

RDT info



Commission européenne

Magazine de la recherche européenne

46 | Août 2005

ISSN 1023-9006



Téléphones mobiles et santé

*Des ondes
et des recherches*

Politique européenne de recherche
Gros plan sur les programmes-cadres 19

TIC
Biométrie et justice 34

Editorial

C'est une date historique: le 28 juin dernier, les six partenaires d'ITER ont décidé de construire le projet de réacteur international de fusion thermonucléaire à Cadarache en France. Après près de trois années d'âpres discussions techniques et négociations politiques, l'Union européenne, représentée par le Commissaire à la science et à la recherche Janez Potočnik, la Chine, la Corée du Sud, les Etats-Unis, le Japon et la Russie, ont finalement préféré le site européen à son rival japonais, Rokkasho-Mura.

C'est un formidable défi doublé d'un vrai succès. Défi écologique d'abord puisque l'objectif est de mettre au

ITER: l'Europe fait bouger le monde

point une source d'énergie propre et pratiquement illimitée. En allégeant la charge sur l'environnement, cet ambitieux projet doit permettre à la planète de mieux respirer – et à l'avenir de se construire. Challenge scientifique et technologique ensuite puisque les partenaires s'engagent à reproduire sur terre les réactions de fusion qui ont lieu dans les étoiles, c'est-à-dire au sein de gaz portés à des températures... astronomiques, atteignant quelque 150 millions de degrés.

Mais c'est aussi et avant tout un succès européen puisque la Communauté, et l'Union ensuite, ont porté les projets des réacteurs JET (le Joint European Torus, basé près de Cambridge au Royaume-Uni) et ITER à bout de bras et avec une grande cohérence depuis plus de trente ans. Résultat des courses, l'Europe est

aujourd'hui à la pointe de ce secteur technologique d'avenir qui est aussi, ceci expliquant peut-être cela, le seul domaine de recherche à être pratiquement communautarisé. Une fois n'est pas coutume, saluons ici l'engagement et la persévérance des responsables de la Commission, et notamment Achilleas Mitsos, Umberto Finzi et Pablo Fernandez Ruiz. A une époque de turbulences politiques, ITER est un projet international dont les Européens peuvent être fiers. Doté d'un budget de 10 milliards d'euros sur 30 ans, c'est le plus gros projet scientifique du monde. Avec, à la clé et à long terme, le remplacement progressif de l'or noir par un "or blanc" (le lithium, métal blanchâtre, et l'eau étant les principales sources de combustible) dont on ne peut encore imaginer toutes les conséquences géopolitiques...

DOSSIER

Téléphones mobiles et santé

Quotidien et omniprésent, le téléphone mobile pourrait-il avoir des effets nuisibles sur notre santé? Et qu'en est-il d'autres nouvelles technologies et des infrastructures qu'elles nécessitent et qui se multiplient? Gros plan sur les travaux des chercheurs, et les nombreux points d'interrogation qu'il leur faut encore lever.

- 3 Le mobile nous met la puce à l'oreille...
- 4 Le grand bain électromagnétique
- 6 EMF-NET: une tour de contrôle des connaissances
- 8 Les oreilles sécurisées
- 9 Surprenants constats in vitro
- 10 Interphone, la plus vaste enquête au monde

Républiques baltes

12 Un nouveau départ pour la recherche

Bénéficiant d'économies avancées et d'une vie scientifique organisée sur le modèle soviétique du temps de l'ex-URSS, les trois républiques baltes ont dû déconstruire leur système de recherche pour en fonder un nouveau.

14 Des fractales pour l'Espace européen de la recherche

Entretien avec Jüri Engelbrecht, directeur du Centre d'études non-linéaires à l'université technique de Tallinn et vice-président de l'Académie des sciences d'Estonie.

15 Autour de Vilnius

Le point sur les différents pôles de recherche de la capitale lituanienne.

