences délivrées pour des logiciels informatique a diminué (de 126 à 74) tandis que le nombre des licences autres a crû (de 73 à 127).

Il convient de noter le dynamisme particulier de l'Ecosse : la région ne représente que 9 % de la population du Royaume-Uni mais, en 2000-2001, ses universités ont généré 14 % des « spin-offs », ont accordé 15 % des licences et leurs demandes de brevet ont représenté 11 % du total. Toutefois, même si en Ecosse les universités semblent plus actives que dans le reste du pays, on note un certain ralentissement commercial cette année.

Le rapport est disponible à l'adresse suivante : www.hefce.ac.uk/pubs.

Sources : Higher education-business interaction survey 2000-2001, mars 2003 ; www.dti.gov.uk ; www.thescotsman.co.uk; www.hefce.ac.uk.

Photographie scientifique

Lancement du concours « Vision of Science »

La société Novartis et le quotidien « The Daily Telegraph » ont lancé la quatrième édition du concours photographique annuel « Vision of Science ». Cinq catégories sont ouvertes aux compétiteurs :

- « Action » pour les images qui capturent la science en train de se produire ;
- « Close-up » pour les images qui révèlent le monde invisible à l'œil nu ;
- « People » pour les images qui traduisent l'impact de la science et de la technologie sur la vie des gens ;
- « Concepts » pour les images qui démontrent ou expliquent un concept scientifique ;
- « Science as art ».

Cette année verra la remise d'un prix spécial pour la meilleure image d'ADN afin de célébrer le 50ème anniversaire de sa découverte. D'autres prix spéciaux incluent des récompenses dans les catégories « Healthcare » (santé) et « Veterinary » (vétérinaire) ainsi que le « Young Photographer » award pour les participants de moins de 18 ans. Le concours est ouvert jusqu'au 30 mai 2003 aux résidents du Royaume-Uni et des informations peuvent être obtenues sur le site : www.visions-of-science.co.uk.

Source : Chemistry in Britain, p.5, mars 2003.

Networking

La science entre au Parlement

Pour la cinquième année consécutive, la science est entrée à Westminster. Le 14 mars 2003, de jeunes chercheurs en sciences, sciences de l'ingénieur, médecine et technologie, âgés de 21 à 35 ans, ont pu présenter leurs travaux aux membres de la Chambre des Communes. Cette manifestation a été organisée dans le cadre de la Semaine de la Science britannique par « SET for Europe ». Cet organisme est chargé d'encourager et de promouvoir les jeunes chercheurs grâce, notamment, à des réunions à forte visibilité, durant lesquelles ils peuvent présenter leurs travaux sous forme de posters ou de courtes communications orales.

Si cette manifestation vise à présenter un panorama de la R&D britannique, elle cherche également à encourager les contacts entre chercheurs de différentes disciplines, de différents

secteurs et institutions et à différents niveaux de carrière. Les organisateurs souhaitent également promouvoir les contacts avec les députés, les pairs, Westminster et le gouvernement.

Les députés se sont ainsi vu présenter, entre autres, des travaux britanniques sur le Grand Collisionneur de Hadrons (le LHC) du CERN, sur le futur Collisionneur Linéaire (LC), ou encore sur le Boson de Higgs.

Sources : SET for Europe, www.setforeurope.org ; PPARC, 14/03/03, www.pparc.ac.uk.

Partenariat

Développer la recherche dans l'aérospatiale et la défense

Un nouveau partenariat entre BAE Systems et l'Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) a été annoncé pour financer la recherche dans le domaine de l'aérospatiale et la défense. Le Docteur Elizabeth Hylton, responsable de la planification des programmes d'ingénierie de l'EPSRC, souligne que l'aérospatiale et la défense sont des secteurs en continuelle évolution. Pour s'assurer que le Royaume-Uni suive ce rythme, il est important d'inciter la création d'équipe de chercheurs dans ce domaine et de financer leur recherche. Pendant les cinq prochaines années, 30 millions de livres (44 millions d'euros) vont être alloués pour financer la recherche dans ce domaine.

Les principaux objectifs de ce partenariat sont la création d'un réseau entre différents équipes de recherche, le financement de leur recherche et leurs applications industrielles.

Source : EPSRC, press release, 06/03/03.

Semaine de la science

La physique à la rencontre des petits malades

La semaine de la science n'a pas oublié les petits patients de Great Ormond Street Hospital, un des meilleurs hôpitaux pédiatriques britanniques. Grâce à un financement de l'« Institute of Physics », ils ont pu réaliser pendant la journée du 12 mars 2003 quelques expériences de physique élémentaires (fabriquer un compas à partir d'objets disponibles dans les cuisines, créer l'illusion optique d'un trou dans sa main grâce à une feuille de papier etc.). Les expériences leur ont été proposées par Sharon Ann Holgate, une physicienne actuellement visiting fellow à l'université de Sussex, auteur scientifique et également ancienne patiente de l'hôpital. Sharon Ann Holgate a cosigné l'ouvrage « The way science works » publié chez l'éditeur Dorling Kindersley et dont ont été tirées les expériences proposées.

Les activités artistiques, ludiques et éducatives font partie intégrante des soins reçus par les enfants durant leur séjour à Great Ormond Street Hospital.

Sources : The Institute of Physics, 10/03/03, physics.iop.org/IOP/Press/prlist.html ; Great Ormond Street Hospital, www.gosh.nhs.uk ; Dorling Kindersley, www.dk.com

Université d'Oxford

Chris Patten élu Chancelier

L'élection de Chris Patten au poste de Chancelier de l'Université d'Oxford a été annoncée le 17 mars. Avec une importante majorité (1 720 voix de plus que son concurrent le plus proche), c'est un conservateur qui succède ainsi à Roy Jenkins, figure historique du mouvement travailliste, décédé au début du mois de janvier. Mais c'est surtout le diplomate et l'habile négociateur que les électeurs ont choisi. Chris Patten est en effet apparu comme le meilleur candidat pour aider l'université à conserver sa place et affronter les changements que le gouvernement exige d'elle.

La crise de l'enseignement supérieur britannique n'épargne pas Oxford. L'université connaît en effet de réelles difficultés financières. Alors que depuis Mrs Tatcher, l'aide gouvernementale est en baisse constante, Oxford n'a pas su, à la différence de Cambridge, attirer suffisamment de bailleurs de fonds privés. La situation s'est encore aggravée récemment car la notation de certains de ses départements a chuté lors du dernier Research Assesment. Ceci entraîne des restrictions budgétaires importantes qui inquiètent beaucoup les enseignants. L'université s'est d'ailleurs prononcée en faveur de l'augmentation des frais de scolarité, ce qui la place en première ligne dans un débat crucial pour l'avenir du système éducatif britannique.

Dans ce contexte, la nomination de Chris Patten prend un sens tout particulier. Depuis la création de l'université, le poste de chancelier est avant tout une charge honorifique, non rémunérée. Le chancelier incarne toute la force de la tradition et la « grandeur » de l'université, il n'a, statutairement d'autre obligation que de représentation. Avec Lord Jenkins un changement avait déjà été amorcé. La situation était suffisamment grave et

les pressions assez fortes pour qu'il apparaisse que le chancelier ne pouvait plus se cantonner aux seules cérémonies où sa présence est exigée par le protocole, mais qu'il devait se mettre au service de l'institution. Mais pour Roy Jenkins, fidèle aux valeurs du Labour, il n'y avait rien de bien agréable à « courir après l'homme riche le plus à portée de la main ». Comme il l'indique dans ses mémoires, c'était à ses yeux trahir l'idée même d'université. La nomination de Chris Patten entérine cette évolution de la fonction. Il a clairement été élu sur son engagement à mettre au service de l'université son expérience professionnelle et ses liens avec les dirigeants politiques et économiques de la planète. Comme les journaux se sont plu à le souligner, Chris Patten s'est doté tout au long de sa carrière d'un très important réseau de relations en Europe, en Asie et aux Etats-Unis. Membre éminent du Parti Conservateur, il a assuré le retour de Hong-Kong à la Chine et il est aujourd'hui commissaire européen aux affaires extérieures. Déjà Chancelier de l'université de Newcastle (poste qu'il conservera), Chris Patten a acquis une certaine familiarité avec les problèmes spécifiques du monde universitaire britannique. Evoquant ses compétences, The Guardian indiquait peu de temps avant l'élection que Chris Patten était le meilleur candidat en raison de ses liens avec l'Europe et l'Asie, les deux « marchés » où l'université va chercher la plupart de ses « clients » (les étudiants) et de ses bailleurs de fonds.

La manière dont C. Patten a « mené campagne » a bien montré qu'avec lui s'amorce une politisation et une professionnalisation de la fonction de chancelier. Il s'est en effet doté d'un site internet uniquement dédié à la promotion de sa candidature et a fait distribuer des tracts imprimés en couleurs avec les deux « réputation » et « il y a du travail à faire » (entendez : le budget de l'université doit augmenter). Dès le mois de janvier, il avait fait du financement de l'université le thème principal de sa campagne et dans la déclaration qui a suivi l'annonce de son élection, il a insisté sur l'importance des changements qui s'annoncent pour l'université britannique en général. Après la publication du Livre Blanc sur l'enseignement supérieur (On Higher Education) le mois dernier qui indique que le gouvernement est décidé à accentuer encore son désengagement, il est clair que les conséquences de cette politique sont le défi majeur auquel entend s'attaquer Chris Patten, et l'université d'Oxford avec lui.

Source : www.admin.ox.ac.uk/po The Times du 14 mars, The Guardian du 10 mars www.chrispatten.co.uk; www.ncl.ac.uk/press.office

Sciences humaines et sociales

Philosophie

Philosophie morale et politique

Martha Nussbaum à Cambridge

La philosophe américaine, Martha Nussbaum a été invitée cette année à donner une série de conférences à l'université de Cambridge dans le cadre des Tanner Lectures. Elle a choisi de centrer ses interventions autour de la notion de « capacités » (*capabilities*) sur lesquelles a beaucoup travaillé Amartya Sen, qui est aujourd'hui régent de Trinity College. Une journée de séminaire, le 7 mars, a donné l'occasion à Martha Nussbaum de confronter ses idées avec celles de A. Sen, de D. de Grazia (George Washington University), Leslie Francis (université de l'Utha) et Eva Feder Kittay (université de New York à Stonybrook).

Lors des trois conférences qu'elle a données, Martha Nussbaum a exposé les résultats de ses dernières recherches en philosophie du droit. Elle a ainsi d'abord examiné les limites des « capacités » humaines telles qu'elles se manifestent chez les déficients mentaux. Elle s'est ensuite interrogée sur les différentes définitions que chaque nation propose de ces mêmes capacités. Elle a enfin montré à quel point ces capacités que chacun rapporte à la nature sont avant tout des effets de la culture.

Professeur de droit et philosophie morale à l'université de Chicago, M. Nussbaum s'est toujours distinguée par l'originalité de sa démarche. Alors que la philosophie anglo-saxonne avait depuis longtemps tourné le dos à la tradition, aux textes des anciens et aux questionnements de politique et de morale qui en constituent le centre, elle a pris appui sur la philosophie grecque pour essayer de penser les problèmes du monde moderne. Elle s'est tout autant opposée au positivisme logique qu'au post-modernisme contemporain. D'après elle, dans le premier, le refus de l'histoire ne pouvait mener qu'à une impasse : la tautologie. Dans le second elle a vigoureusement dénoncé son relativisme totalitaire qui, de manière paradoxale, entraîne les tenants du post-modernisme à des attitudes de condescendance envers autrui.

Comme elle le reconnaît elle-même dans un article qu'elle lui consacre, Martha Nussbaum a suivi la porte ouverte par John Rawls vers la fin des années soixante aux jeunes philosophes anglo-saxons qui désiraient reprendre les questions traditionnelles de la philosophie politique. Rawls s'est maintenu dans un modèle de type kantien, auquel Martha Nussbaum reproche de ne pas pouvoir tenir compte de touts les aspects de la société contemporaine, et en particulier des changements intervenu au sein de la famille ou dans le rôle de la femme. Ces évolutions, note-t-elle, remettent en question l'identification même de la famille avec la cellule sociale de base et le PACS français lui en semble, d'ailleurs, un des signes les plus importants. Récusant une conception qu'elle qualifie de « kantienne » suivant laquelle les relations entre les membres d'un même groupe social seraient régies par une conscience claire des intérêts et des devoirs de chacun, Martha Nussbaum propose un modèle de type « aristotélicien » qui met l'accent sur la diversité des besoins. Elle s'attaque à un des problèmes majeurs de l'idée même de démocratie. Elle rompt avec le modèle qui pense la société démocratique à partir d'une simple égalité de droit, posée mais jamais pleinement réalisée, et s'efforce de réfléchir à ce que peuvent être des relations sociales justes et égalitaires entre des individus différents. La tâche qu'elle s'est donnée est difficile, mais essentielle à une époque où la désaffection des citoyens pour la vie politique semble signaler une crise des systèmes démocratiques traditionnels ou « kantiens ».

Source :www.admin.cam.ac.uk/news;www.lawu.chicago.edu/faculty/nussbaum;
www.law.uchicago.edu/news;
www.phil.uga.edu/faculty/wolf/nussbaum1.htm.

Histoires

Histoire du crime

L'Old Bailey sur internet

Un ensemble remarquable de documents relatifs aux procès criminels jugés à l'Old Bailey dans la première moitié du XVIIIe siècle sont mis à la disposition du public depuis peu sur internet.

Deux spécialistes de l'histoire sociale britannique, Tim Hitchcock, de l'université du Hertfordshire, et Robert Schoemaker, de l'université de Sheffield, se sont associés pour créer ce site. Ils ont bénéficié pour mener à bien ce projet, du soutien de leurs institutions d'origine, et d'une importante aide financière du Arts and Humanities Research Board ainsi que d'un financement de la Loterie Nationale.

Le site, intitulé « The proceedings of the Old Bailey » est d'une très grande richesse et d'une impressionnante diversité. Si les responsables se tiennent au calendrier qu'ils se sont fixé, leur programme devrait être bouclé au printemps 2004 avec la mise en ligne de l'ensemble des 78 000 comptes-rendus de procès publiés entre 1674 -date d'apparition des premières « feuilles » de comptes rendus- et 1834, date à laquelle l'Old Bailey devient. « the Central criminal Court ». Mais le site propose déjà 22 000 comptes rendus en mode image et texte, ainsi qu'un ensemble de liens très nombreux. Tim Hitchcock et Robert Schoemaker ont en effet voulu créer un véritable outil s'adressant autant au chercheur qu'à l'étudiant et même à l'élève du secondaire. Ils ont donc inclus dans le site des études d'histoire chronologique, mais aussi thématique, qui servent de commentaires aux textes des procès. La place de ces « proceedings » dans l'histoire de la presse est longuement analysée, et complétée par des sortes de « gros plans » consacrés aux procès les plus célèbres ou à la place de la publicité dans ces publications. Le contexte juridique, politique et social est également présenté en détail. On trouve ainsi des études sur la situation des Irlandais à Londres ou sur celle des esclaves, deux communautés qui occupaient alors souvent le banc des accusés de l'Old Bailey. De plus les auteurs ont voulu doter leur site d'outils de recherche performants qui permettent d'interroger les documents rapidement. Il est possible d'établir des statistiques suivant le type de crime commis, le sexe de l'accusée ou de la victime, les verdicts et différentes types de condamnation. Il est également possible d'interroger les textes suivant la date, le lieu du crime, les noms des juges et neuf autres catégories.

Source :www.alphagalileo.org ; www.shef.ac.uk; www.oldbaileyonline.org ; www.herts.ac.uk.

Histoire des Sciences

Un nouveau financement proposé par le Wellcome Trust

Le Wellcome Trust lance un nouveau programme de financement afin d'aider à la conservation de documents relatifs à l'histoire de la médecine et de faciliter l'accès aux sources primaires des chercheurs en histoire de la médecine.

Ce programme, qui s'étale sur deux ans, 2003 et 2004, fait suite à un programme semblable conduit en collaboration avec la British Library durant les années 2001 et 2002. Doté d'une enveloppe globale d'un million de livres sterling, il s'adresse aux institutions (et non à des individus) telles que bibliothèques ou archives, mais les programmes ou projets de recherches hébergés par des institutions sont également éligibles. Les financements, qui sont d'un montant minimum de £5000 et d'un maximum de £100 000, ne pourront pas s'étendre au-delà de trois ans.

En ne poursuivant pas leur collaboration avec la British Library les dirigeants du Wellcome Trust montrent encore une fois leur volonté de contrôler entièrement leur politique d'aide à la recherche. Les décisions qu'ils avaient prises pour le programme Arts et Sciences allaient déjà dans ce sens (*cf.* Revue de Presse du mois dernier). Par ailleurs, en mettant l'accent sur la numérisation des sources primaires, ils indiquent qu'ils entendent bien participer au vaste mouvement d'informatisation des ressources (textes, photos) qui est devenu une des priorités des grandes bibliothèques britanniques.

Source : www.wellcome.ac.uk

Hommage

Robert Hooke a de nouveau un visage

Dans son programme de promotion d'importantes figures de la physique, l'Institute of Physics souhaite consacrer cette année à Robert Hooke dont on vient d'établir un portrait « imaginaire » qui s'inspire de descriptions de l'époque.