16 L'art de choisir ses points forts

Visite guidée à travers l'Institut de Physique de l'université de Tartu, à la suite de Marco Kirm, et arrêt sur image sur les travaux du psychophysioleste Jaanus Harro.

18 Objectif recherche

La physique, l'océanographie, la biomédecine sont parmi les points forts de la Lettonie. Un petit plus dont le taux de croissance est un des plus élevés de l'Union.

Septième programme-cadre

19 Chiffres, faits et perspectives

Alors que la Commission se bat pour doubler la part de la recherche dans le budget de l'Union européenne, où en est-on par rapport au reste du monde? Et quel bilan peut-on dresser de ces dix dernières années? Quelques données clés issues d'un rapport publié bien à propos.

Politique européenne de recherche

22 Revisiter la stratégie

Entretien avec Erkki Ormala, directeur de la politique technologique du groupe Nokia, qui a coordonné l'évaluation quinquennale de la politique de recherche européenne (FYA) pour les années 1999-2003. Une analyse pertinente sur l'évolution des programmes-cadres.

24 En bref

La science à portée de main, Nouvelles en bref, Publications, Agenda, Tableau des appels à propositions.

Technologies de l'information et de la communication

33 Les balises

de la surveillance
Neuf partenaires européens, rassemblés au sein du projet *Bite*, analysent le développement des

techniques biométriques en matière de surveillance et de sécurité, plus particulièrement sur le plan de l'éthique et du respect des libertés individuelles.

34 La biométrie et la justice

Le projet européen *ejustice* propose des technologies opérationnelles tout à fait innovantes, fondées sur la biométrie, pour permettre une coopération sécurisée entre les différentes organisations européennes et nationales de justice et de police.

Sciences sociales

36 L'école et l'égalité

Définition des objectifs, estimation des résultats, auto-évaluation, pilotage... Cet enseignement diversifié, calqué de plus en plus sur la gestion des entreprises, s'impose dans la majorité des pays de l'Union. Augmente-t-il l'égalité des chances? Le point de vue des chercheurs du projet *Reguleduc*.

Jeunes scientifiques

38 Une semaine dans les étoiles

En 2004, Barbara Burtscher, étudiante en physique, remporte le Special Donated Prize du Concours européen des jeunes scientifiques. Sa récompense: un voyage au Chili, lui permettant de découvrir les installations de l'OAE. Témoignage.

Science et Communication – CER 2005

40 Rendez-vous en novembre...

Rencontres officielles et informelles, débats préparés et spontanés, expositions de projets, questions aux chercheurs, aux enseignants, aux responsables des médias, aux acteurs de la communication... Tout ce qu'il faut savoir sur la seconde édition du CER – Bruxelles, 14-15/11/05.

Avertissement

Ni la Commission européenne ni aucune personne agissant au nom de la Commission ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans cette publication ou des erreurs éventuelles qui, malgré le soin apporté à la préparation des textes, pourraient y subsister.

© Communautés européennes, 2005

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Magazine d'information sur la recherche européenne, RDT info est publié – en anglais, français et allemand – par l'Unité Information et Communication de la DG Recherche de la Commission européenne.

Editeur responsable: Michel Claessens

Tél.: +32 2 295 9971 - Fax: +32 2 295 8220

E-mail: research@cec.eu.int

Ce numéro a été tiré à 84 000 exemplaires

Toutes les éditions de RDT info, ainsi qu'une version en espagnol, sont consultables en ligne sur le site Web de la DG Recherche: europa.eu.int/comm/research/index_fr.cfm

Le mobile nous met la puce

à l'oreille....

Lancé sur le marché il y a à peine dix ans et objet d'un succès sociétal autant que commercial extrêmement rapide, le téléphone mobile suscite aujourd'hui d'intenses recherches quant aux garanties de son innocuité pour la santé humaine. Pourtant, si l'on excepte les accidents de la circulation automobile pour défaut de concentration, aucun indice d'une quelconque nocivité n'a jusqu'ici été identifié.

Pourquoi, dès lors, un tel coup de projecteur sur ce risque sanitaire dont la réalité même ne repose sur aucun fait avéré? Sans aucun doute du fait même de la diffusion fulgurante de cette nouvelle technologie, utilisée aujourd'hui par 1,6 milliard de personnes, mais dont certains effets biologiques potentiels et à long terme souffrent d'un profond déficit de connaissances scientifiques. L'électromagnétisme sous toutes ses formes, naturelles ou créées par l'homme, est pourtant un phénomène qui n'a cessé d'être étudié par les savants et exploité par les ingénieurs, qui en ont tiré une profusion d'applications ne cessant de croître depuis un siècle. Il est, en particulier, à la base du développement galopant des télécommunications.

Traditionnellement la frontière de sécurité des effets des champs magnétiques sur la santé humaine a été fixée à la fameuse démarcation entre les ondes ionisantes et non ionisantes. Les conséquences biologiquement destructrices des fréquences électromagnétiques situées au-delà de la lumière visibles – des rayonnements ultraviolets jusqu'aux rayonnements radioactifs – ont été soigneusement identifiées et analysées durant des décennies à travers la discipline scientifique spécifique de la radioprotection. En dépit du danger, celle-ci a permis la maîtrise des applications de la sphère ionisante, tant pour la production de l'énergie nucléaire que dans le domaine médical – où leur développement a permis des progrès techniques considérables d'imageries et de thérapeutiques sophistiquées.

Mais une question a été singulièrement laissée en friche, à tout le moins jusqu'à il y a une vingtaine d'années: celle des influences sur le corps humain que peut avoir le grand smog électromagnétique non ionisant, diffus, mal contrôlé, aux puissances et fréquences croissantes, qui nous côtoie quotidiennement dans notre environnement domestique, urbain et professionnel.

Le téléphone mobile a sonné l'heure. L'heure de mettre les bouchées doubles pour évaluer les risques éventuels et, au besoin, y parer.... Il est temps d'en savoir plus, non seulement sur le petit appareil fréquemment "scotché" à nos oreilles, mais aussi pour tant d'autres nouvelles technologies et toutes les infrastructures qu'elles nécessitent. Ces interrogations interpellent d'ailleurs aussi des installations bien ancrées dans notre environnement, par exemple les lignes de distribution électrique à haute tension dont les riverains subissent la proximité.

Le grand bain

Pendant la quasi-totalité du 20^{ème} siècle, la salubrité des effets des champs électromagnétiques (EM) autres que ceux relevant de la radioactivité n'a guère été analysée. Depuis 30 ans, le ton a changé, et l'on a commencé à s'interroger sur la protection contre les radiations non ionisantes. Mais de quelles protections faut-il s'armer alors que, jusqu'ici, les scientifiques s'accordent à constater qu'aucune évidence consistante et convaincante des altérations possibles de la santé humaine n'a pu être détectée, malgré la multiplicité des technologies qui accroissent le *smog* électromagnétique qui nous environne? Ils reconnaissent cependant que les données, tant au niveau des recherches de laboratoire que de l'épidémiologie et des mesures de l'exposition, sont très incomplètes et insuffisantes pour se prononcer avec certitude.

L'électricité est une réalité invisible, mais bien tangible, qui se laisse transporter par des câbles conducteurs. La lampe s'allume, les moteurs en tous genres démarrent, la plaque de cuisson chauffe, le réfrigérateur refroidit, l'écran de télévision ou d'ordinateur s'éclaire, le téléphone sonne, la secousse électrique provoque une douleur instantanée au maladroit qui touche les fils.

Mais tous ces "courants qui passent" ont aussi, de façon inséparable du champ électrique oscillant leur donnant naissance, une composante cachée, extérieure aux conducteurs eux-mêmes et insensible. Ils provoquent, en effet, la création de champs magnétiques ayant la propriété d'induire, à distance, des polarisations des charges électriques présentes dans leur environnement proche.