Ce portrait est l'œuvre d'une spécialiste des lettres classiques d'Oxford, Rachel Chapman, et vient combler un vide. La légende veut en effet que ce soit Newton lui-même qui ait détruit le seul portrait de Hooke qui existait. Le « Léonard anglais », car c'est ainsi qu'on le désigne, s'est distingué dans un très grand nombre de disciplines scientifiques, mais c'est surtout dans ses travaux de physique et d'astronomie qu'il a donné toute la dimension de son génie. Allan Chapman, qui a consacré de nombreuses études à Robert Hooke, souligne l'importance qu'il a toujours accordée à l'expérimentation et son intérêt pour les instruments. Il a ainsi réussi, à une époque où tous échouaient, à construire une pompe à air de manière à étudier le vide. Ses recherches sur les planètes l'ont conduit à proposer ses propres lois du mouvement. Sa conception de la gravitation, bien que cohérente, a été totalement occultée par celle de Newton, mais c'est à lui que nous devons l'explication des couleurs que prend le ciel au coucher du soleil par réfraction de la lumière.

Robert Hooke fut aussi architecte et, comme Leonard de Vinci, il a essayé de construire une machine volante. Il incarne de manière particulièrement frappante le scientifique de la fin du XVIIe siècle qui était encore, comme Hobbes, par exemple, un « savant », ouvert à toutes les formes de la connaissance.

Source : www.alphagalileo.org , www.roberthooke.org.uk

Paléoanthropologie et préhistoire

Migrations

D'Afrique ou d'Asie ?

Les chercheurs du Henry Wellcome Ancient Biomolecules Centre d'Oxford, avec l'aide en particulier du Musée d'histoire naturelle de Londres, ont pu retracer avec certitude une nouvelle route de migration humaine en Asie qui remonte à au moins 60 000 ans. Leur recherche concernait les habitants des îles Andaman, en Inde, qui font l'objet de nombreuses spéculations depuis le milieu du XIXe siècle. Les premiers anthropologues qui se sont intéressés à eux se sont en effet beaucoup interrogés sur l'origine de cette population qui possédait des caractéristiques physiques très distinctes de celles des autres groupes de la région. De petite taille, ils ont une peau foncée et des cheveux crépus, ce qui a même conduit certains à les rapprocher des pygmées.

Travaillant à partir d'échantillons prélevés dans les collections du Musée d'histoire naturelle, les chercheurs d'Oxford ont pu identifier un marqueur génétique, qui leur a permis d'écarter définitivement cette hypothèse. Loin de montrer l'origine africaine de ces populations isolées, leur ADN prouve que les habitants des îles Andaman sont originaires de l'Inde et plus particulièrement de l'Inde du Sud. Cette découverte entraîne une importante révision des idées jusqu'à présent admises sur le peuplement de l'Asie et du sous-continent indien. Les liens entre les îles Andaman et d'autres peuples chasseurs établis en Inde suggèrent que les populations se sont déplacées le long des côtes du Pakistan et de l'Inde. A présent les chercheurs désirent se consacrer à ceux qui ont poursuivi le voyage, vers l'Australie et la Nouvelle Guinée. Ceci devrait être possible grâce au financement que vient de leur accorder le National Environment Research Council.

Source : Communiqué de presse de l'université d'Oxford du 28 janvier 2003. www.admin.ox.ac.uk

Biologie Médecine Santé

Biotechnologies

Essai clinique

Oxford BioMedica lance un essai de phase II

Oxford BioMedica a annoncé le lancement de l'essai de phase II pour son vaccin thérapeutique contre le cancer colorectal après avoir obtenu l'accord du « Gene Therapy Advisory Committee » (GTAC). TroVax, c'est le nom de ce vaccin, a pour but de stimuler le système immunitaire du patient pour favoriser la reconnaissance et la destruction des cellules cancéreuses. Il repose sur le gène codant la protéine 5T4. Cette dernière est présente uniquement à la surface des cellules cancéreuses. Le premier essai de phase I/II réalisé chez des patients atteints de cancer colorectaux métastatiques a permis de montrer l'innocuité du traitement et sa bonne tolérance par les patients. De plus, TroVax est immunogène, induisant l'apparition d'anticorps anti-5T4 chez 11 des 12 patients traités. Une stabilisation de la maladie, une réduction des marqueurs tumoraux circulants et une nécrose tumorale ont également été observées chez certains patients.

Contrairement au premier, cet essai de phase II ne devrait pas être dirigé vers des patients atteints de cancer colorectaux dans leur phase terminale mais vers des patients recevant une chimiothérapie pour la première fois pour un cancer métastatique ou inopérable. Ce choix s'appuie sur la prédiction de réduction tumorale induite par le vaccin via le système immunitaire. Ce phénomène pourrait être amplifié par la mort cellulaire provoquée par la chimiothérapie. Cette stratégie a pour but de placer le TroVax dans la catégorie des traitements de première ligne et d'obtenir rapidement des résultats sur l'induction appropriée de réponse immunitaire anti-5T4 afin de pouvoir commencer un essai de phase III.

Le GTAC a donné son accord pour un essai de phase II sur un maximum de 15 patients avec 5 doses de TroVax pour des personnes recevant une chimiothérapie à base de 5-fluorouracil, leucovorin et irinotecan. Le critère d'évaluation de l'essai sera la réponse immunitaire, et l'innocuité du traitement en conjonction avec la chimiothérapie. Six mois pourraient être suffisants après l'enrôlement du dernier patient pour obtenir le résultat de cet essai. De plus, de nombreuses personnes répondent aux critères de sélection ce qui permet d'imaginer un recrutement rapide des patients.

A la suite des résultats de cet essai, Oxford BioMedica espère pouvoir finaliser rapidement l'essai de phase III afin d'envisager une mise sur le marché du TroVax d'ici 2007/8.

Source : Oxford BioMedica, press release, 03/03/03, www.oxfordbiomedica.co.uk

Environnement

Amélioration des techniques de fermentation

Des scientifiques de la « Manchester Metropolitan University » (MMU) au Royaume-Uni ont développé une nouvelle technique de fermentation qui pourrait permettre à l'industrie de faire des économies et à la société de diminuer la pollution.

Grâce à un nouveau procédé d'utilisation des levures dans les fermenteurs, qui s'appuie sur la mise en place de lits fluidisés, il est possible d'augmenter la concentration cellulaire d'un facteur dix, ce qui permet d'augmenter également d'un facteur dix environ le taux de production d'alcool. En couplant ce nouveau procédé à des techniques permettant une production continue d'éthanol, il devrait être possible d'augmenter d'un acteur 20 la quantité d'alcool produite.

De plus, ce nouveau procédé devrait permettre d'utiliser les déchets de l'agriculture est de l'industrie agro-alimentaire comme source de sucre, réduisant d'autant la pollution. Enfin si les quantités d'alcool sont plus importantes, il pourrait devenir intéressant d'utiliser cet éthanol comme carburant ou comme substituant du MTBE (méthyl-ter-butyl-éther) dans l'essence qui avait lui-même substitué le plomb pour éviter les pluies acides.

Une collaboration entre la MMU, le centre de transfert de technologie de l'Institut de Bremerhaven en Allemagne, l'institut national d'ingénierie et de technologie industrielle (INETI) et l'Université de Coimbra au Portugal permettra de finir de développer puis de commercialiser

cette technique. Dans un premier temps six industriels au Royaume-Uni, en Espagne, au Portugal et en Allemagne utiliseront ce procédé. Le projet est financé pour moitié par l'Union Européenne.

Source : Manchester Metropolitan University, press release, 4/03/03, www.mmu.ac.uk

Internet

Lancement d'un site Internet destiné aux biotechnologies

Le secrétaire d'état pour la recherche, Lord Sainsbury, a annoncé le lancement de i-biouk, un site Internet dédié aux biotechnologies. Ce portail permet d'avoir accès à toutes les informations sur les biotechnologies en provenance du gouvernement, des conseils de recherche et de plus de 200 autres sites internet sélectionnés. Les informations recueillies concernent l'industrie elle-même, la recherche académique, les investisseurs, la politique gouvernementale ainsi que la régulation. Il s'adresse aussi bien aux industriels qu'aux chercheurs et au grand public.

C'est le « Department of Trade and Industry » (DTI) qui a mené ce projet gouvernemental, en collaboration avec l'« Office of Science and Technology » (OST), le « Department of Health » (DoH), le « Department of Environment, Food and Rural Affairs », le « Home Office », l' « Office of E-Envoy », l'« Health and Safety Executive » (HSE) et les conseils de recherche. Le DTI disposait d'un budget de 500 000 Livres (750 000 euros) du programme « Invest to Save Budget » (ISB) du ministère des finances pour construire ce portail sur les biotechnologies. L'ISB vise à promouvoir l'innovation et le partenariat au sin du gouvernement et dans le secteur public.

Source : DTI, press release, 12/03/03 et www.i-bio.gov.uk

Recherche

Evolution

Les mécanismes d'échanges d'information génétique chez le trypanosome

Les maladies parasitaires dues à des protozoaires sont responsables de nombreux décès dans le monde. Outre le paludisme, il faut également parler de la maladie du sommeil en Afrique et de la maladie de Chagas en Amérique Latine. Cette dernière, également appelée trypanosomiase américaine est causée par *Trypanosoma cruzi* qui est transmis des mammifères à l'homme par les déjections de punaises hématophages (le triatome et le rhodnius). Environ 360 millions de personnes vivent dans la zone d'endémie de la maladie, dont 120 millions de personnes à risque et entre 16 et 18 millions de personnes sont infectées. Aucune chimiothérapie adaptée n'existe à ce jour.

Une meilleure compréhension du fonctionnement de ce parasite est donc importante pour essayer d'identifier des cibles thérapeutiques. Des chercheurs britanniques du département des maladies infectieuses et tropicales de la « London School of Hygiene and Tropical Medicine » et du département de Zoologie du « Natural History Museum » de Londres se sont associés à des chercheurs sud-américains au Venezuela et au Paraguay pour étudier les échanges d'informations génétiques entre les *T. cruzi*. Ils ont ainsi montré que les mécanismes impliqués dans ces échanges sont différents de ceux retrouvé chez *Trypanosoma brucei*, l'un des agents de la maladie du sommeil en Afrique.

Pour aboutir à ce résultat, les chercheurs ont produit des clones hybrides contenant des marqueurs de résistance à des antibiotiques. Les clones ainsi modifiés ont ensuite été entretenus pour un cycle complet seuls ou ensemble. Après ce premier passage, les parasites ont été mis en culture en présence des deux antibiotiques afin de sélectionner les populations doublement résistantes. La pression de sélection a été maintenue pendant tout le processus d'isolement des clones et leur croissance.

Il a fallu 50 cultures de cellules Vero pour obtenir une population de parasites doublement résistant. Aucune population doublement résistante n'a été dérivée des cultures axéniques épimastigotes mixtes, des passages chez des triatomes ou des souris SCID. A partir de cette population, six clones ont pu être isolés. Les analyses du génome de ces différents clones ont montré une fusion des génomes parentaux, avec perte de certains allèles, des recombinaisons homologues et l'héritage uni-parental des maxi-cercles d'ADN. L'aneuploïdie par hybridation nucléaire a pour résultat une recombinaison génétique beaucoup plus importante que les échanges génétiques

mendéliens. Cette situation n'est pas exclusive des clones cultivés en laboratoire mais des phénomènes identiques de polyploïdie partielle sont observés également dans les souches sauvages de *T. cruzi*. L'infection pendant une longue période de mammifères avec possible exposition à des souches différentes et à la chimiothérapie peut être l'occasion d'une sélection de génotypes hybrides dans la nature.

Source : Nature, 27/03/03, p936-9.

Financement

Deux « charities » s'associent pour soutenir les cellules souches

Le « Wellcome Trust » et la « Juvenile Diabetes Research Foundation » (JDRF) ont annoncé la mise en place d'un programme conjoint pour promouvoir et soutenir la recherche sur les cellules souches au Royaume-Uni. La JDRF a annoncé la mise en place d'une réserve de 3 millions de Livres (4,5 millions d'euros) pour ce programme et le Wellcome Trust s'est engagé à donner un financement équivalent.

Les financements seront destinés à des programmes visant à créer de nouvelles lignées de cellules souches et à la recherche d'application pratiques de ces lignées pour des thérapies cellulaires. Un accent particulier sera mis sur les programmes ayant une relevance pour le diabète, tels que le développement de lignées de cellules produisant de l'insuline en réponse à l'augmentation du taux de sucre.

Les deux organismes caritatifs sont déjà les plus importants bailleurs de fonds pour la recherche sur le diabète au Royaume-Uni et ils financent également fortement la recherche sur les cellules souches. Ce nouveau programme conjoint devrait permettre de rassembler des expertises dans des domaines différents et complémentaires et de favoriser les collaborations entre les chercheurs.

Le diabète de type 1 affecte actuellement 350 000 personnes au Royaume-Uni et son incidence en Europe augmente de 3 à 4% chaque année chez les enfants de moins de 15 ans. Les injections d'insulines qui permettent de contrôler le niveau de sucre dans le sang ne suffisent pas à enrayer le développement des pathologies à long terme du diabète telles que la cécité, les maladies rénales et les problèmes cardiaques. Le coût annuel du diabète est évalué à 5,2 milliards de Livres (7,6 milliards d'euros), soit 9% du budget total du « National Health Service », le système de sécurité social britannique. Les progrès réalisés pour soigner le diabète de type 1 permettront également d'améliorer la connaissance et les soins pour d'autres types de maladies auto-immunes telles que l'arthrite et le lupus.

Source : Wellcome Trust, press release, 22/02/03, www.wellcome.ac.uk et www.jdrf.org.uk

Partenariat

15 millions de Livres pour la phosphorylation !

L'Université de Dundee vient de signer l'un des plus importants contrats jamais signés au Royaume-Uni entre une université et l'industrie pharmaceutique. Six des plus importantes entreprises pharmaceutiques mondiales sont impliquées dans cet accord : Pfizer, GlaxoSmithKline, AstraZeneca, Boehringer Ingelheim, Merck of US et Merck. D'un montant de 15 millions de Livres (22 millions d'euros) sur 5 ans, ce contrat renouvelle, en doublant le financement, un contrat précédant entre l'université, le « Medical Research Council » (MRC) et les industriels. Il financera 30 scientifiques travaillant sur la phosphorylation des protéines, une des étapes clés de la transduction du signal et de la régulation cellulaire. Après une longue période d'intérêt modéré, ce domaine de la recherche est devenu en quelques années, le second domaine pour la découverte de médicaments pour de nombreuses pathologies (cancer, diabète, arthrite rhumatoïde…). Les chercheurs étudieront plus particulièrement les kinases et les phosphatases, les deux classes d'enzymes en charge respectivement de la phosphorylation et de la déphosphorylation des protéines cellulaires.

Les compagnies pharmaceutiques gagnent, par cet accord, l'accès à toutes les recherches de l'Université, même les données non publiées. Ce qui n'est pas négligeable. En effet, l'université de Dundee est l'une des meilleures au Royaume-Uni dans le domaine de la biologie. La « School of Life Sciences » de l'Université abrite plus de 650 chercheurs de 52 nationalités différentes dans cinq bâtiments : le « Wellcome Trust Biocentre », le « Medical Sciences Institute », le « Biological Sciences Institute », la « Old Medical School » et le « Carnelley Building ». Regroupés en 70 groupes de recherche, les scientifiques disposent d'un budget annuel de 23 millions de Livres (34 millions d'euros) en provenance du « Wellcome Trust », du MRC, de « Cancer Research UK », du

« Biotechnoly and Biological Sciences Research Council » (BBSRC), du « Natural Environment Research Council » (NERC), de la « Royal Society » et de nombreuses entreprises pharmaceutiques. L'université a donné à cette ville du nord de l'Ecosse un nouvel élan, permettant à cette dernière de devenir le 3ème plus important centre de biotechnologie au Royaume-Uni après Cambridge et la vallée de la Tamise, avec plus de 30 entreprises de biotechnologie et 3% de la population active (Voir les « Actualités scientifiques au Royaume-Uni » de juin 2001).

Source : Financial Times, 18/03/03, Dundee University, press release, 18/03/03, www.dundee.ac.uk

Biologie cellulaire

Régulation du cycle circadien par les ARN antisens

Certains processus biologiques suivent un rythme journalier ou saisonnier. L'existence d'un cycle circadien (*i.e.* qui s'étale sur environ 24h) est retrouvé chez tous les organismes vivants, végétaux ou animaux. Cependant, tous les mécanismes de contrôle de ce cycle ne sont pas compris. Des chercheurs de la « School of Biological Sciences » de l'Université de Manchester, en association avec des chercheurs de la « Darmouth Medical School » dans le New Hampshire aux Etats-Unis, ont mis en évidence l'importance des ARN antisens pour réguler le cycle circadien chez le champignon filamenteux *Neurospora crassa* (*Nc*). Chez ce champignon, 3 loci ont été identifiés : *frequency* (*frq*), *white collar-1* et *-2* (*wc-1* et *-2*) qui codent pour des protéines jouant un rôle actif sur le cycle circadien. Les protéines WC-1 et WC-2 augmentent le niveau de transcription de l'ARN messager (ARNm) *frq* et la protéine FRQ régule négativement sa propre expression en interagissant avec WC-1 et -2. L'expression cyclique de FRQ est déterminante pour le cycle circadien.