Depuis les temps pionniers de la fin du 19^{ème} siècle où cette double réalité fut démontrée par le physicien Maxwell – père fondateur de toute la théorie de l'électricité –, cette conjonction fondamentale du champ électrique, nécessaire pour que le courant circule, et du champ magnétique résultant lorsqu'il transite, est combinée dans la notion unique d'électromagnétisme.

Le grand spectre commun et universel

Cette clé conceptuelle de l'électromagnétisme rend compte du déplacement de l'énergie, que ce soit dans la matière concrète d'un support conducteur ou dans l'espace immatériel. Elle a non seulement ouvert la porte au formidable essor de la maîtrise par l'homme des applications de l'électricité mais est devenue en même temps l'un des sésames les plus féconds de la physique moderne.

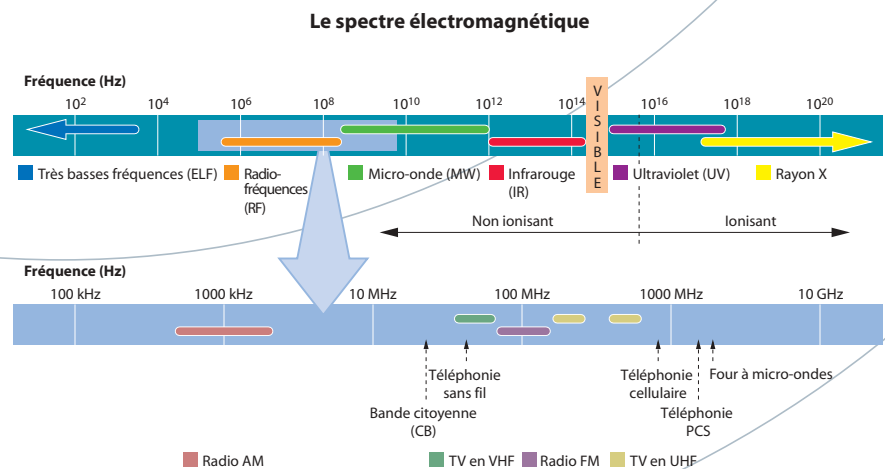
Elle permet de réaliser que l'Univers entier est, en effet, le siège d'une variété inouïe de modes de propagation d'ondes électromagnétiques oscillantes, qui peuvent se lire sur un gigantesque spectre de fréquences allant de zéro (cas du courant continu ou unidirectionnel) à 10²⁰ hertz⁽¹⁾.

électromagnétique

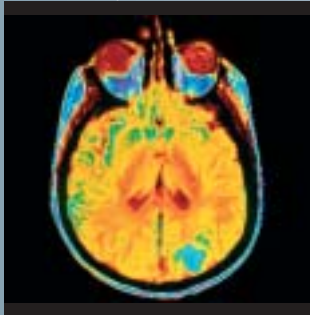
Cette grille commune et unifiée des phénomènes vibratoires du monde atomique et sub-atomique englobe, dans ses sommets fréquentiels himalayens, le rayonnement cosmique, les phénomènes de la radioactivité (différenciés en rayons gamma et en rayons X), les caractéristiques de la lumière visible et des différentes couleurs qui la composent, sans oublier les immense zones qui la précèdent et la suivent dans les zones de l'infrarouge et l'ultraviolet.

Et, dans cette continuité, c'est donc tout au bas de l'échelle que s'inscrivent les fréquences des applications électriques et électroniques inventées par l'homme. Celles-ci ont pourtant peu à peu gravi l'échelle des oscillations, à des fins des plus diversifiées.

(1) Un hertz (du nom du physicien allemand contemporain de Maxwell) correspond à une oscillation ondulatoire par seconde. Dans une échelle inversée, on s'exprime aussi en longueur d'ondes (par exemple la classe "micro-onde") qui exprime la distance qu'elle parcourt durant un cycle d'oscillation.



Sur une gigantesque échelle logarithmique des fréquences, le spectre électromagnétique intègre aussi bien les phénomènes primordiaux de l'Univers (rayons cosmiques, radioactivité, lumière) que le développement de la civilisation électrique et les télécommunications inventées par l'homme.



Les "rayons", même s'ils sont potentiellement dangereux et placés sous haute surveillance, ont permis à la science de faire des progrès énormes dans la mise à jour des anomalies et des maladies et sont devenus, aujourd'hui, des techniques de diagnostic quotidiennes dont l'imagerie à résonance magnétique est une des plus poussées.

Le précédent de la radioactivité

En se propageant, les ondes électromagnétiques ont, par leur nature même, une influence électrique sur les atomes composant les objets, inanimés ou vivants, qu'elles rencontrent. On se rendit compte de ce phénomène lorsque les chercheurs pionniers de la première moitié du 20^{ème} siècle commencèrent à se passionner, souvent à leurs dépens, pour les propriétés de la radioactivité dont ils ignoraient encore le pouvoir potentiellement nocif au niveau biologique. Dans cette zone du spectre électromagnétique, le pouvoir de pénétration provoque des ruptures des liens atomiques, avec production d'ions. Sur le plan biologique, ceci se traduit par des altérations profondes de l'ADN. Ce groupe, placé sous haute surveillance, prit le nom de "radiations ionisantes".

Même si ce pouvoir pouvait être éminemment mortel, il n'en intéressait pas moins beaucoup la science pour les formidables services qu'il pouvait rendre. Durant la Première Guerre mondiale, à l'arrière des tranchées, Marie Curie mit ainsi toute son énergie à montrer que la radiographie X donnait un moyen sans précédent de "voir" les lésions osseuses des blessés. Elle fut emportée plus tard par les conséquences des rayonnements auxquels toutes les recherches de sa vie l'avaient exposée.

A partir des années 50, avec le développement de l'industrie nucléaire et l'introduction croissante d'applications à caractère radioactif dans la médecine ou d'autres disciplines, toute une science de la *radioprotection* s'est donc constituée pour étudier les effets des rayonnements ionisants, mettre au point des moyens défensifs les plus efficaces, définir les seuils limites d'exposition, tout en en tirant un parti maximum. Créée en 1965, l'IRPA (*Association internationale de radioprotection*) a commencé à jouer un rôle de forum mondial de confrontation et de dissémination des connaissances et de mise à jour des normes sanitaires de ces familles singulières des ondes ionisantes.

Les nouveaux venus non ionisants

Dix ans plus tard, les responsables scientifiques animant les travaux de l'IRPA se demandèrent si les préoccupations de radioprotection ne méritaient pas d'être étendues à d'autres parties du spectre électromagnétique, de plus en plus sollicitées par les technologies nouvelles – depuis la gamme des très basses fréquences de 50 hertz des réseaux électriques traditionnels à celle des radiofréquences de transmission de plus en plus élargies, jusqu'à l'entrée de la zone dite des micro-ondes et celle

Innocentes, les lignes à haute tension?

Dans la très basse fréquence des 50 hertz – norme généralisée de la grande distribution électrique classique dans toute l'Europe –, on a toujours considéré que toute retombée d'ordre EM était sans aucun danger pour la population. Nous sommes donc habitués à évoluer sous l'immense toile d'araignée des lignes à haute tension qui maillent les territoires, avec leurs noeuds de concentration plus serrés au départ des centrales et à l'arrivée dans les grandes zones urbaines. Certes, quelques voix s'élevaient parfois pour mettre en cause l'innocuité des puissants champs magnétiques engendrés par ce type d'auto-routes électriques qui, lorsque leur densité s'accroît, en viennent à avoisiner de près des zones habitées. Longtemps, faute d'études approfondies, ces inquiétudes n'avaient pas été prises au sérieux. Depuis une dizaine d'années, les experts se sont cependant interrogés sur un lien possible entre les cas de leucémies survenant chez des enfants nés et vivant durant de longues périodes à proximité de ces lignes. Des données parcellaires indiquaient une hausse possible des cas et il fut admis que, si cette tendance se confirmait, il fallait y voir "plus qu'un hasard".