Deux ARN antisens de *frq* d'environ 5 et 5,5 kilobases (kb) ont été identifiés chez *Nc*, ils correspondent aux transcrits sens de 4,5 et 5 kb. Ces transcrits antisens ne sont pas présents dans les souches privées du locus *frq* par contre les ARNm sens et antisens sont de nouveaux détectables quand la souche $frq^{-/-}$ est complémentée par un fragment de 8,7kb du locus *frq*, ce qui indique que le promoteur permettant la transcription des ARN antisens se trouve dans l'extrémité 3' de ce fragment. Les analyses informatiques de la séquence des transcrits antisens ont permis d'identifier 20 petites phases ouvertes de lecture (entre 50 et 199 acides aminés) mais elles n'ont pas identifié de bonnes séquences consensus pour l'initiation de la traduction. L'identification de transcrits antisens de *frq* chez un autre champignon filamenteux, *Chromocrea spinulosa*, souligne la possibilité d'un rôle fonctionnel pour cet ARN antisens non codant. Comme les ARN messagers sens, les transcrits *frq* antisens ont une expression cyclique dans les cellules cultivées dans l'obscurité, mais en opposition de phase.

A l'aide de plusieurs expériences différentes et en utilisant des souches génétiquement modifiés, les chercheurs ont pu montré que les transcrits antisens de *frq* sont exprimés à un niveau physiologiquement significatif et sont régulés par des stimuli environnementaux. De plus la perte des transcrits antisens ou l'absence d'induction de ces transcrits en réponse à la lumière révèlent l'importance de ces transcrits pour la régulation du rythme circadien. Ainsi, les souches exprimant les ARN messagers sens mais pas les transcrits antisens ont un niveau d'ARNm sens de *frq* plus faible que les souches sauvages et le pic d'expression est décalé d'environ 4 heures. De plus, ces souches présentent des anomalies du cycle circadien (arythmie, décalage) et un dérèglement important du cycle en réponse à des flashes de lumière.

Les mécanismes d'actions des transcrits antisens de *frq* ne sont pas connus, mais les chercheurs émettent plusieurs hypothèses comme l'interférence d'ARN ou l'interaction entre le transcrit antisens et la protéine FRQ. Si les transcrits sens et antisens répondent aux mêmes facteurs environnementaux, les transcrits antisens pourraient avoir pour fonction de modérer la réponse face aux changements extrêmes.

Source : Nature, 27/03/03, p948-51, www.nature.com

Paludisme

Messieurs les moustiques, attention à votre santé !

Les moustiques sont les vecteurs du paludisme et le passage par le moustique est une étape indispensable dans le cycle parasitique du plasmodium. L'idée de contrôler l'épidémie de paludisme en introduisant des gènes chez le moustiques afin d'empêcher ou de bloquer la transmission de la maladie à l'homme est née il y a plus de trente ans mais elle n'est devenue possible que depuis quel-

ques années avec le développement d'outils de transfert de gènes par l'intermédiaire des transposons. La récente annonce du séquençage des génomes de l'anophèle et du plasmodium par des équipes internationales va également donner des informations nouvelles aux chercheurs pour identifier les gènes clefs chez l'anophèle à modifier à introduire ou à supprimer pour bloquer le cycle du plasmodium chez le moustique. Des moustiques génétiquement modifiés ont déjà été produits, ils expriment un gène permettant de réduire de façon importante la compétence des parasites dans un modèle animal de paludisme. D'autres stratégies sont à l'étude. Cependant, pour qu'une telle stratégie fonctionne, il faut que les moustiques génétiquement modifiés, une fois dans l'environnement naturel, puissent petit à petit remplacer les souches naturelles non modifiées.

Une équipe de chercheurs d'« Imperial College » a choisi de s'intéresser à ce problème. Ils ont étudié la survie sur plusieurs générations de moustiques génétiquement modifiés au sein d'une population normale. Quatre lignées différentes ont été étudiées ; elles portaient comme marqueur phénotypique, introduit de façon aléatoire dans le génome, le gène de la protéine fluorescente verte (GFP) dérivée de la méduse ou celui de la protéine fluorescente rouge (DsRed) dérivée du corail. Les premières analyses sur les lignées de moustiques génétiquement modifiés ne montraient pas de différence de vitesse de croissance, de longévité, de durée de développement larvaire, de ponte avec les souches non modifiées.

Lors des essais de compétition, les scientifiques ont observé une disparition très rapide (parfois dès la 4ème génération) des souches transgéniques et non l'établissement d'un équilibre 25/50/25 entre les souches sauvages, hétérozygotes et homozygotes si les souches modifiées n'avaient aucun désavantage sélectif.

Les chercheurs proposent deux hypothèses pour expliquer un tel phénomène :

1. L'insertion du transgène a pu perturber un gène non indispensable (puisque seuls, les moustiques survivent très bien) mais suffisamment perturbant pour provoquer un désavantage sélectif.
2. La sélection de la lignée transgénique a pu également sélectionner conjointement et sur le même chromosome, une mutation délétère récessive donnant un désavantage sélectif aux moustiques de cette lignée. Cette hypothèse est d'autant plus probable que le processus de sélection se fait sur des moustiques hautement consanguins, avec possibilité d'accumulation de mutation au cours de l'élevage.

Pour évaluer l'importance de cette deuxième hypothèse, les chercheurs ont produit une autre souche « pseudo-sauvage » en croisant deux souches transgéniques différentes et en sélectionnant les moustiques ne contenant aucun des deux transgènes. De tels moustiques sont susceptibles de contenir de nombreuses mutations qui ne sont cependant pas fixées comme dans une lignée transgénique pure.

Dans les expériences de compétitions entre les souches transgéniques et les moustiques pseudo-sauvages, les chercheurs ont observé de nouveau une diminution importante des moustiques transgéniques sans constater une disparition totale du transgène, avec un maintient de la population hétérozygote à environ 30% après 10 générations.

Cette étude montre que toute tentative de remplacement des moustiques par des moustiques génétiquement modifiés pour empêcher la transmission du paludisme ne sera pas facile. Le transgène lui-même ou son site d'insertion peuvent avoir un effet très important sur la survie des moustiques au sein de la population endogène. Il est en particulier important d'obtenir des moustiques transgéniques qui ne soient pas consanguins. De plus il est important de faire attention à l'insertion et à l'expression du transgène qui peuvent intrinsèquement avoir un effet délétère. On ne peut cependant pas exclure qu'un transgène empêchant la propagation du parasite du paludisme puisse avoir accorder un avantage sélectif positif aux moustiques transgéniques même si les données actuelles montrent seulement un très faible effet négatif du plasmodium sur la survie des moustiques.

Même si les manipulations génétiques désavantagent les moustiques, il peut cependant être intéressant d'un point de vue de santé publique de les introduire dans la nature dans un but de contrôle de la maladie. Cela nécessitera cependant une approche stratégique différente, avec introduction d'une population plus importante éventuellement après la mise en place de stratégies de stérilisation des moustiques mâles.

Source : Science, 21/02/03, p1225-7

Virologie

Propagation de l'HTLV-1 entre les lymphocytes

Le « Human T cell leukemia virus » de type 1 (HTLV-1) est un rétrovirus humain oncogénique. Il infecte entre 10 et 20 millions de personnes dans le monde. Parmi celles-ci, 2 à 3% développeront une leucémie T ou un lymphome induit par ce virus et 2 à 3% développeront un syndrome inflammatoire chronique. Le virus se transmet entre individus par le lait maternel, le sang et le sperme. Contrairement à ce qui est observé pour le virus du SIDA qui est relargué dans le sang des patients avec des titres viraux parfois très importants, les personnes infectées par le HTLV-1 ont un titre viral très faible dans le sang car il existe très peu de virions en dehors des cellules et les rares virions libres existants sont pour la plupart défectueux.

Le HTLV-1 se dissémine dans l'organisme par des contacts cellules-cellules. Cependant les mécanises sous-jacents ne sont pas bien connus. Des chercheurs britanniques d'« Imperial College » et de l'Université d'Oxford associés à des chercheurs japonais ont choisi d'étudier ces mécanismes. Pour cela ils ont faits des expériences de microscopie confocale pour examiner la distribution des protéines virales Gag et Env et du génome du virus dans les cellules mononuclées du sang périphérique de patients infectés par le HTLV-1.

Dans les lymphocytes isolés, les scientifiques ont observé au niveau de la membrane cellulaire une accumulation de protéines reconnues par les anticorps anti Gag p19 et p15 (la nucléocapside). Dans des conditions permettant aux cellules de former des associations avec les cellules voisines, les scientifiques ont observé une polarisation importante des protéines Gag et Env au niveau de la zone de contact cellules-cellules. Cette polarisation apparaît après un délai de 40 minutes. Les expériences de microscopie confocale ont montré que la taline, une molécule d'adhésion, forme également des anneaux ou des plaques au niveau de la zone de contact cellules-cellules et que les protéines Gag s'accumulent dans le domaine central de ces anneaux, ou en agrégats adjacents ou recouvrant ces plaques.

Les scientifiques ont également pu observer un transfert des protéines Gag p19 entre des lymphocytes d'un patient et les lymphocytes d'une personne non infectée. Selon les chercheurs, le contact cellules infectées / cellules non infectées pourrait être le moyen de contamination de nouvelles personnes. Ce transfert de protéines a été observé aussi bien entre des lymphocytes T $CD4^+$ ou $CD8^+$, qu'entre des lymphocytes T infectés et des lymphocytes B et NK sains.

Les chercheurs ont utilisés des peptides antisens comme sonde pour réaliser des expériences d'hybridation fluorescente in situ (FISH – Fluorescent In Situ Hybridization) et détecter le génome (ARN brin +) du HTLV-1 qui est normalement fixé au précurseur Gag pendant la formation des particules virales. Dans les cellules infectées isolées, aucune polarisation du génome viral n'a été observée. Par contre la sonde a permis de détecter une accumulation du génome viral au niveau de la zone de contact entre deux cellules, en association avec les protéines Gag et Env. Après un délai d'attente de 120 minutes, comme dans le cas de la protéine Gag, les chercheurs ont pu observer un transfert de l'ARN viral d'une cellule infectée vers une cellule non infectée.

De plus, les scientifiques ont observé une réorientation du centre organisateur des microtubules (MTOC – MicroTubules organizing center) vers la zone de contact cellules-cellules, avec un positionnement adjacent à la zone d'accumulation des protéines virales suggérant un rôle de ce MTOC et des microtubules dans la polarisation cellulaire. Cette polarisation du MTOC dans les jonctions cellulaires intervient préférentiellement dans les cellules infectées et n'est pas induite par la reconnaissance des antigènes du HTLV-1 par le TCR.

Ces résultats montrent que le HTLV1 exploite la machinerie cellulaire à son profit et se dissémine dans l'organisme hôte grâce aux interactions cellules-cellules. Ce système de transmission est indispensable au HTLV1 pour sa propagation et l'infection d'un hôte. Selon les chercheurs, ilpourrait également être utilisé à une plus petite échelle par d'autre virus à tropisme lymphoïde comme le virus de l'immunodéficience humaine.

Source : Science, 14/03/03, p1713-6, www.sciencemag.org

nvMCJ

Des mauvaises nouvelles pour les prions !

Mars 2003 a apporté deux mauvaises nouvelles en provenance d'« Imperial College » à Londres pour nos ennemis les prions et pour le nouveau variant de la maladie de Creutzfeldt Jakob (nvMCJ).

1. L'équipe d'épidémiologistes d'« Imperial College » dirigée par le Professeur Roy Anderson, a réévalué à la baisse l'ampleur totale de l'épidémie de cette maladie. Pour aboutir à ce résultat, les scientifiques se sont appuyés sur les données recueillies par la « Creutzfeldt Jakob Disease Surveillance Unit » (CJD-SU) jusqu'en 2001. Ils ont ensuite appuyé leurs études sur les différents facteurs épidémiologiques pouvant influencer la taille de l'épidémie en prenant en compte toutes les incertitudes. Ils obtiennent, avec un intervalle de confiance de 95%, une épidémie faisant entre 10 et 7000 victimes, loin des centaines de milliers envisagées à une époque ! Dans des projections à court terme, les scientifiques estiment entre 10 et 80 le nombre de morts de nvMCJ dans les 2 prochaines années et entre 10 et 200 pour les 5 prochaines années. Ils ont également montré que les jeunes de 10 à 20 ans étaient les plus susceptibles de développer la maladie, soit en raison d'une exposition supérieure à l'agent infectieux à travers la nourriture, soit en raison d'une susceptibilité accrue à l'infection.

Ces estimations sont en accord avec les analyses de la CJD-SU d'Edimbourg. Les scientifiques de cette unité ont en effet publié dans la revue médicale « The Lancet » que le nombre annuel de nouveaux cas de nvMCJ était en diminution après un pic en 2000 (l'estimation pour 2003 est de 13 cas) permettant de supposer la fin du premier pic de l'épidémie.

2. Un groupe de chercheurs travaillant au département de neurogénétique d'« Imperial College », à l'Unité sur le Prion du « Medical Research Council » (MRC) et au Centre National de transfusion sanguine de Bristol ont publié dans la revue scientifique Nature des résultats encourageants pour le développement d'un traitement contre les maladies à prion. Les scientifiques ont travaillé sur un modèle murin de tremblante du mouton obtenu par injection péritonéale d'homogénat de cerveaux de souris en phase terminale de la maladie. Dans ce modèle, les observations ont montré une accumulation progressive de la PrPsc dans la rate à partir de 7 jours après l'inoculation. L'accumulation dans la rate atteint son plateau vers 30-40 jours et les souris meurent de la scrapie après 195 ± 5 jours.

Dans un premier temps, les chercheurs ont immunisé des souris déficientes en protéine du prion (*Prnp*$^{0/0}$) avec la protéine humaine recombinante dans sa conformation alpha ou bêta. Ils ont ainsi obtenu deux anticorps monoclonaux distincts. L'ICSM 35 est une immunoglobuline de type IgG2b obtenue après l'immunisation contre la conformation bêta. Elle a une affinité importante à la fois pour la forme normale de la protéine du prion (PrP^{c}) et pour sa forme anormale (PrP^{sc}) et reconnaît les acides aminés 91 et 110 de la protéine du prion. L'ICSM 18 est une immunoglobuline de type IgG1 obtenue après l'immunisation contre la conformation alpha. Elle reconnaît les acides aminés 146 à 159 de la protéine murine et elle a une affinité importante pour la PrP^{c} mais beaucoup plus faible pour la forme PrP^{sc}.

Les chercheurs ont ensuite administré aux souris des injections bihebdomadaires d'anticorps monoclonaux ICSM 18 ou 35 (2 mg/injection) ou d'anticorps contrôles pendant la durée de l'étude. Les chercheurs ont commencé les injections 7 ou 30 jours après l'inoculation. Les analyses par Western Blot de la présence de PrP^{sc} dans la rate des souris montrent l'absence d'accumulation de la protéine sous sa forme anormale chez les souris traitées avec l'ICSM 18 quelque soit la date de début du traitement. Avec l'ICSM 35, les résultats sont plus mitigés, avec une disparition presque complète de la PrP^{sc} quand les injections commencent 7 jours après l'inoculation, avec une efficacité comparable à celle observée pour l'ICSM 18, mais pour un début de traitement plus tardif, la disparition de la PrP^{sc} n'est que partielle. Dans des tests de dosage biologique réalisés sur la rate des souris 60 jours après l'inoculation, les chercheurs ont observé une diminution par rapport aux souris contrôles de 4 log de l'infectivité de la rate des souris traitées avec l'ICSM 18 et de 1,5 à 3 log pour celle des souris traitées avec l'ICSM 35.

De façon encore plus intéressante, les chercheurs ont continué leurs expériences sur une longue durée. Ils ont ainsi pu constater que les souris traitées avec les ICSM 18 ou 35 étaient encore vivantes et sans signe clinique de la maladie plus de 500 jours après l'inoculation, que le traitement ait été commencé 7 ou 30 jours après l'inoculation, alors que les souris contrôles sont toutes mortes à 195 ± 5 jours. Cela correspond à un délai dans l'apparition des premiers symptômes de plus de 150%. Des analyses sur des souris traitées dès le 7ème jour et sacrifiées à 250 jours après l'inoculation ont montrées l'absence de PrP^{sc} détectable dans le cerveau des souris traitées avec l'un ou l'autres des anticorps et seules les souris traitées avec l'ICSM 35 présentaient un faible niveau détectable de PrP^{sc} dans la rate.

Par contre les scientifiques n'ont observé aucune différence dans la durée de survie quand le traitement avec les anticorps est commencé uni-

quement à l'apparition des premiers symptômes ou si l'inoculation a été faite de façon intracérébrale et non intra péritonéale, même si le traitement est commencé dès le 7ème jour après l'inoculation et qu'une diminution de la PrP^{sc} est observée dans la rate.

De façon intéressante, la différence de résultats obtenue avec les deux anticorps peut traduire la différence d'affinité et d'interaction de ces deux anticorps pour la PrP sous sa forme normale ou pathogène. Enfin, l'efficacité de l'ICSM 18, qui reconnaît les acides aminés 146 à 159 de la PrP, à inhiber la formation de la PrP^{sc} est en accord avec les résultats antérieurs qui attribuent aux acides aminés 132 à 156, qui englobent la première hélice de la protéine, un rôle crucial dans la réplication du prion. L'ICSM 18 en se fixant sur cette région pourrait empêcher la protéine anormale de se fixer sur sa cible pour induire le changement de conformation.

Ces résultats sont très intéressants car ils démontrent la faisabilité de l'immunisation passive dans le cas des maladies à prion, même si le traitement commence bien après la première réplication périphérique. De nombreuses études supplémentaires seront nécessaires chez la souris dans un premier temps puis pour évaluer la faisabilité d'un tel traitement chez l'homme. Il faut en particulier envisager des possibilités de réactions auto-immunes indésirables. Cependant, ces résultats présentent une perspective de traitement si l'épidémie de nvMCJ se développe en Grande-Bretagne ou ailleurs, en particulier si un test de dépistage est mis au point pour détecter les personnes en cours d'incubation de la maladie.

Source : The Lancet, 01/03/03, p751-2, Royal Society, Press Release, 25/02/03, Nature, 6/03/03, p80-3

Agriculture

Vache folle

Evaluation du SEAC : il doit continuer

La « Food Standards Agency », le « Department for Environment, Food and Rural Affairs » (DEFRA) et le « Department of Health » (DoH) ont publié leur évaluation du « Spongiforme Encephalopathy Advisory Committee » (SEAC), le comité consultatif du gouvernement sur toutes les encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST). Cette évaluation avait pour but d'examiner les besoins du comité, son rôle, ses méthodes, son efficacité et ses relations avec les ministères et les autres organismes. Le rapport d'évaluation confirme le rôle crucial que joue le comité pour la protection de la santé humaine et animale et pour l'amélioration des connaissances sur les EST. Les rapporteurs font cependant un certain nombre de recommandations. Ils reprochent en particulier au comité de passer trop de temps sur des problèmes mineurs, au détriment des problèmes scientifiques fondamentaux et de ne pas planifier suffisamment leur travail. Une partie importante du travail du comité peut être traitée par des sous-comités afin de laisser plus de temps au comité principal pour traiter les sujets les plus importants. Enfin, les relations entre le SEAC et la « European Food Safety Agency » (EFSA) doivent être évaluées de façon continue pour éviter les doublons. La précédente évaluation du SEAC avait été réalisée en 1997.

Une semaine après la publication de ce rapport, le DEFRA et le DoH annonçaient la nomination au sein du SEAC du Dr Corinne Lasmezas pour une période de trois ans. Depuis 2002, le Dr Lasmezas est à la tête du groupe de recherche sur le prion du service de neurovirologie du CEA.

Source : DEFRA, press releases, 17 et 24/03/03 et www.seac.gov.uk

ESB

Révision de l'OTMS de lutte contre l'ESB dans la chaîne alimentaire

L' « Over Thirty Month Scheme » (OTMS) est un programme mis en place au Royaume-Uni pour éviter l'entrée dans la chaîne alimentaire humaine de bovins atteints d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB). Il interdit aux animaux de plus de 30 mois d'être acceptés pour la consommation humaine. L'ESB étant essentiellement une maladie observée chez les animaux âgés, et en particulier les vaches laitières, ce programme a été très efficace pour réduire les risques et ramener la confiance chez les consommateurs. Cependant, en raison de la diminution du nombre de cas

d'ESB et donc de la diminution des risques pour la consommation, la « Food Standards Agency » (FSA) avait annoncé en 2002 la possibilité d'assouplir ces mesures drastiques. Les discussions entre toutes les parties prenantes ont commencées en juillet 2002 et se sont poursuivies tout au long de l'année. En mars 2003, une réunion publique s'est tenue a l'instigation de la FSA. Cinq propositions de réglementation on été discutées :

- Arrêt complet de l'OTMS.
- Autorisation d'entrée dans la chaîne alimentaire de tous les animaux nés après le 1 août 1996, date d'entrée en vigueur au Royaume-Uni de l'interdiction des farines animales pour la nourriture des bovins.
- Autorisation d'entrée dans la chaîne alimentaire de tous les animaux nés après le 1 octobre 1998, date de mise en place en Grande-Bretagne des passeports pour les bovins.
- Autorisation d'entrée dans la chaîne alimentaire des animaux nés après le 1 janvier 2001, date d'entrée en vigueur au niveau européen de l'interdiction des farines animales pour les bovins.
- Maintien de l'OTMS en l'état.

Les options qui semblent retenir l'attention au cours des discussions sont l'arrêt complet de l'OTMS et l'autorisation des animaux nés après le 1 août 1996. Les analyses des risques supplémentaires de nouveau cas de nouveau variant de maladie de Creutzfeldt Jakob (nvMCJ) dus à cette relâche des mesures ont estimé à environ 1 cas supplémentaire de nvMCJ sur les 60 prochaines années si on estime à 5000 le nombre de cas dû à la consommation de viande contaminée quand aucune réglementation n'existait. Les estimations évaluent à 10 000 le nombre de bêtes atteintes d'ESB qui entraient dans la chaîne alimentaire au plus fort de l'épidémie de la vache folle.

Source : « Food Standards Agency », press release, 07/03/03, www.food.gov.uk

OGM

Lancement du grand débat public sur les OGM

Le « Department for Environment Food and Rural Affairs » (DEFRA) a annoncé le lancement, avec quelques mois de retard, du grand débat public sur les organismes génétiquement modifiés (OGM). Organisé par un comité indépendant, le programme comportera une série de conférences nationales et régionales, de débats et de rencontres à travers tout le pays pendant les mois de mai, de juin et de juillet. Cette période devait initialement permettre d'inclure les résultats du « Farm scale evaluation », le programme de culture en plein champ d'OGM de la Grande-Bretagne, dans les discussions mais le retard annoncé dans la publication des résultats pourrait empêcher ces discussions. Une « boite à outils » constituée d'un Cd-rom, d'un film réalisé par Roger Graef, d'un site Internet et de documentation diverses, facilitera les débats. Ce programme varié a pour but de toucher une partie importante de la société et d'ouvrir les discussions à toutes les opinions.

Le gouvernement financera les débats à hauteur de 500 000 Livres (750 000 euros), le double du budget initialement prévu. Le comité d'organisation, qui travaille en collaboration avec des comités locaux, devra rendre son rapport sur les débats en septembre 2003. D'autres organismes organisent également des débats sur les OGM qui ne s'inscrivent pas officiellement dans le débat national mais participent à la discussion. C'est le cas par exemple de la « Royal Society » qui avait organisé en février 2003 deux conférences sur les OGM : une conférence sur les possibles bénéfices des OGM pour la santé et une journée complète sur « les plantes OGM, l'agriculture moderne et l'environnement ». Lors de cette conférence, Lord May of Oxford, le président de la Royal Society, a estimé que le débat devait permettre au grand public d'entendre aussi bien les possibles risques, mis en avant par les groupes de pression anti-OGM, que les possibles bienfaits des OGM.

Des polémiques sont apparues après que certains scientifiques se soient inquiétés de la volonté de certains ministres britanniques d'introduire les OGM au Royaume-Uni dès 2004 alors même que le débat n'a pas eu lieu et que le rapport du groupe d'experts scientifiques n'est pas publié. Cependant le DEFRA a nié avoir pris une quelconque décision et a insisté sur le fait qu'aucune décision ne serait prise avant la publication des résultats de la « Farm scale evaluation ».

Sources : DEFRA, press release, 26/02/03, www.gmpublicdebate.org, Royal Society, press release, 11/02/03, www.royalsoc.ac.uk, the observer, 9/03/03.

Sciences physiques et de l'ingénieur

Energie - Environnement

Matériaux

De nouveaux matériaux pour réduire les coûts de l'énergie

Un séminaire intitulé « Les impacts des nouveaux matériaux pour réduire les coûts de l'énergie » organisé par l'Institute of Materials, Minerals and Mining, le 26 février 2003 a rassemblé à Londres plusieurs chercheurs pour discuter des nouvelles possibilités offertes par ces nouveaux matériaux sur la production et la consommation d'énergie.

Le professeur Humphreys, de l'Université de Cambridge, a détaillé les économies d'énergies qui pourraient être faites dès aujourd'hui en utilisant certains de ces nouveaux matériaux pour l'éclairage. Plusieurs villes dont Singapour et Denver utilisent des ampoules au nitrure de gallium pour les feux de circulations. De tels éclairages consomment seulement une fraction de l'énergie consommée par les ampoules classiques. Ainsi, la ville de Denver a réduite de plus de 90 % sa consommation et sa facture d'électricité pour ses feux de circulation. Cette diminution de consommation d'énergie engendre une diminution d'émissions de CO_2 équivalente à la suppression de 1000 voitures. Ces ampoules pourraient également être utilisées pour l'éclairage domestique. Si 50 % des foyers britanniques remplaçaient leurs ampoules classiques par ces ampoules au nitrure de gallium, le professeur Humphreys estime que la diminution de consommation permettrait de fermer cinq centrales électriques et réduirait ainsi les émissions de CO_2 d'au moins 10 %. Un autre avantage de ces ampoules est leur durée de vie d'environ 60 ans (à raison de quatre heures d'utilisation par jours), bien supérieure à celle des ampoules classiques. Si ces nouvelles ampoules ne sont pas encore disponibles pour des usages domestiques, - elles devraient être sur le marché dans moins de cinq ans -, les ampoules pour les feux de circulations sont elles d'ores et déjà disponibles.

Le professeur Harry Bhadeshia a présenté les résultats de ces recherches sur l'apport des nouveaux matériaux sur le rendement des usines de production d'énergie. Les centrales électriques utilisent usuellement des alliages d'acier pour les turbines et fonctionnent à des températures de l'ordre de 565°C. Ces températures permettent d'atteindre des rendements d'environ 40 %. Pour augmenter l'efficacité des turbines à gaz, une des solutions est de travailler à des températures plus élevées. Cependant, ces températures plus élevées fragilisent les matériaux et diminuent leur durée de vie. Pour essayer de résoudre ce problème, le professeur Bhadeshia et son équipe de l'Université de Cambridge se sont inspirés des technologies utilisées pour les turbines des avions commerciaux. Ils ont ainsi développé un nouvel alliage de nickel, capable de supporter des températures de 750°C. Cet alliage qui est seulement trois fois plus cher que l'acier ferritique utilisé aujourd'hui permet d'augmenter les rendements de 16 %, réduisant d'autant les émissions de CO_2 et globalement le prix de l'électricité.

Les deux professeurs ont insisté sur le fait que les importantes sommes d'argent investies pour développer les énergies renouvelables telles que l'énergie éolienne étaient hors de propos[1]. Avec les nouveaux matériaux développés ou en cours de développement, le gouvernement pourrait faire un grand pas pour atteindre ces objectifs en terme de réduction des émissions de CO_2.

Sources : Institute of Materials, Minerals and Mining, press release, 27/02/03; The Enginner, 07/03/03, p.17.

Financement

De nouveaux fonds pour l'énergie

Trois Research Councils - l'Engineering and Physical Sciences Research Council, l'Economic and Social Research Council et le Natural Environment Research Council - ont annoncé le lancement d'un nouveau programme de recherche de 28 millions de livres (41 millions d'euros) sur trois ans dans le domaine de l'énergie. La particularité de ce programme est son approche interdisplinaire. En faisant travailler ensemble des chercheurs des trois Research Councils, le but de

[1] Cf. Spécial, La nouvelle politique énergétique du Ruyaume-Uni, page 3.

ce programme est d'obtenir des points de vue plus complets sur le futur du secteur de l'énergie au Royaume-Uni.

Le programme veut répondre à des questions telles que: peut-on encourager le développement d'un secteur économique basé sur l'hydrogène en développant des piles à combustibles efficaces ?, les sources d'énergies renouvelables peuvent-elles contribuer davantage à la production d'énergie ?, quels sont les obstacles à l'installation de ces nouvelles sources d'énergies et à leur intégration dans le réseau de distribution existant ?, etc. Les résultats de ces recherches serviront à affiner la politique énergétique du gouvernement et à atteindre les objectifs concernant les émissions de CO_2.

Une part importante de ces fonds, 8 à 12 millions de Livres (de 12 à 18 millions d'euros) sur 5 ans, servira à financer un nouveau centre de recherche britannique sur l'énergie, le UK Energy Research Centre. Ce nouveau centre centralisera et organisera la recherche britannique dans le domaine de l'énergie et facilitera les relations avec les industriels et le grand public.

Sources :EPSRC, press release, 10/03/03.

Transports

Financement

Création d'un centre de recherche pour l'industrie ferroviaire

L'Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) a annoncé la création d'un nouvel organisme dédié à la recherche dans le domaine du transport ferroviaire : le Railway Research UK.

Le Rail Research UK regroupent douze groupes de recherche de sept universités britanniques (Loughborough, Leeds, Sheffield, Southampton, Birmingham, Imperial College et Manchester Metropolitain University) et sera dirigé conjointement par les universités de Birmingham et de Southampton.

Le professeur Keith Madelin, directeur du centre, indique que le réseau ferroviaire britannique a longtemps été un des plus performants au monde. Cependant ces dernières années, la privatisation de British Rail et la disparition de son département de recherche ont contribué à la dégradation de ce mode de transport et à la séparation d'équipes de recherche expérimentées. Il ajoute que depuis cette privatisation, les industriels ont trop ignoré la recherche réalisée en milieu universitaire. Cette situation doit changer : par l'intermédiaire du Rail Research UK, la recherche universitaire doit pouvoir proposer des solutions applicables à l'industrie. Sept millions de Livres (10,3 millions d'euros) ont été débloqué sur une période de six ans par l'EPSRC pour financer ce nouveau centre. Le professeur Madelin ajoute que cette somme ne représente qu'un début, l'organisme espérant pouvoir augmenter son budget grâce à d'autres aides gouvernementales ou grâce à des partenaires industriels.

Le centre qui permettra de rassembler les savoirs en rassemblant groupes de recherches universitaires et industriels aura pour objectif de définir les priorités de recherche (comme la sécurité, les performances, la fiabilité, l'impact sur l'environnement du transport ferroviaire) et de dynamiser le transport.

Sources : EPSRC, press release, 25/02/2003 ; The Engineer, 07/03/03, p.31-33.

Science de l'ingénieur

Innovation

Lutter contre les fuites

Une nouvelle technologie pour détecter et lutter contre les fuites dans les pipelines a été mise au point par le département d'ingénierie de l'Université d'Aberdeen en Ecosse. Ian McEwan, l'investigateur du projet, a développé ce système en observant comment le corps humains réagissait à une coupure et en l'appliquant à l'industrie.

Le système nommé ATLLAS (« Advanced Technology for Leak Location and Sealing », technologie pour la localisation et la réparation de fuites) utilise l'écoulement du liquide dans le pipeline pour transporter des « plaquettes ». Quand ces plaquettes s'approchent d'une fuite, la pression induite par cette fuite attire ces plaquettes et les

plaquent contre la paroi ce qui crée un joint temporaire qui colmate la fuite. Un émetteur situé dans chaque plaquette permet de détecter sa position et ainsi de localiser la fuite.

Un des principaux avantages d'ATLLAS est qu'il est le seul système qui permet à la foi de détecter et de lutter contre des fuites. Les systèmes existants, qui détectaient généralement les fuites par des mesures de pressions et de débits, nécessitaient une intervention humaine pour les réparer. Un autre avantage de ce nouveau système est que son utilisation est facile et ne gêne que très peu la production. Quand une fuite est détectée, le système la neutralise aussitôt ce qui permet à l'équipe de maintenance d'avoir le temps de réfléchir à une solution sans arrêter la production.

Le marché que vise Brinker Technology, la société crée par Ian McEwan avec l'aide du Scottish Council, concerne les entreprises de transport d'hydrocarbure. Ce nouveau système leur permet d'être à l'abri des pertes de production en assurant un débit constant même en cas d'incidents et de répondre aux contraintes de plus en plus strictes des autorités de protection de la santé et de l'environnement. Un autre marché visé par l'entreprise est les réseaux d'approvisionnement où l'accès est en général difficile comme les conduites souterraines ou sous-marines car ATTLAS permet de détecter et de résoudre les fuites même sans un accès direct.

Actuellement, Brinker Technology travaille avec des partenaires de l'industrie pétrolière en mer du Nord pour continuer le développement du système. En même temps, les premières discussions avec des clients sont en cours pour la commercialisation du produit.

Source: The Financial Times, 12/03/03, p.13 ; Brinker Technology, www.brinker-technology.com

Chimie

Médecine légale

Les isotopes, témoins de la vie et de la mort

Grâce au Dr Stuart Black, un géochimiste de l'université de Reading, les policiers disposent finalement d'un moyen de déterminer, à partir de ses os, depuis combien de temps une victime est morte et d'obtenir quantité d'informations sur son mode de vie. Pour déterminer les dates de décès, les spécialistes de médecine légale s'appuyaient jusqu'à présent sur des études sur la décomposition des corps sous différents climats. Cependant, ces méthodes restaient assez imprécises car les conditions de température et d'humidité des lieux où le corps avait séjourné peuvent être inconnues.

La méthode de Stuart Black se fonde sur la désintégration des isotopes radioactifs, mais pas celle du carbone 14 principalement utilisée par les archéologues pour les ossements anciens. Pour dater des restes plus récents, le chercheur dose des isotopes à la demi-vie plus courte, tels le plomb-210 et le polonium-210, avec des demi-vies de 22 ans et 134 jours respectivement. Ces éléments et d'autres ont pour source principale la nourriture ce qui renseigne sur les habitudes alimentaires de la personne (des carences peuvent par exemple témoigner d'un régime végétarien). En s'intéressant à divers isotopes stables du plomb, Stuart Black peut également indiquer l'endroit où la victime a passé les dix dernières années de sa vie puisque le plomb est absorbé par les voies respiratoires et que sa concentration dépend de facteurs tels que la géologie locale ou le type de carburant utilisé par les véhicules de la région. Connaître l'endroit où la victime a vécu permet de prendre en compte les différences régionales de régime alimentaire et ainsi de dater les os de façon encore plus précise.