En juin de cette année, le *British Medical Journal* a publié les résultats beaucoup plus approfondis d'une équipe de l'université d'Oxford. Celle-ci a entrepris un vaste travail épidémiologique comparant quelque 9 700 cas de leucémies d'enfants de moins de 15 ans comptabilisés en Grande-Bretagne avec la carte du réseau des hautes tensions et des quelque 22 000 pylônes correspondants. Le résultat, assez net, indique un risque de leucémie accru de 70% chez les enfants résidant à moins de 200 mètres des lignes. Prudents, les auteurs estiment que si une relation de cause à effet pouvait en être tirée, cela ne représenterait que moins de 1% des cas de leucémies infantiles dans le pays. La nature même de cette relation doit aussi être tempérée par le fait que l'étude globale de ces dernières révèle très généralement comme origine des altérations de l'ADN préalables à la naissance ou des facteurs environnementaux postérieurs importants, tels une exposition prononcée à des radiations ionisantes. Le chiffre d'augmentation de risque relevée par l'étude britannique, non croisée avec ces facteurs majoritaires, n'a donc qu'une valeur encore très relative. Mais l'on devrait, à l'avenir, rendre plus strictes les normes de distances admises pour les lignes électriques.

En savoir plus

○ www.greenfacts.org/power-lines/1-2/power-lines-3.htm#2

de l'infrarouge. Il existe, en effet, un lien direct entre la fréquence de l'onde et l'énergie transportée – et donc l'impact potentiel sur la matière.

En 1977, en synergie avec l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUE), l'IRPA créa un premier *Comité international des rayonnements non ionisants* pour étudier et définir les critères d'hygiène relatifs à ces domaines très

GSM (Global System for Mobile communication).

Ces trois initiales, nées il y a près de 20 ans, concrétisent une longue et persévérante *success story* de l'Union. Cette réussite est le fruit d'une volonté de coopération constructive et intense entre les entreprises technologiques de la téléphonie et de l'électronique (établie dans le cadre de l'initiative EUREKA), les organisations nationales de télécommunication des pays européens et les institutions de l'UE (Commission, Conseil et Parlement européens). Tous ces acteurs ont largement contribué à la réussite des efforts d'harmonisation nécessaires pour que la norme GSM puisse s'épanouir sans se heurter aux obstacles des frontières. La téléphonie cellulaire GSM dessert aujourd'hui 1,6 milliard d'utilisateurs dans le monde.



Depuis deux décennies, on assiste à l'explosion et au croisement incessant de signaux électromagnétiques les plus divers.

étendus. En 1992, ce Comité fut détaché de l'Association pour devenir la *Commission internationale pour la protection contre les RNI* – en initiales anglaises ICNIRP – une instance scientifique indépendante chargée de la coordination mondiale sur ces questions. Ce champ de recherche, resté très ou trop longtemps en friche, a donc commencé à prendre corps, mais en partant de connaissances très limitées.

Le quotidien électrique

A priori, cette tâche de protection attribuée à cette organisation encore fraîchement créée, relève d'un gigantisme qui peut laisser perplexe. Dans la société du "tout électrique" où nous sommes plongés, comment imaginer de s'inquiéter – aucun indice ne le justifierait à ce jour – des innombrables champs électromagnétiques à très basse fréquence induits par la multiplicité des appareils que nous utilisons dans la vie privée ou professionnelle, par les transports électriques, ainsi que par les câblages qui les alimentent. Un consensus très général existe sur la non nocivité de ces champs, dont les mesures d'induction magnétiques et de faible portée dans l'espace doivent respecter des normes fixées à des niveaux très bas.