La technique a été testée à l'origine sur les ossements de 25 femmes d'une petite ville portugaise et le Dr Black a pu déterminer, à deux ans prêt, les dates de décès qui remontaient à plus de 50 ans. Le chercheur estime que cette précision reflète probablement la similarité de leur régime alimentaire. Pour évaluer la fiabilité de la technique, il faudrait être capable de déterminer la variabilité des éléments radioactifs dans d'autres populations. Mais, même avec une marge d'erreur importante, cette technique pourrait résoudre les confusions encore relativement communes sur l'âge des ossements qui font prendre pour des victimes de crimes récents des cadavres moyenâgeux !

Stuart Black vient de mettre sa technique à profit pour apporter son aide à la police du Cambridgeshire dans le cadre d'une enquête sur les restes d'un homme poignardé et brûlé : il a pu déterminer que l'homme avait probablement grandi en Ukraine, qu'il avait été résident du Royaume-Uni durant ses trois à six dernières

années et qu'il avait été contaminé par des sous-produits de l'industrie nucléaire, provenant de la côte est du pays.

Sources : www.newscientist.com/news, 17/03/03 ; www.cambs.police.uk/camops/press_releases/, 11/03/03.

Mécano moléculaire

Une nouvelle structure pour un réseau cristal-liquide supramoléculaire géant

La production par auto-assemblage moléculaire de phases présentant des nano périodicités 2D ou 3D est recherchée intensément pour les cristaux liquides lyotropes, les copolymères blocs et les cristaux liquides thermotropes. En effet les applications de ces molécules sont multiples : des complexes cristal-liquide d'ADN et de lipides neutres et cationiques pourraient être utilisés pour la livraison de gènes dans le corps ; des nanostructures organiques complexes pourraient servir d'échafaudages pour des matériaux photoniques ou pour d'autres nanomatrices ou encore pour la nanolithographie de surface. Depuis quelques temps, des équipes de recherche utilisent des dendrites susceptibles de s'auto-assembler ; il est apparu que la polymérisation de ces molécules pouvait être contrôlée en manipulant la taille et la distribution des micelles (agglomérat de 20 à plus de 100 molécules d'une structure bien précise) obtenues par agrégation des dendrites. De plus, puisque la forme des dendrites peut-être réglée avec bien plus de précision qu'il n'est possible de le faire avec des cristaux liquides lyotropes ou des copolymères blocs, ces molécules sont susceptibles de former des structures qui n'ont encore jamais été observées.

Des chimistes de l'université de Sheffield (« Department of Engineering Materials »), en collaboration avec des chercheurs du département de chimie de l'université de Pennsylvanie, annoncent la production d'une phase cristal-liquide non cubique. Ils ont utilisé deux types de dendrites à la forme de coins et terminés par des chaînes alkyles à la périphérie. Jusqu'à présent, on avait observé que ces molécules formaient des phases colonnaires ou cubiques. Dans le cas des colonnes, les dendrites s'assemblent comme des parts de gâteau pour former des disques qui s'empilent en colonnes qui à leur tour forment un réseau hexagonal. Les dendrites plus riches en chaînes alkyles prennent la forme de cônes et s'assemblent en sphères supramoléculaires. Jusqu'à présent, on pensait que ces sphères ne s'agrégeaient que sous forme de deux réseaux à symétrie cubique : $Pm\bar{3}n$ ou $Im\bar{3}m$ (cubique face centrée). Or la cellule unitaire obtenue par les chercheurs de Sheffield présente une structure tétragonale 3D ($P4_2/mnm$, structure tétraédrique compacte) et contient 30 dendrimères globulaires (de forme quasi sphérique). Chaque dendrimère est obtenu par auto-assemblage de 12 dendrites. La structure annoncée est une des phases cristal-liquides les plus complexes jamais découvertes. Les scientifiques proposent un modèle expliquant comment l'arrangement spatial des aggrégats dendritiques auto-assemblés dépend de l'architecture moléculaire (en particulier, la longueur et la position des chaînes alkyles) et de la température. En particulier ils tracent un parallèle entre les dendrimères et les métaux car ils adoptent des motifs d'empilement complexes équivalents (la phase cristal-liquide tétragonale est structurellement équivalente à la phase σ trouvée dans $Fe_{46}Cr_{54}$, phase responsable de la fragilisation des aciers, ainsi qu'à la phase β haute température de l'uranium). Si les atomes étaient des sphères dures, tous les métaux purs adopteraient des structures soit cubiques face centrée soit hexagonales compactes. Mais il se trouve que les orbitales atomiques sont « molles » et que les orbitales d jouent un rôle important dans la détermination des structures tétraédriques compactes (TCP) ; les structures TCP sont donc très abondantes chez les métaux de transition. Les dendrimères supramoléculaires sont aussi des sphères « molles » : ces molécules sont représentées par des cœurs sphériques durs et des couronnes aliphatiques molles.

En se fondant sur leur modèle, les chercheurs estiment qu'ils pourraient concevoir des composés susceptibles de former des cellules unitaires encore plus grosses, contenant plus de 100 micelles, en suivant l'analogie avec les métaux. L'éventail des structures pourrait être élargi en employant des mélanges binaires ou tertiaires de dendrites, semblables à des alliages de métaux ou à des copolymères blocs.

Sources : Science, vol 299, 21 février 2003, www.sciencemag.org ;
www.shef.ac.uk/materials/liquid_crystal/

Terminologie scientifique

Un esprit universel honoré

A l'occasion de la semaine de la science britannique, la « Royal Society of Chemistry » (RSC) a choisi d'honorer la mémoire de William Whewell, un universitaire du 19ème siècle (1794-1866). Bien qu'il fût un esprit universel et l'une des figures les plus influentes et les plus importantes de la Grande-Bretagne de son temps, il reste peu connu. Il a pourtant contribué de façon non négligeable à la science en inventant des termes communément utilisés aujourd'hui : il inventa, il y a 170 ans et à la demande de son ami le poète Coleridge, le terme de « scientist » alors que les scientifiques étaient jusqu'alors désignés par les expressions « natural philisopher » ou « man of science ». On lui doit également les termes « anode », « cathode » et « ion » inventés pour Michael Faraday. Mais l'héritage de ce fils de charpentier de Lancaster ne se limite pas à ces trouvailles terminologiques : il a laissé de nombreux écrits sur différents sujets, parmi lesquels la mécanique, la minéralogie, la géologie, l'astronomie, l'économie politique, la théologie et l'architecture. Cependant, ses travaux en philosophie des sciences, histoire des sciences et philosophie morale restent les plus fameux aujourd'hui. Ancien étudiant de l'université de Cambridge et « Master of Trinity College », William Whewell fut aussi le fondateur et le premier président de la « British Association for the Advancement of Science » (la Société Britannique pour l'Avancement de la Science, responsable de la semaine de la science). Une gerbe de roses rouges a été déposée au mémorial Whewell à l'entrée de la chapelle de Trinity College le 6 mars 2003, 137 ans jour pour jour après son décès suite à une chute de cheval.

Source : The Royal Society of Chemistry, 6/03/03, www.rsc.org ; http://www.seop.leeds.ac.uk/archives/spr2001/entries/whewell/

Physique des solides - Science des matériaux

Dépôts sol-gel

Du TiO_2 par sol-gel comme revêtement de surface pour prothèses

Le titane et les alliages à base de titane sont très largement utilisés pour des applications biomédicales, comme des prothèses. Récemment, l'utilisation des alliages, tel Ti-6Al-4V, a connu un essor certain : en effet, leurs propriétés mécaniques, leur biocompatibilité ainsi que leur résistance à la corrosion sont meilleures que celles du titane pur, d'aciers inox plus conventionnels ou encore que celles des alliages à base de cobalt et de chrome.

Quelle que soit le matériau de la prothèse, il est très important que se forme une bonne adhérence entre la prothèse et le tissu osseux parce qu'une bonne interaction devrait induire une croissance rapide du tissu et donc un temps de convalescence réduit. Cependant, de mauvaises propriétés mécaniques éventuelles du revêtement de surface de la prothèse pourraient limiter son rôle à celui d'implant non porteur. Ainsi, même si des revêtements de type phosphate de calcium permettent une bonne bioactivité et une amélioration de l'interface os/implant, la qualité de l'interface couche/substrat laisse souvent à désirer. Cette dernière influence, entre autres, l'épaisseur et la distribution de phase cristalline du revêtement. Des travaux précédents ont montré que l'incorporation d'oxyde de titane (TiO_2) dans la couche de phosphate de calcium améliorait la qualité de l'adhérence avec le substrat métallique, suggérant le rôle joué par une couche native de TiO_2 sur le substrat de titane. Des chercheurs de l'université de Nottingham (« Division of materials » et « School of chemistry ») estiment qu'il est maintenant nécessaire de mettre au point une méthode pour la production de couches de surface d'oxyde destinées à revêtir des implants. Ils ont choisi la voie sol-gel en solution aqueuse car des précurseurs liquides de haute pureté sont disponibles et peuvent être appliqués aisément. L'idée maîtresse de leurs travaux est le fait que la présence de nanoparticules de TiO_2 dans les solutions colloïdales devrait accroître l'adhérence et diminuer le risque de dissolution du revêtement à l'interface avec le substrat. L'objet de leur étude est de comparer des couches de TiO_2 pur à celles dopées au vanadium (ce dopant a été choisi à cause de son utilisation dans les alliages à base de titane).

Les scientifiques obtiennent des solutions colloïdales aqueuses de TiO_2 par hydrolyse d'une solution aqueuse de chlorure de titane ($TiCl_4$) avec de l'ammoniaque (NH_4OH) suivie par la peptisa-

tion des solides résultants par de l'acide nitrique. Le gel déshydraté est ensuite obtenu par évaporation du sol à 333 K. L'incorporation de vanadium est réalisée par hydrolyse d'un mélange de solution aqueuse de $TiCl_4$ et d'oxalate de vanadium dans le rapport molaire souhaité. Les produits ainsi obtenus ont été soumis à différents traitements thermiques et analysés grâce à différentes techniques : microscopie électronique en transmission (imagerie et diffraction X), fluorescence X, diffraction X et spectroscopie Raman. Les chercheurs ont noté que la taille des grains augmente et que la structure cristalline change (d'anatase à rutile) avec la température de calcination aussi bien pour l'oxyde pur que l'oxyde dopé. Toutefois, au dessus de 573 K, la taille des grains d'oxyde dopé est supérieure à celle de l'oxyde pur ; de même, la transition vers une phase rutile se produit à plus basse température pour l'oxyde dopé. Pour le gel très dopé au vanadium (16 V/ TiO_2), on observe également après une calcination à haute température une phase séparée d'oxyde de vanadium (V_2O_5). Les chercheurs de Nottingham estiment qu'une petite partie du vanadium (2 à 3 at.%) doit se trouver sous forme d'ions V^{4+} substitués dans le réseau rutile tandis que le reste doit être présent sous forme amorphe. L'équipe annonce la publication d'autres articles sur ces matériaux mais l'on peut cependant regretter que le présent article ne s'accompagne pas d'une étude par microscopie en transmission à très haute résolution plus poussée destinée à mettre en évidence les zones de vanadium amorphe.

Source : J.Mater. Res., Vol. 18, No. 3, mars 2003

Couches minces

Des pulvérisations magnétron plus efficaces

Dans son numéro de mars 2003, « Physics World », le magazine de l'« Institute of Physics » a choisi de mettre en vedette la société Plasma Quest, spécialisée dans la pulvérisation magnétron. Dans cette technologie utilisée pour le dépôt de couches minces, des atomes sont arrachés d'une cible bombardée par un plasma d'ions créé dans la chambre de pulvérisation. Dans le cas de la pulvérisation magnétron traditionnelle, des aimants sont placés derrière la cible afin de concentrer le plasma à proximité de la cible et d'augmenter le taux de déposition. Les machines proposées par Plasma Quest diffèrent des machines traditionnelles car le plasma n'est pas créé dans la chambre de dépôt mais dans un tube placé en dérivation et grâce à l'interaction d'un champ électrique radio-fréquence et du champ magnétique d'un électro-aimant. Le plasma, concentré en un faisceau de haute densité, est ensuite dirigé vers la chambre principale par des électro-aimants. Selon la société Plasma Quest, sa technologie offre des avantages de deux ordres. D'une part, elle revendique des coûts de production plus faibles liés entre autres à une plus grande utilisation de la cible (près de 90 %), à la possibilité de pulvériser d'épaisses cibles ferromagnétiques et à un taux de dépôt élevé même pour des matériaux diélectriques. D'autre part, elle annonce des films de meilleure qualité présentant en particulier une meilleure homogénéité d'épaisseur, d'excellentes propriétés magnétiques, de faibles contraintes internes et une meilleure stoechiométrie pour des dépôts à partir de cibles alliages.

Il faut également noter que le générateur de plasma en dérivation peut être installé sur des machines existantes et que le « Centre for Mesoscience and Nanotechnology » de l'université de Manchester s'est équipé d'un système de développement qui sera utilisé pour déposer des couches et des multicouches métalliques pour capteurs.

La société a reçu un financement gouvernemental (60 % du budget total du projet soit 1,1 millions de livre) pour ses travaux sur le dépôt de silicium polycristallin pour cellules solaires sur des substrats à faible coût tels le verre, l'objectif étant d'abaisser le coût de l'énergie solaire.

Sources : Physics World, mars 2003, www.physicsweb.org ; www.plasmaquest.co.uk.

Production

Un nouveau procédé de fabrication des composants

Un nouveau procédé de fabrication des composants aérospatiaux et automobiles a été développé par Rolls-Royce et l' « Université Technology Centre de Manufacturing » de l'Université de Nottingham. Ce nouveau procédé pourrait réduire le temps de fabrication de ces composants de 80 % tout en diminuant leurs coûts de fabrication de moitié.

Après avoir créé une image numérique de la pièce à fabriquer, celle-ci est analysée par un logiciel qui calcule les mouvements que doit effectuer un bras robotisé pour créer cette pièce. En utilisant le soudage à l'arc, le robot dépose sur un support de base le matériau dans laquelle doit

être fabriqué la pièce. Le robot peut se déplacer sur plusieurs axes et peut ainsi produire des pièces aux formes très complexes qui auraient été difficilement fabriqué par des moyens classiques. Les composants peuvent être manufacturés dans différents types de matériaux tels le titane, les alliages de nickel, l'acier et certains aluminiums.

Cette technique a déjà été utilisée par Rolls-Royce pour produire des composants de son turbo-jet Trent 800. Des composants nécessitant habituellement 7 mois de fabrication ont ainsi été fabriqués en moins de 3 mois. Richard Harvey, coordinateur de l'UTC chez Rolls-Royce, indique que ce procédé est particulièrement intéressant pour la création de prototypes ou pour la fabrication de composants uniques puisqu'il ne nécessite pas la création de moules.

Source :The Enginneer, p.9, 2121/02/03.

Innovation

Des sacs en tapioca

A partir du mois d'avril, Sainsbury's va mettre à la disposition de ses clients de nouveaux sacs totalement biodégradables, fabriqués à partir de tapioca. Les sacs plastiques conventionnels en polyéthylène ne sont pas biodégradables et nécessitent une soixantaine d'année pour disparaître. Environ 10 à 15 milliards de ces sacs sont utilisés chaque année au Royaume-Uni, sacs qui se retrouvent en grande quantité dans la nature, nuisant à la faune et entraînant de sérieux problèmes de pollutions.

Pour essayer de diminuer la consommation excessive de ces sacs, le gouvernement britannique a indiqué qu'il serait prêt à suivre l'exemple de l'Irlande où une taxe de 9 pence (15 centimes d'euros) a été imposée sur chaque sac utilisé. Les mois suivants, les autorités irlandaises ont constaté une diminution de 95 % du nombre de sacs utilisés. Mais cette mesure a été accompagnée d'effets négatifs. Les cartons d'emballage, normalement recyclés par les détaillants, sont de plus en plus utilisés par les consommateurs et se retrouvent en plus grande quantité dans les décharges. Cette menace a obligé les responsables de la grande distribution à réagir et à développer un nouveau moyen pour transporter les courses, ce qui a abouti à ce nouveau concept de sac.

Celui-ci a été développé par Biopac, une compagnie anglaise spécialisée dans la création d'emballage biodégradable, en partenariat avec Sainsbury's. Dans ces nouveaux sacs, un amidon végétal remplace 30 % de la matière plastique utilisée pour les sacs en polyéthylène. Aussi durables et résistants que les sacs classiques, ces nouveaux sacs permettent de lutter contre la pollution puisqu'ils sont biodégradables en 28 jours. Quand ce sac est composté, l'amidon nourrit les bactéries qui participent ainsi à la destruction du sac en détruisant les liaisons carbone/hydrogène qui composent le plastique. Tout sorte d'amidon peut être utilisé mais le tapioca a finalement été préféré à l'amidon de pomme de terre puisque la plupart de ces sacs sont fabriqué en extrême orient où le manioc, la plante dont est extrait le tapioca, est cultivé en abondance.

Sources : The Guardian, 12/02/03; Biopac, www.biopac.co.u.