L'influence des champs est cependant nettement plus étendue et intense lorsque les courants atteignent des valeurs élevées, demandant des nor-

mes de distances plus spécifiques. C'est le cas, par exemple, dans certaines applications industrielles hautement énergétiques ou aux points névralgiques des réseaux que sont les centrales, les postes de transformation ou lignes électriques à haute tension. Ces dernières sont, de fait, l'objet d'un débat quant à leur effets sanitaires potentiels – effets que de récentes recherches tendraient à confirmer (voir encadré p.5).

L'envahissement des ondes

Un autre domaine clé est, par ailleurs, lié au développement des télécommunications. Ici aussi, la mise à profit des capacités de transmission des ondes électromagnétiques ne date pas d'hier. Pendant la première moitié du 20^{ème} siècle, la maîtrise de l'émission et de la réception de ces ondes baptisées *hertziennes*, dans une gamme de 300 KHz à 300 GHz, a assuré la naissance et le développement de la radiodiffusion, puis de la télévision.

Au fil du temps, cette montée en puissance des télétransmissions "sans fil" s'est aussi affirmée en remontant de plus en plus dans l'élévation dite des "radiofréquences" et en donnant, par exemple, dès la Seconde Guerre mondiale l'invention du radar. Depuis deux décennies, ce croisement incessant de signaux électromagnétiques les plus divers est en train d'exploser. Avec la multiplication des télécommandés, le WiFi ou

Une tour de contrôle des connaissances



Lancé en 2004, le nouveau réseau européen EMF-NET (*Electromagnetic Fields Network*) a pour objectif de coordonner, d'évaluer et d'interpréter les recherches de plus en plus nombreuses sur les effets potentiels sur la santé des champs électromagnétiques non ionisants, et notamment en matière

de téléphonie mobile. Il rassemble les meilleures équipes scientifiques européennes travaillant dans les Etats membres ou dans des coopérations appuyées par l'Union.

De la pénurie qui existait au départ, on passe de plus en plus à l'abondance, sinon à son excès. Un peu partout, le flot de résultats et de données s'égrenent en publications nouvelles, en communiqués de presse, en avis d'agences sanitaires autorisées. Dans l'ensemble, ce fleuve en crue suit son cours dans un sens très généralement rassurant. Cependant s'y mêlent aussi quelques bémols, des écarts d'incidences à élucider, des domaines nouveaux demandant d'être investigués, des recommandations de prudence – telles celles qui concer-

nent, par exemple, l'usage excessif du téléphone mobile par les enfants.

Comment s'y retrouver? Le premier service à rendre concerne la communauté scientifique elle-même. "L'action de coordination EMF-NET constitue d'abord une sorte de tour de contrôle de la recherche, au sein de laquelle les principaux acteurs européens actuellement impliqués dans ces questions précises peuvent se concerter de façon structurée", souligne Paolo Ravazzani, animateur du nouveau réseau. Nous éditons ainsi une newsletter spécialisée qui procède à un balayage de cette information croissante en l'ancrant dans ses fondements interdisciplinaires les plus sérieux."

de téléphonie mobile. Il rassemble les meilleures équipes scientifiques européennes travaillant dans les Etats membres ou dans des coopérations appuyées par l'Union.

En savoir plus

- Commission internationale pour la protection contre les radiations non ionisantes
<http://www.icnirp.de/>
- Organisation mondiale de la santé (Site sur les champs EM)
<http://www.who.int/peh-emf/en/>
- GSM World homepage. An industrial association for mobile telephone operators
<http://www.gsmworld.com/gsm europe/index.shtml>

le Bluetooth, il a envahi notre quotidien domestique ou professionnel. Nous sommes soumis en permanence à des pluies de faisceaux satellitaires. Dans les magasins ou les lieux de transit de voyages, nous passons de plus en plus souvent devant des installations de sécurité (antivol, contrôles de contenus, etc.) dites à rayonnement EM pulsé.