Mardi Gras

L'insoutenable légèreté de la crêpe

Pour beaucoup, Mardi Gras est synonyme d'angoisse et d'anxiété quand ils contemplent la question : où va finir la crêpe ? Collée à la poêle, sur le plancher ou au plafond ? Mais une lueur d'espoir vient d'apparaître du côté de l'université de Leeds et de son département de physique et d'astronomie : deux étudiants de troisième année déclarent avoir trouvé la formule de la rotation de la crêpe : $\omega = \sqrt{\pi \times g/(4 \times r)}$ où ω est la vitesse de rotation angulaire de la crêpe, g l'accélération due à la gravité et r la distance entre le centre de la crêpe et le pivot (le coude). La formule a été dérivée d'expériences réalisées par les étudiants sur un appareil de test qu'ils ont construit spécialement. Un bras mécanique terminé par une poêle à crêpe est utilisé pour envoyer en l'air un disque de carton fin censé modéliser la crêpe. Les étudiants ont ensuite eu recours à une caméra pour filmer les essais de lancement et à un programme informatique pour suivre la trajectoire du point central du disque durant son vol. Ils ont pu ainsi déduire l'équation des graphes enregistrés. Le mécanisme de rotation de la crêpe étant très complexe, des approximations ont bien entendu été faites :

- comme on l'a vu, la crêpe a été modélisée par un disque rigide ;
- on suppose que la trajectoire de la crêpe est parabolique ;
- les effets de la résistance de l'air ont été négligés.

La prochaine étape consistera à tester la théorie avec de véritables crêpes au comportement

plus exotique, en particulier affichant une certaine tendance à finir en petit tas informe dans la poêle. Ce travail étant le fruit improbable d'une collaboration entre les physiciens de Leeds et la chaîne de supermarchés Asda, la société va fournir aux étudiants qui vont reprendre le projet tous les ingrédients nécessaires aux tests réels : ingrédients de la pâte, garniture avec en particulier, et selon une enquête réalisée par Asda, fromage pour les écossais, confiture et sirop pour l'ouest du pays et sucre et citron pour 60 % de la population... Le projet « pancake flipping » n'en est qu'à ses débuts et devrait reprendre en septembre 2003.

Sources : The Guardian, p.3, 4/03/03 ; The Times, p.6, 4/03/03 ; news.bbc.co.uk, 12/03/03.www.physics.leeds.ac.uk/pages/TossingPancakes.

Optique – Photonique - Optoélectronique

Photovoltaïque

Des cellules solaires sans silicium

Jusqu'à présent, la plupart des cellules solaires commercialisées sont fabriquées à partir de silicium amorphe. Malheureusement, le silicium reste très cher à mettre en œuvre et les rendements des cellules sont encore faibles. Bien sûr, un faible rendement serait moins rédhibitoire si l'on utilisait de grandes surfaces mais on se heurterait à nouveau au coût relativement élevé du silicium. Des efforts sont donc déployés par les scientifiques pour mettre au point des cellules solaires moins chères : destinées en particulier aux pays les plus pauvres, elles pourraient rendre l'énergie solaire plus compétitive.

Une des voies explorées est celle des cellules de Gratzel, du nom de leur inventeur, Michael Gratzel, chercheur à l'EPFL de Lausanne. Michael Gratzel et ses collaborateurs ont eu l'idée de copier le mécanisme de photosynthèse des feuilles et de le combiner avec un semi conducteur pour produire des cellules solaires à la fois efficaces et peu chères. Au lieu de silicium, ils utilisent des grains d'oxyde de titane (TiO_2), un matériau très peu cher et largement disponible couramment utilisé comme agent de blanchiment dans les peintures ou dans les blanchisseurs de café ! Les grains de TiO_2 sont recouverts d'un colorant qui absorbe une large gamme de longueurs d'onde du spectre solaire ; ils baignent dans une solution électrolytique contenant de l'iode et sont encapsulés entre deux électrodes. L'énergie fournie par les photons absorbés par les molécules de colorant permet aux électrons de ces molécules de sauter d'une orbitale à l'autre ; ils sautent ensuite de particules d'oxyde en particule d'oxyde jusqu'à atteindre une électrode. Simultanément les ions de l'électrolyte apportent les électrons nécessaires à la régénération du colorant.

Des chercheurs de l'université de Bath, en particulier le Dr Alison Walker, une physicienne théoricienne, travaillent sur les aspects théoriques des cellules de Gratzel. Ils s'efforcent d'expliquer le fonctionnement des cellules grâce à des simulations de Monte-Carlo. En effet, ces modèles mathématiques leur permettent d'explorer les effets induits par des variations de taille de grains ou des changements d'électrolyte et d'identifier les endroits où se produisent les principales pertes électriques. L'objectif principal des chercheurs est donc d'augmenter le rendement des cellules de Gratzel. Au début 2003, Alison Walker s'est vu attribuer conjointement avec la société Cambridge Display Technology un financement de la « Royal Society » destiné à étudier les dispositifs photovoltaïques et les afficheurs organiques.

Source : EPSRC Research Highlights, 21/02/03, www.epsrc.ac.uk.

Cambridge

Un nouveau centre pour la photonique

Un nouveau centre d'étude de la photonique a ouvert ses portes le 26 février 2003 au sein du « Science Park » de Cambridge. La structure regroupe trois groupes du département Engineering de l'université, en collaboration avec d'autres départements de l'université et des partenaires industriels ; elle a pour objectif l'étude des différents aspects de la photonique, applications et matériaux. Le secrétaire d'état à la science Lord Sainsbury et le vice chancelier de l'université le professeur Alec Broers inaugureront officiellement le nouveau « Centre for Molecular Materials for Photonics and Electronics » (CMMPE). Le centre sera dirigé par le professeur Harry Coles, arrivé récemment à Cambridge en provenance de l'université de Southampton. CMMPE se concentrera particulièrement sur les applications des

polymères, des nanostructures et des cristaux liquides dans le domaine des afficheurs, des télécommunications et des dispositifs à émission de lumière. Un des thèmes de recherche fondateurs du centre sera l'application à la photonique et à l'électronique des matériaux organiques et des structures hybrides reliées. Des partenariats industriels stratégiques sont envisagés et des discussions ont déjà débuté avec les sociétés Dow Corning, Photonics et CRL. La proximité du centre par rapport aux autres industries du « Science Park » devrait également favoriser les collaborations universitaires-industriels et l'exploitation commerciale des technologies.

Source : Cambridge University, www.admin.cam.ac.uk/news, 25/02/03.

Physiques des particules, nucléaire et fondamentale

Synchrotron

Première pierre pour le synchrotron Diamond

Le 12 mars 2003 a été posée la première pierre du plus grand instrument scientifique construit au Royaume-Uni ces trente dernières années, le synchrotron Diamond. Installée au sein du Rutherford Appleton Laboratory (RAL, dépendant du "Council for the Central Laboratory of the Research Councils", CCLRC) près d'Oxford, cette source de lumière produira des faisceaux d'ultraviolets et de rayons X d'une luminosité exceptionnelle destinés à étudier la microstructure de la matière au niveau de l'atome et ce pour un vaste domaine d'applications allant de la pharmacologie à l'aéronautique. Diamond utilisera des champs électriques RF pour accélerer des électrons jusqu'à une énergie de 3 GeV. Les électrons seront ensuite injectés dans un anneau de 560 mètres de circonférence où ils seront stockés et guidés grâce à des aimants. Sous l'influence de la perturbation magnétique, les électrons sont susceptibles d'émettre de la lumière synchrotron à toutes les longueurs d'ondes (de l'infrarouge aux rayons X). La lumière de Diamond sera captée en plusieurs points (jusqu'à trente) autour de l'anneau et dirigée vers des stations d'analyse. La construction du bâtiment devrait s'achever fin 2005 et l'installation de la machine est prévue pour débuter à l'automne 2004. Les scientifiques prévoient la mise en service en janvier 2007 avec sept lignes de lumière. Diamond devrait fonctionner durant vingt ans avec une mise en service progressive de toutes les lignes courant sur une période de cinq ans. A plein régime, l'installation emploiera 300 personnes assurant le soutien aux plus de 20 expériences qui seront menées simultanément sur le site dans différentes disciplines. Diamond sera construit, commissionné et opéré par Diamond Light Source Ltd dont les actionnaires sont le gouvernement (via l'« Office of Science and Technology » puis le CCLRC) à hauteur de 86 % et le Wellcome Trust à hauteur de 14 %.

Une grande amertume demeure au sein des scientifiques du synchrotron de Daresbury, un autre centre du CCLRC, site d'un synchrotron mis en service en 1980. En effet, la décision d'installer le nouveau synchrotron au RAL, et non à Daresbury, a causé une polémique majeure en 2000. Les élus et les scientifiques du nord-ouest de l'Angleterre estimaient que la nouvelle machine aurait dû être installée sur le centre déjà existant de Daresbury et menèrent une campagne vigoureuse en ce sens.

Sources : www.diamond.ac.uk, 12/03/03 ; news.bbc.co.uk.

Détection de neutrinos

Des chercheurs britanniques participent à ANTARES

L'expérience ANTARES (pour Astronomy with a Neutrino Telescope and Abyss environmental RESearch) résulte de la collaboration de plus de 150 physiciens et astronomes européens travaillant au sein de 16 organisations. Il s'agit d'un « télescope à neutrinos » immergé en mer Méditerranée à 40 kilomètres au large de Toulon. Il a pour but ultime la détection des sources de neutrinos éventuelles au cœur de la terre, au cœur du soleil et au centre de notre galaxie. Il est intéressant de rechercher les sources de neutrinos car elles pourraient provenir des collisions et de l'annihilation des particules WIMPs (pour Weakly Interacting Massive Particles) ; selon certaines théories, les WIMPs pourraient être la composante principale de la matière noire de l'univers.

Comme les neutrinos sont des particules de très faible masse qui n'interagissent que très peu avec la matière, ils sont susceptibles de traverser la terre. Dans de rares cas, les neutrinos interagissent avec le fond de la mer ou l'eau elle-même et se

transforment en particule chargée. ANTARES est conçue pour détecter un certain type de particules, les muons, produites par un type précis de neutrinos. Les détecteurs de l'installation sont installés à environ 2500 mètres de profondeur et orientés vers le fond de la mer : ceci permet de filtrer les muons qui ne proviennent pas de neutrinos mais plutôt de l'interaction des protons des rayons cosmiques avec l'atmosphère terrestre. Ces muons indésirables sont soit absorbés par l'eau (s'ils viennent « du haut ») soit par la terre (s'ils viennent « du bas ») et on évite ainsi qu'ils ne viennent « polluer » l'expérience. Dans l'eau, les muons émettent un rayonnement bleu (effet Tcherenkov) ; la détection des photons permet de reconstituer la trajectoire des muons et donc celle des neutrinos incidents. Le détecteur est constitué d'un réseau d'environ 1000 photomultiplicateurs sensibles à la lumière Tcherenkov. Ils sont répartis sur 10 lignes de détection de 300 m de hauteur, espacées de 60 mètres, installées sur une surface d'environ 0.1 km^2. Au bas de chaque ligne les informations transitent sur des câbles électro-optiques qui sont connectés vers une boîte de jonction. De cette boîte de jonction part la fibre optique qui relie le détecteur à la côte. Grâce à un bras robotisé, le sous-marin français Nautille a relié, le 17 mars 2003, la première ligne de détection à la fibre optique.

Des scientifiques britanniques des universités de Sheffield et de Leeds jouent un rôle actif dans le projet. A Leeds, le groupe Whipple (section astronomie du département de physique et d'astronomie) est spécialisé dans les télescopes d'imagerie Tcherenkov. A Sheffield, le groupe d'astrophysique des particules développe les balises utilisées pour la calibration des mesures de détection des photons Tcherenkov.

Sources : www.shef.ac.uk, 17/03/03 ; antares.in2p3.fr ; phyvs1.leeds.ac.uk ; http://marwww.in2p3.fr/Houches/Proceedings/Presentation/Coyle.pdf.

Astrophysique

Théorie

La vitesse de la lumière variable pour résoudre les mystères cosmologiques ?

La publication, le 6 mars 2003, du livre intitulé « Faster than the speed of light » (éditions William Heinemann) a reçu un grand écho dans la presse britannique. En effet, son auteur n'est autre que João Magueijo, le physicien théoricien actuellement en poste à Imperial College, dont les idées sont très controversées dans le milieu de la cosmologie. Et ce n'est pas une surprise puisque le physicien portugais ne conjecture pas moins que la variabilité de la vitesse de la lumière dans le vide. La théorie VSL (pour « Varying speed of light ») a été mise au point pour essayer de proposer une alternative à la théorie de l'« inflation » qui s'efforce de compléter la théorie du « Big Bang » et d'apporter des explications à certains de ses mystères : pourquoi l'univers est-il plat ? Comment se peut-il que deux régions de l'univers soient à la même température quand bien même elles n'ont jamais été en contact dans le passé ? L'inflation résout ces problèmes en proposant que l'univers a subi une période extrêmement courte d'expansion extrêmement rapide peu après le Big Bang. Quoique les prédictions de l'inflation conjuguée au Big Bang soient compatibles avec toutes les observations effectuées jusqu'à présent, cette théorie reste discutée. L'idée de Magueijo est que la vitesse de la lumière n'a pas toujours été constante ; plutôt, elle était presque infinie après le Big Bang puis a chuté durant la première seconde à une valeur proche de la valeur communément admise aujourd'hui et change maintenant très lentement avec le temps. La conservation de l'énergie fait les frais de la variabilité de la vitesse de la lumière mais Magueijo et ses collègues ont montré que la création d'énergie dans un univers ouvert (ou la destruction d'énergie dans un univers fermé) le rendrait plat. Ils ont également montré que leur théorie pouvait résoudre d'autres mystères du Big Bang. Selon Magueijo, des « échos » des théories VSL peuvent être détectés maintenant. Ces « échos » incluent des petites variations dans la valeur de la constante de structure fine α qui est inversement proportionnelle à la vitesse de la lumière ($\alpha = e^2 / \hbar c$). Même s'il faut rester extrêmement prudent, il apparaîtrait qu'une équipe d'astronomes de l'université de Nouvelle Galle du Sud (Sydney, Australie) aurait mis en évidence de telles variations à partir de mesures de quasars à différents déplacements dans le rouge (ces mesures restent toutefois à être confirmées par d'autres groupes). Des observations rayon X d'étoiles à neutrons et de pulsars seraient également suscepti-

bles de tester quelques unes des prédictions de la théorie VSL sur le comportement de la lumière à proximité des trous noirs.

Magueijo travaille actuellement sur la gravité quantique avec Lee Smolin du « Perimeter Institute » de Waterloo, Canada.

Sources : Physics World, p.13, mars 2003 ; The Guardian, education.guardian.co.uk, 4/03/03 ; http://theory.ic.ac.uk/~magueijo/

Exploration planétaire

L'Europe vise la lune

La première aventure lunaire européenne vient d'être remise sur les rails. Il s'agit de la mission SMART 1 (pour « Small Missions for Advanced Research in Technology ») de l'Agence Spatiale Européenne. Le lancement de la mission a dû être repoussé suite aux difficultés rencontrées par Ariane 5. Selon la BBC, il semble que le lancement puisse maintenant avoir lieu en juillet ou en août 2003.

Outre des objectifs de nature technique, notamment le test de son système de propulsion mis au point par la SNECMA, son objectif planétaire est d'orbiter et d'étudier la lune durant 6 mois. L'engin disposera d'un certain nombre d'instruments de mesure innovants : entre autres, une caméra haute résolution miniaturisée (AMIE) pour la prise d'images de la surface lunaire, un spectromètre dans le proche infrarouge (SIR) pour des recherches sur la minéralogie lunaire et un spectromètre très compact (D-CIXS) équipé d'un nouveau type de détecteur et de micro-collimateur qui permettra l'analyse par fluorescence X (spectroscopie et imagerie) des composants élémentaires de la surface lunaire. Un détecteur de rayons X (XSM pour X-ray monitor) permettra de calibrer D-CIXS et lui fournissant des mesures des émissions de rayons X solaires. La cartographie des teneurs en certains éléments (aluminium, magnésium et silicium) pourrait jouer un rôle fondamental pour confirmer les théories au sujet de la formation de la lune. D-CIXS sera également utilisé durant le trajet vers la lune pour étudier des sources de rayons X ou des comètes. Les britanniques, et en particulier des chercheurs du Rutherford Appleton Laboratory, dirigent l'équipe qui se consacre à D-CIXS. Une grande partie de la technologie testée sur Smart sera employée dans le cadre de Bepi-Colombo, la mission européenne vers Mercure qui devrait être lancée à la fin de cette décennie.

Sources : news.bbc.co.uk, 5/03/03 ; ast.star.rl.ac.uk/forum/profiles/skd.html ; sci.esa.int/content/doc/10/2320_print.htm

Cosmologie

A la recherche des premières étoiles

Comment, quand et sur quelle échelle de temps se sont formées les galaxies sont parmi les questions centrales de la cosmologie, aussi bien théorique qu'observationnelle. Ces dernières années, de formidables progrès ont été réalisés dans l'étude de la formation des galaxies d'un point de vue observationnel. Des échantillons spectroscopiques de galaxies formant des étoiles ont été détectées à des décalages vers le rouge de plus en plus élevés.

Ce décalage vers le rouge des émissions des étoiles trouve son origine dans l'expansion de l'univers. En effet, quand une source de lumière s'éloigne de l'observateur (et plus elle est loin de nous dans l'univers, plus elle s'éloigne vite), la lumière telle que nous la voyons est décalée vers le rouge (plus grande longueur d'onde) par rapport à celle que nous observerions si la source était à l'arrêt (c'est l'effet Doppler). Les scientifiques connaissent les longueurs d'onde d'émission des motifs spectraux et l'observation des objets distants permet de mesurer le décalage de longueur d'onde. Ainsi, si la longueur d'onde observée est le double de celle émise, ce décalage nous indique que l'univers faisait la moitié de sa taille actuelle lorsque cette lumière a été émise. Une mesure quantifiable du décalage vers le rouge est donc le rapport entre la longueur d'onde de la lumière reçue avec la longueur d'onde de la lumière émise. On définit la valeur « z » comme ce rapport moins un. $z = 0$ quand il n'y a pas de décalage et $z = 1$ correspond à un doublage de la longueur d'onde. Depuis 1996 et l'observation de $z \sim 1$, on a atteint des observations pour $z = 6{,}56$. Des astronomes britanniques de l'université de Cambridge ont apporté leur pierre à l'édifice de l'observation des galaxies très éloignées, donc très anciennes, dans lesquelles naissent des étoiles. En utilisant trois des télescopes actuels les plus puissants, ils ont identifié quelques galaxies parmi les plus éloignées jamais observées. En étudiant les images collectées par le télescope spatial Hubble dans la direction de la constellation du Fourneau (fornax), l'équipe britannique est parvenue à identifier une demi-douzaine d'objets très rouges et a montré qu'ils se situaient probablement à plus de 95 % de

la distance à travers l'univers observable : la lumière qu'elles émettent a mis autour de treize milliards d'années pour nous parvenir (soit un « z » de 6). Elles existaient déjà quand l'univers était âgé de moins d'un milliard d'années et sept milliards d'années avant la formation de la terre et du soleil. Les astronomes ont également eu recours à des images infrarouges prises par un des très larges télescopes (VLT pour Very Large Telescope) de l'Observatoire Européen du Sud (ESO au Chili). Ces images leur ont permis de séparer les galaxies très lointaines situées aux extrémités de l'univers observable d'objets rouges plus proches.

Après avoir identifié les objets candidats potentiels, les astronomes britanniques se sont tournés vers le télescope Keck, le plus grand du monde, installé sur le Mauna Kea à Hawaï. Grâce au spectre d'un de ces objets enregistré sur le Keck, les chercheurs ont constaté que l'hydrogène gazeux qu'il contient luit lorsqu'il est illuminé par des étoiles chaudes nouvellement nées ; la longueur d'onde de cette lueur montre que le décalage vers le rouge de cet objet (baptisé SBM03#3) est très important, de l'ordre de 5,78 (dans le processus d'expansion consécutif au Big Bang, l'univers s'est étendu d'un facteur sept depuis que cette lumière a quitté la galaxie). La galaxie donne naissance à des étoiles et est de petite taille (cent fois plus petite que la Voie Lactée).

Mais l'équipe de Cambridge pourrait avoir mis le doigt sur une énigme cosmique : il semblerait que, aux premiers moments de l'univers, il y ait moins de galaxies contribuant à la formation rapide des étoiles que dans des temps plus récents (toutefois, les chercheurs pourraient apporter des corrections à leurs données qui auraient pour conséquence l'augmentation de cette densité). Richard MacMahon, un membre de l'équipe, estime que les galaxies observées pourraient faire partie des premières nées et que la lumière des premières étoiles aurait pu contribuer à la mise à feu du gaz présent entre les galaxies (l'époque de la « réionisation » récemment détectée par le satellite WMAP dans le fond micro-onde cosmique).

Une équipe d'astronomes construit à Cambridge DAZLE (pour Dark Ages Z Lyman Explorer), un instrument destiné à détecter des galaxies dans une gamme étroite de décalage vers le rouge et plus éloignées que tous les objets observés jusqu'à présent.

Sources : Institute of Astronomy, University of Cambridge, 3/03/03, www.ast.cam.ac.uk/~bunker/internal/CambridgeGOODS/ ; les articles parus dans Monthly Notices of the Royal Astronomical Society sont disponibles aux adresses suivantes : http://xxx.lanl.gov/PS_cache/astroph/pdf/0302/0302212.pdf et http://xxx.lanl.gov/PS_cache/astroph/pdf/0302/0302401.pdf ; www.aao.gov.au/dazle.

Technologies de l'Information et de la Communication

Télécommunications

Téléphonie mobile

Liens hypertextes sur les affiches publicitaires

La société *Hypertag* a développé une technique permettant aux utilisateurs de téléphones portables ou de PDA (assistant numérique personnel) d'accéder instantanément à un document Web en relation avec une affiche publicitaire. En pointant le téléphone vers une affiche, un document apparaît sur le téléphone présentant différents liens sur lesquels il suffit de cliquer pour accéder au document en question.

Les transpondeurs sans fil utilisés sont peu coûteux et alimentés par piles. Ils ont en mémoire des informations concernant les adresses des sites Internet embarqués dans une affiche publicitaire, un panneau d'exposition ou tout autre document à l'attention du public.

Le téléphone portable doit être compatible avec le protocole de communication infrarouge ou le protocole Bluetooth. Il doit, de plus, avoir préalablement téléchargé une petite application logicielle.

Les publicitaires, grâce à un système centralisé, contrôlent les informations auxquelles accèdent les consommateurs.

Hypertag est une société créée en 2001 par quatre diplômés de l'université de Cambridge avec l'aide d'une bourse SMART[2] du DTI (Department of Trade and Industry).

Sources : The IEE Review, mars 2003, p.51; www.hypertag.co.uk; www.dti.gov.uk

Téléphonie mobile

3G[3] face à ses rivales

Le premier opérateur de téléphonie mobile de troisième génération (3G), *Hutchinson 3G*, vient de lancer officiellement sa campagne publicitaire. La ministre du commerce, Patricia Hewitt, fut la première à utiliser les services de ce nouveau réseau lors de son lancement le 03/03/03. Le réseau sera opérationnel et ouvert aux utilisateurs au début du mois d'avril 2003.

Hutchinson 3G espère attirer de nombreux clients grâce à la mise en place de nombreux services, intégrant notamment la vidéo en temps réel. Les autres opérateurs acquéreurs de licences de troisième génération, qui sont aussi propriétaires de licences de seconde génération (2G), retardent la mise en place de leur réseau 3G. Si *Hutchinson 3G* échoue à attirer suffisamment de clients vers ses services, ces opérateurs pourraient repousser ou même geler la mise en place de la 3G.

Le principal argument du passage à la 3G est le débit théorique de 2 Mbit/s fourni par cette technologie. Dans un premier temps, *Hutchinson 3G* offrira une bande passante de 64 Kbit/s. A ce niveau de bande passante, la concurrence existe et risque de freiner le développement de la 3G.

La technologie GPRS (General Packet Radio Service), ou 2.5G, offre actuellement un débit de 30-40 Kbit/s avec une limite théorique de 171,2 Kbit/s. La connexion GPRS est orientée paquet et permanente. Elle est ainsi idéale pour récupérer des mails.

La technologie Edge (Enhanced Data rates for GSM Evolution) devait servir de transition entre les réseaux GSM et les réseaux de troisième génération. Elle est maintenant considérée comme une rivale directe de la 3G. Elle ne nécessite qu'une mise à niveau mineure des réseaux de seconde génération existants. Edge pourrait fournir un débit de 150-180 Kbit/s qui rendrait injustifiable les coûts élevés de la 3G. L'opérateur *O2* teste actuellement cette technologie alors que *Motorola*, *Nokia* et *Sony Ericsson* ont annoncé la sortie de combinés compatibles Edge pour l'année prochaine.

La Wi-Fi (Wireless Fidelity) ou 802.11 constitue aussi une technologie rivale de la 3G. Les plus optimistes prédisent que ces réseaux Ethernet sans fil seront si denses qu'il sera impossible de ne pas être connecté par ce moyen. La connexion se ferait au moyen des téléphones sans fil qui se connecteraient aux différents réseaux. Malgré un prix abordable et un débit élevé, ce genre de réseau présente l'inconvénient de ne pas fournir une couverture globale du territoire.

[2] SMART (Small Firms Merit Award for Research and Technology) est une bourse qui supporte les particuliers et les petites et moyennes entreprises pour développer des produits technologiques innovants.
[3] Troisième génération de téléphonie mobile

Sources : The Engineer, 7-20 mars 2003, p.5 ; IT Week, 10 mars 2003, p.8 ; Computing, 6 mars 2003, p.3

Téléphonie mobile / Compression vidéo

La vidéo sans la 3G

La 3G (troisième génération de téléphonie mobile) est présentée comme la technologie permettant aux utilisateurs d'accéder à des contenus multimédias riches et variés. Pourtant, la société *Video Image Coding Specialists* (VICS) a développé une technique de compression qui permet de passer des clips vidéo sur des téléphones de seconde génération GSM (Global System for Mobile Communications) et GPRS (General Packet Radio Service).

L'avantage de cette technologie est qu'elle s'appuie sur les réseaux de téléphonie mobile déjà implantés et est de ce fait distribuable immédiatement sur tout le territoire pour un prix raisonnable. Elle devrait donc concurrencer la 3G.

La technique de compression est connue sous le nom de mise en forme psychophysique. Seules sont conservées les parties d'une image auxquelles l'œil humain est sensible. Contrairement aux autres techniques de compression, cette technique ne commence pas le codage des informations dans un coin de l'image, mais au centre. L'information la plus importante est ainsi envoyée la première, le reste est envoyé en fonction de la bande passante disponible.

Pour que le système reconnaisse l'information clé de l'image, il est préalablement soumis à une phase d'apprentissage. Lors de cette phase, le système est confronté à une grande quantité de clips vidéo.

Sources : The Engineer, 7-20 mars 2003, p.16 ; www.videocoding.com

Téléphonie mobile

Appels d'urgence

Après deux ans de développement, la société *Jasmin* va mettre en place à partir du mois d'avril les nouvelles bornes d'urgences ERT (Emergency Roadside Telephone) sur les autoroutes et voies rapides britanniques.

Ces ERT sont alimentées par énergie solaire et permettent aux sourds et muets et aux personnes ne parlant pas l'anglais de demander de l'aide. La technologie est basée sur des services de téléphonie mobile. Ainsi, les messages d'urgences peuvent être envoyés par SMS (Short Message System). Un écran offre à l'utilisateur un choix de langues et de messages prédéfinis. Le prix de ces téléphones est de 1600 livres (2400 euros).

Le design des ERT inclut une maintenance minimale grâce à l'envoie automatique au centre de contrôle de rapports sur l'état du système.

Sources : The Engineer, 21février-6 mars, p.19 ; www.jasmin.plc.uk

Téléphonie mobile / Santé publique

L'asthme sous surveillance

Des mesures régulières de la capacité pulmonaire des malades limitent les risques d'attaques sérieuses d'asthme. Pour aider les malades dans la prévention des crises, la société *E-San* a développé un système de surveillance de l'asthme.

Prévenu deux fois par jour par son téléphone portable, le malade souffle dans un débitmètre. La capacité pulmonaire est alors enregistrée sur un graphe.

Dans l'application développée par *E-San*, le débitmètre est relié au téléphone portable. Ceci permet d'envoyer les résultats des mesures sans erreur de lecture et automatiquement à un central. Une application sur le serveur vérifie les mesures et détecte des signes d'attaque d'asthme. Si le risque est présent, le médecin et le patient sont prévenus par mail ou SMS (Short Message System).

Ce système de surveillance médicale pourrait être étendu à d'autres maladies s'il s'avère efficace lors de la période d'essais à laquelle il est soumis actuellement.

Sources : New Scientist, 8 mars 2003 ; www.e-san.co.uk

Téléphonie mobile

Localisation des appels d'urgence

La « US Federal Communications Commission » veut qu'en 2004, les services de secours soient capables de localiser les appels d'urgence (911 aux Etats-Unis et 112 en Europe) avec une précision de 50 à 100 mètres. La technologie développée par la société *Cambridge Positioning Systems* (CPS), leader dans le domaine de la localisation pour la téléphonie mobile, pourrait remporter ce marché.

Le système E-OTD (Enhanced Observed Time Difference) que développe CPS permet de

localiser un téléphone portable avec une précision de l'ordre de 50 mètres. E-OTD mesure l'intervalle de temps entre les signaux des stations de base du réseau mobile et le téléphone portable. Par triangulation, le système donne la position du téléphone. Cette technique est en concurrence avec une technologie utilisant le GPS (Global Positioning System).

Les opérateurs de téléphonie mobile s'intéressent de très près à ce genre de système à des fins commerciales : de la localisation du téléphone d'un enfant aux services de cartographie à la demande. CPS a d'ailleurs annoncé son partenariat avec Samsung en février 2003 pour intégrer son système E-OTD dans les portables de la marque.

Sources : The Engineer, 21 mars-6 février2003, p.20 ; www.siliconstrategies.com

Internet haut débit

Transmissions optiques

Une alternative aux liaisons par fibre optique est en phase finale de tests et devrait être distribuée aux premiers clients dans les prochains mois. La société *quantumBEAM* étudie depuis 1997 la possibilité d'utiliser la « Free-Space Optics » (FSO) comme moyen de communication haut débit pour les entreprises et les particuliers.

La communication FSO permet d'envoyer des données entre deux points en utilisant la lumière. Le moyen le plus utilisé actuellement est la fibre optique. La technique FSO utilise l'air comme interface de communication. FSO pourrait résoudre le problème du « dernier kilomètre », i.e. la connexion entre les utilisateurs du réseau et les commutateurs. La liaison utilise des câbles en cuivre. Or, leur remplacement par de la fibre optique engendrerait un surcoût important. Ce problème gêne actuellement le déploiement du haut débit dans les zones urbaines au Royaume-Uni.

La seule alternative actuelle au câblage est la transmission radio. La bande passante fournie est dans ce cas plus faible. De plus, le spectre radio est sévèrement régulé. Les réseaux FSO, quant à eux, ne font pas l'objet de licence d'exploitation.

Le hub développé par *quantumBEAM* permet de délivrer un débit 1 Gbit/s à plusieurs utilisateurs dans son champ de vision. La bande passante n'est pas diminuée lors de l'ajout d'un utilisateur. D'après *quantumBEAM*, le système est le seul à permettre une liaison point à multipoint. D'autres spécialistes de la FSO développent des systèmes point à point capables d'envoyer des données à très haut débit sur de grandes distances.

Le problème majeur rencontré par *quantumBEAM* est l'impact des conditions météorologiques sur la qualité des transmissions. *quantumBEAM* a ajusté le système de façon à optimiser ses performances dans des conditions difficiles. Les premières applications souffraient d'une perte de signal importante dans de telles conditions. *quantumBEAM* affirme maintenant que le système est très robuste.

Cette technologie est simple à installer et relativement peu coûteuse comparée à ses concurrentes. Son prix devrait permettre de déployer la technologie pour les particuliers et ouvrir le champ des applications.

Sources : The Engineer, 7-20 mars 2003, p.13 ; Physics World, mars 2003, p.11 ; www.quantumbeam.com

Systèmes d'information

Systèmes d'information / Transport

La technologie au secours des transports

La « Congestion Charge » (Voir Actualités Scientifiques au Royaume-Uni, janvier 2003) instaurée à Londres devrait favoriser l'utilisation des transports en commun dans le centre ville. La technologie va venir au secours des transports en commun pour faciliter leur gestion et ainsi encourager la population à les utiliser. Le réseau de bus est le principal acteur de l'absorption du trafic supplémentaire.

1) Bus

Afin d'assurer un trafic efficace, *London Buses* a installé un réseau de surveillance du trafic des bus dans le centre de Londres. Cette installation s'inscrit dans le cadre du projet AVL (Automatic Vehicle Location) démarré 10 ans auparavant. La technologie actuelle est fournie par *Brio Software*. Le système traite les données issues de 4500 balises radio qui notent le passage des bus. Les résultats donnent un état des lieux des services en cours et permettent de les modifier en conséquence.

London Buses met aussi un accent sur la surveillance des différents opérateurs privés de transport en commun. La pression qui repose actuellement sur ces transports est telle que ceux-ci ne doivent pas échouer dans leur mission.

London Buses étudie de très près la mise en place de systèmes GPS (Global Positioning System) à New York et Hong Kong. La technologie actuelle étant satisfaisante, *London Buses* attend les résultats de l'efficacité des systèmes GPS avant de se lancer dans cette technologie.

La ville de Brighton met actuellement en place un système utilisant la technologie GPS. Chaque bus possède un transpondeur permettant au système de connaître la position de tous les bus en temps réel. Si un bus prend du retard au cours de son service, le système agit sur les feux de circulation afin de réduire ce retard.

2) Routes

La « Congestion Charge » a nécessité un développement technologique important au niveau de l'identification des véhicules entrant dans la zone et au niveau des méthodes de paiement et de répression. L'innovation ne s'arrête pas là.

La « Commission for Integrated Transport » pense que cette taxe pourrait réduire le trafic automobile de 44 % dans les 10 prochaines années. La taxe serait prélevée en fonction du lieu où se trouve l'automobiliste et de l'heure à laquelle il s'y trouve.

Les premiers à être imposés seraient les véhicules de transport de marchandises. La détermination de la position des ces véhicules se ferait soit par GPS soit par des balises radio. La taxe serait ensuite étendue à tous les véhicules sur tout le territoire du Royaume-Uni. Il ne s'agit pour l'instant que d'un projet à l'étude.

3) Rails

Network Rail prévoit de dépenser plusieurs centaines de millions d'euros dans la mise à jour de son système d'information dans le but d'offrir aux passagers un service plus sûr et plus fiable. Ce système inclus le « National Availability Model » permettant de déterminer le travail prioritaire à faire sur les infrastructures ferroviaires.

Network Rail investit aussi 130 millions d'euros dans le remplacement de son système radio. Le réseau analogue laissera place à un système de communication numérique (GSM-R) reliant le conducteur et le responsable de la signalisation. Le nouveau système de communication laissera plus de temps au conducteur pour réagir en cas de danger. Le délai de transmission entre le responsable de la signalisation et le conducteur passera en effet de 10 à 2 secondes.

Les aménagements de *Network Rail* s'accompagnent aussi d'innovations dans les trains des opérateurs privés. Les principales motivations sont de tenir les passagers informés de leur voyage et de réduire les retards.

Sources : Computing, 27 février 2003, p.1 et p.4 ; Computing, 6 mars 2003, p13 ; www.computing.co.uk ; www.vnunet.com

---

Systèmes d'information

Sécurité et/ou Liberté

Le gouvernement britannique voudrait obliger les fournisseurs d'accès à Internet (ISP) et les opérateurs de téléphonie à sauvegarder les communications afin d'aider les enquêtes de police.

Le débat avait déjà fait rage l'année dernière. Les propositions avaient été retirées par le Ministre de l'intérieur afin de trouver une juste balance entre la protection de la population et le respect de la vie privée.

Les nouvelles propositions offrent plus de transparence quant aux types d'information disponibles aux services publics, la durée de conservation et la méthode d'accès aux informations. Certaines informations nécessiteront par exemple un accord de la justice.

Les groupes d'intérêts ont jusqu'au 3 juin 2003 pour répondre à ces propositions. Les ISP ont déjà rejeté les propositions du gouvernement. La « Internet Service Providers Association » fait part de son inquiétude au sujet de la légalité et de la justification de l'utilisation de ces données. De plus, les aspects financier et technique de l'application de ces propositions ne sont pas évoqués.

Sources : ComputerWeekly, 13 mars 2003, p.2 ; ComputerWeekly, 6 mars 2003, p.3 ; www.vnunet.com

---

Systèmes d'information / Justice

La prison du futur

Le système pénitentiaire britannique arrive dangereusement à saturation. Deux nouvelles prisons devraient être construites prochainement. Pourtant, elles ne résoudront pas le problème. Le gouvernement cherche donc de nouvelles méthodes de détention permettant de désengorger les prisons.

Il a donc demandé une étude sur les moyens technologiques disponibles pour surveiller les criminels laissés libres dans la société civile. Des systèmes existent déjà pour surveiller ces « prison-

niers ». En Floride per exemple, les « prisonniers » peuvent être équipés d'un bracelet émetteur radio.

Aucune indication n'a été fournie par le gouvernement sur la nature de la technologie à utiliser. Pourtant, le GPS (Global Positionning System) semble le mieux adapté à ce genre de problème, même si le signal GPS peut être indétectable dans certaines situations : à l'intérieur de bâtiments, feuillage des arbres…

La société *Qinetiq* propose un système amélioré de GPS permettant de recevoir les signaux GPS même lorsque les conditions de réception sont mauvaises. L'utilisation d'un tel système augmenterait considérablement le nombre de places disponibles dans les prisons et permettrait ainsi de mettre plus rapidement sous les verrous les criminels les plus dangereux. Le coût de détention par « prisonnier » serait diminué de 40 %.

La technologie de surveillance par GPS offre de nombreux avantages. Il est en effet possible d'imaginer des zones (écoles, bâtiments publics) où le criminel serait interdit de séjour. Le rapprochement de cette zone avertirait par message le criminel qu'il ne peut y pénétrer. La pénétration dans cette zone déclencherait une alarme au niveau des services de police ou même au niveau local. Ce signal avertirait alors les populations aux alentours de la présence interdite d'un criminel.

Une attention particulière doit être portée sur l'intégrité et l'authentification des données envoyées par cet émetteur.

Sources : The Engineer, 7-20 mars 2003, p.10 et p.23

Sécurité / Formation universitaire

Sécurité : mieux vaut prévenir que guérir

La société *Microsoft* travaille en partenariat avec plusieurs universités dans le monde pour mettre en place des formations universitaires dans le domaine de la programmation sécurisée. L'université de Leeds est la première à annoncer un tel cours pour janvier 2004.

Les étudiants en informatique se verront proposer en 3ème année un cours de piratage et de sécurisation de logiciels. La méthode d'apprentissage propose de donner aux étudiants des logiciels, de leur demander de faire une étude sur leur sécurité et ensuite de les corriger. Ce cours ne ressemblera donc pas aux cours de sécurité informatique enseignés jusqu'à présent qui mettent l'accent sur la sécurité des réseaux et la cryptographie.

D'après John Harrison, membre de « Security Alliance for the Internet and New Technologies », la sécurité informatique ne doit plus être vue comme un domaine réservé aux experts mais comme étant partie intégrante du cycle de développement logiciel.

Sources : www.vnunet.com ; www.computerworld.com

Sécurité

Protection du système financier

Le Royaume-Uni est passé de la 8ème à la 2ème place au banc des victimes d'attaques informatiques (Etude de *mi2g*). Le gouvernement britannique considère actuellement la possibilité de légiférer la protection du système bancaire. Le Trésor public a publié en février un rapport intitulé « The financial system and major operational disruption ».

Ce rapport fait état des conséquences catastrophiques que pourrait avoir une attaque terroriste ou un virus informatique sur les infrastructures bancaires britanniques. Il est donc vital pour l'économie du Royaume-Uni de réguler les arrangements nécessaires au maintien du réseau bancaire en cas de catastrophe majeure.

De son côté, la FSA (Financial Services Authority) devrait annoncer au mois d'avril de nouvelles lignes directrices concernant les risques opérationnels du secteur bancaire. La conformité au standard international de sécurité ISO17799 est vivement recommandée (Voir Actualités Scientifiques au Royaume-Uni, février 2003) et les sauvegardes en site externe devraient être réévaluées. Les systèmes d'information automatisés et le commerce électronique sont cités comme étant les menaces les plus importantes qui planent sur le système bancaire.

Sources : Computing, 27 février 2003, p.1 et p.6 ; www.vnunet.com ; www.mi2g.com

Informatique

Robotique

Moustaches de rat

Des chercheurs de l'université de West of England et de l'université de Sheffield ont reçu un financement pour créer un système robotique appelé « Whiskerbot » ressemblant à des moustaches de rat.

Le projet a pour but de reproduire le plus fidèlement possible le fonctionnement des moustaches du rat afin d'appliquer cette technologie à la robotique. Le rat utilise ses moustaches pour déterminer la position, le rapprochement, la vitesse relative, la taille et la texture d'objets ou de surfaces proches. Le rat balaye ses moustaches d'avant en arrière sur les surfaces des objets pour récolter des informations sur la texture et la forme de ces objets. Les moustaches sont au rat ce que la vue est à l'homme.

Les robots actuels utilisent de très simples capteurs pour déterminer la position, le rapprochement ou la forme d'objets. Le but de ce projet est de développer un capteur intelligent capable de renseigner le robot sur son environnement proche. Ce capteur pourrait assurer la « vision » du robot dans des environnements confinés ou à visibilité réduite.

Un facteur à ne pas négliger en robotique est l'autonomie énergétique du robot. Or, d'après le Dr. Chris Melhuish, l'utilisation de moustaches serait, pour le rat, plus économique au niveau énergétique que la vision.

Le rat a été choisi car il est l'animal le plus étudié : on possède ainsi un maximum de données analysables. Les chercheurs de l'université de Sheffield associés au projet sont des experts dans le fonctionnement du cerveau du rat. Plus que l'aspect mécanique, la façon dont le rat traite les données issues de ses moustaches est déterminante dans la réussite de ce projet. L'équipe va tenter de faire de l'ingénierie inverse du cerveau du rat et reproduire ainsi le traitement du signal issu des moustaches.

Sources : www.uwe.ac.uk ; EPSRC Newsline, Winter 2002/3, p.2

Robotique

Le robot fermier

La société *IceRobotics* vient de recevoir un prix « Invention & Innovation » du NESTA (National Endowement for Science, Technology & the Arts) pour le développement d'une nouvelle génération de robot pour la traite.

Ce développement s'appuie sur la plate-forme Mimetix de la société. Cette plate-forme imite des mouvements trouvés dans la nature.

Une nouvelle recherche a montré qu'une vache peut donner un meilleur lait si la traite est faite régulièrement à des heures « choisies » par la vache. Cette méthode n'est pas directement applicable dans les fermes.

L'idée est donc de créer un robot opérant toute la journée capable de faire la traite deux fois par jour sans la présence du fermier. La technologie fonctionne également pour la traite d'autres animaux.

En imitant les mouvements trouvés dans la nature, ce « bio-mimétisme » offre une grande dextérité aux robots et donc la possibilité de repousser les limites actuelles de la robotique.

Sources :alphagalileo.com ; icerobotics.co.uk.

Parallélisme

Mystérieuse antimatière

L'université d'Oxford utilise un réseau d'ordinateurs (10 serveurs *Dell*) afin de mener des recherches en physique des particules. La solution retenue n'utilise pas le calcul distribué comme par exemple le projet pour vaincre la variole (Voir Actualités Scientifiques au Royaume-Uni, février 2003).

Les chercheurs ont en effet souhaité pouvoir contrôler les données. De plus, ils pourront ainsi modifier l'architecture en fonction de leur besoin en puissance de calcul. D'après Todd Huffman, responsable du projet à l'université d'Oxford, l'avantage d'un tel réseau est d'obtenir la puissance de calcul d'un super-ordinateur pour un coût nettement inférieur.

Les données analysées proviennent du « Fermi National Accelerator Laboratory » (Fermilab) dans l'Illinois (Etats-Unis). Les serveurs étudieront la masse, l'inertie et l'antimatière. Les chercheurs d'Oxford vont collaborer avec l'université de Liverpool, la University College London et l'université de Glasgow afin de découvrir les comportements et les effets des particules élémentaires sur notre univers.

Sources : ComputerWeekly, 20 mars 2003, p.26 ; www.dell.com

Santé publique

Identification des agents biologiques

Dr. Lowery de l'université d'Ulster a mis au point une technique révolutionnaire d'identification d'agents biologiques. La technologie informatique se base sur l'empreinte ADN des agents. Les techniques actuelles identifient un agent en 5 jours, seulement 15 minutes sont nécessaires avec la méthode informatique.

Dans le cas d'une attaque biologique, la rapidité d'identification de l'agent infectieux permettra de mettre en place rapidement les soins aux victimes et de limiter la contamination.

Cette technique pourra aussi être intégrée dans les analyses de routine des eaux potables et de la nourriture.

Plusieurs universités et gouvernements se sont montrés intéressés par la technique du Dr. Lowery et par ses applications dans le domaine de la recherche médicale.

Sources : www.vnunet.com ; www.ulst.ac.uk

Electronique

Propriété intellectuelle / Semi-conducteurs

Applications 3D mobiles

La société *Hitachi* va intégrer la technologie 2D/3D d'*Imagination Technologies* dans son processeur destiné au marché des téléphones portables de seconde (2.5G) et troisième (3G) génération. *Imagination Technologies* est une société leader dans le domaine de la propriété intellectuelle (IP) pour les systèmes sur puce (SoC).

Imagination Technologies et *Hitachi* avaient déjà signé des accords pour l'utilisation de la technologie de traitement vidéo « PowerVR » dans les systèmes de loisir. L'accord présent permet l'intégration du processeur de calcul 2D/3D « PowerVR MBX » au processeur 32-bit « SH-Mobile ». Ce dernier permet le traitement rapide d'applications multimédia pour la téléphonie mobile.

La technologie « PowerVR » élimine les redondances lors du traitement d'une image 3D, diminuant la puissance de calcul nécessaire au traitement. Le processeur est donc allégé en capacité de calcul et en mémoire. Le résultat est un processeur rapide et consommant moins d'énergie. Ces caractéristiques permettent le transfert de cette technologie au domaine des appareils mobiles.

La prochaine génération de téléphone portable doit pouvoir supporter de nombreuses applications telles que les jeux, des interfaces graphiques évoluées et des vidéos. Ces applications sont très coûteuses en puissance de calcul et ne peuvent plus être exécutées par le processeur principal. Un processeur spécialisé doit prendre le relais du processeur principal.

En utilisant la technologie « PowerVR », *Hitachi* va développer un processeur rapide à faible consommation électrique embarquant un processeur graphique. Ce processeur pourra répondre aux besoins d'applications graphiques évoluées.

Sources : www.imgtec.com ; www.eetuk.com

Semi-conducteurs

Surveiller votre batterie

La société *Guardian Link* est sur le point de lancer une puce électronique capable de prévenir les défaillances potentielles des batteries de secours. Le développement a été réalisé conjointement avec l'université de Manchester (UMIST).

La puce améliore radicalement la surveillance des batteries d'appareils électroniques domestiques tels que les ordinateurs portables ou dans des applications plus critiques comme un défibrillateur.

La puce surveille les caractéristiques électrochimiques de chaque cellule de la batterie. Un signal est envoyé à travers la cellule à tester et la réponse est enregistrée et analysée. La première application de cette technologie sera la surveillance d'applications critiques telles que les batteries de secours d'infrastructures de télécommunications et de matériels médicaux.

La technologie peut être utilisée avec toutes les batteries chimiques. Elle peut aussi gérer l'utilisation des batteries en temps réel afin de préserver la charge de celles-ci. Les applications sont donc nombreuses et devraient intéresser particulièrement le secteur automobile. Les systèmes électriques et électroniques étant de plus en plus nombreux dans les automobiles. Celles-ci dépendent de plus en plus de la batterie.

Guardian Link est actuellement en discussion avec *Atmel* pour intégrer cette technologie

dans sa gamme de composants. Nigel Scott, administrateur délégué de *Guardian Link,* espère commercialiser la puce dans les 6 à 8 mois.

Source : The Engineer, 21 février-6 mars 2003, p.11

Semi-conducteurs / Politique technologique

Le Centre Alba menacé

Le centre Alba a été implanté en Ecosse en 1997 pour attirer les entreprises de design et remplacer ainsi les entreprises d'assemblage électronique qui quittaient la région. Il est actuellement le pivot du développement électronique en Ecosse. Il héberge entre autres le « Institute for System Level Integration » (ISLI) et le « Scottish Embedded Software Centre ».

Le centre Alba serait menacé par la publication du rapport « Chips for Everything » (Voir Actualités Scientifiques au Royaume-Uni, février 2003). Le rapport préconise en effet la construction dans le sud-ouest du Royaume-Uni d'un centre de recherche national dédié aux systèmes sur puces (SoC). Le but de cet établissement est de promouvoir et de cultiver les compétences que possède le Royaume-Uni en développement de puces électroniques.

Le rapport ne préconise pas l'utilisation du centre écossais comme point de départ de ce nouveau centre de recherche. Les deux candidats à l'implantation du centre sont les villes de Bristol et de Cambridge.

Le directeur de la « Scottish Enterprise » a fait part de ses craintes à la commission spéciale de la « House of Lords » ayant rédigée la rapport. La secrétaire d'Etat en Ecosse et la Ministre du Commerce ont été averties de la menace qui pèse sur des milliers d'emplois ainsi que de la possible fermeture du centre écossais.

Sources : www.eetuk.com ; www.albacentre.com

Semi-conducteurs

Centre de recherche Intel à l'université de Cambridge

Un nouveau centre de recherche financé par la société *Intel* est ouvert depuis le 6 mars 2003 à l'université de Cambridge.

Le centre devrait permettre la collaboration entre le géant de la micro-électronique et les chercheurs dans les domaines des ordinateurs et des communications.

Le centre peut accueillir jusqu'à 50 chercheurs constitués d'employés d'*Intel*, de chercheurs et d'étudiants.

Source : www.eetuk.com

En bref…

■ Le gouvernement britannique étudie sérieusement la possibilité d'utiliser des logiciels libres lors de la restructuration de son système d'information. Le logiciel StarOffice de *Sun Microsystems* est déjà à l'essai dans certaines administrations. Son utilisation par 2500 agents permettrait une économie sur les licences de 300 000 livres (440 000 euros). Une autre administration utilise des produits tels que Linux, MySQL et Apache. Un quart du système utilise déjà des logiciels libres. Ce choix a été motivé par le manque de produits commerciaux correspondants exactement aux besoins de l'administration. (*Computing, 21-27 février 2003, p.5*)

■ La société de développement logiciel *Autonomy* vient de remporter un contrat pour équiper le gouvernement italien de sa plate-forme IDOL (Intelligent Data Operating Layer). IDOL sera le centre de la stratégie italienne pour la sécurité intérieure. Le logiciel possède des capacités de traitement automatique de documents multimédia comme la voix et la vidéo. (*www.autonomy.com*)

■ Le Royaume-Uni grimpe dans le classement de l'utilisation et de la qualité des infrastructures de l'information et de la communication. Le Royaume-Uni est passé de la 10ème à la 7ème place dans le « Networked Readiness Index » du « World Economic Forum ». (*www.computing.co.uk ; www.weforum.org/gcp*)

Cette revue de presse est éditée par le Service Science et Technologie
de l'Ambassade de France au Royaume-Uni

Directeur de la Publication
Gilbert BALAVOINE

Responsable de la Publication
Anthony LE FAY

Equipe Rédactionnelle
Jacques CHEVALIER

Sciences Humaines et Sociales
Mariana SAAD

Sciences de la Matière, Physique et Matériaux
Anne PROST

Sciences de la Vie
Aude SIRVEN

Technologies de l'Information et de la Communication
Yoann COURANT

Sciences de l'Ingénieur
Anthony LE FAY

Service Science et Technologie - 6 Cromwell Place - Londres SW7 2JN
Téléphone : (44) 207 073 13 80 - Télécopie : (44) 207 073 13 90
service.scientifique@ambascience.co.uk