Le questionnement des mobiles

Mais, sans conteste, le sommet des innovations dans ce domaine est l'arrivée de la téléphonie mobile et son succès foudroyant. Phénomène de société de notre époque, elle s'est étendue à toutes les classes d'âge – à commencer par les plus jeunes – et à toutes les catégories sociales. Opérant à des niveaux d'intensité et de fréquences d'usage courant par rapport à l'environnement électromagnétique dans lequel nous sommes déjà plongés, cette technologie n'a guère soulevé de prime abord de questionnements originaux.

A deux exceptions près, toutefois. D'abord en raison de la mise en place précipitée de l'infrastructure de réseau de transmission, de plus en plus imbriquée au tissu urbain, nécessité par son essor. Au départ, c'est sur ce dernier point que les inquiétudes et les plaintes ont d'abord porté. Les nombreuses études scientifiques menées à ce sujet s'accordent cependant toutes pour conclure que les effets de voisinage de ces instal-



©Nasa

Dans la foulée des recherches sur les radiations ionisantes, le domaine spécifique des ondes ultraviolettes a également soulevé davantage d'attention en relation avec les nombreuses recherches sur les cancers de la peau. Ces radiations ne proviennent guère d'applications techniques – mis à part les bancs solaires – mais sont

liées au rayonnement du soleil, dont les effets dangereux ont été largement attestés. L'ignorance insouciante du bronzage estival est désormais combattue par une information de précaution, très médiatisée auprès du public.

lations, bien qu'à surveiller, ne posent pas de risques nouveaux particulièrement inquiétants. Tout au plus s'ajoutent-elles à la densité déjà grande des sources rencontrées dans l'environnement, sans constituer un facteur aggravant notoire.

Par ailleurs, par la nature même du *modus operandi* de son usage, collé au conduit auditif, et donc d'une proximité toute particulière avec les organes primordiaux du cerveau humain, la téléphonie mobile pose cette fois aux scientifiques un problème inédit.

En quelques années, le problème de l'exposition croissante aux champs magnétiques quotidiens a pris une telle ampleur qu'il constitue un domaine d'investigation de plus en plus prioritaire. Face à ce défi, plusieurs recherches européennes ont été mises sur pied depuis quelques années, en particulier dans le domaine du système auditif, de la biologie cellulaire et de l'épidémiologie (voir pages suivantes). Et, depuis 2004, l'Union est dotée d'un réseau scientifique de coordination EMF-NET (*Electromagnetic Fields Network*), centré sur la sécurité de la téléphonie portable et des autres technologies à incidence électromagnétique. EMF-NET vise à canaliser l'accumulation des résultats scientifiques et à en donner des interprétations aussi fiables qu'indépendantes (voir encadré ci-dessous). ■

L'enjeu clé de l'interprétation

Mais la principale ambition de EMF-NET est l'interprétation. Comment évaluer la signification de telle ou telle annonce émanant d'équipes restreintes de chercheurs, de résultats certifiant l'absence d'effets, ou au contraire indiquant des possibilités de leur existence? Quelle "opinion scientifique" peut-on en déduire et quelle fiabilité peut-on leur donner?

"EMF-NET a adopté un mode conjoint d'évaluation des données d'études et de recherche par des groupes techniques composés d'experts membres du réseau. Ces groupes de travail sont chargés de fournir à la Commission européenne et aux autorités sanitaires des notes d'information et des rapports

d'interprétation. En cas de demandes précises et urgentes des responsables politiques, nous avons aussi un système de *fast response team* qui permet d'apporter des informations et des commentaires succincts sur les connaissances disponibles sur tel ou tel sujet apparaissant dans l'actualité."

Si le réseau ne vise aucun objectif de recherche à proprement parler, il se donne cependant des missions de prospective et de veille scientifique et technologique dans plusieurs domaines – et, bien entendu, dans tous les développements des technologies émergentes. "L'attention est loin d'être concentrée uniquement sur les seules questions très médiatisées de la téléphonie. Outre les problèmes de protection générale du public à tous les

niveaux de la vie domestique et urbaine, nous voulons mettre au premier plan l'accent qui doit être davantage porté aux effets et aux risques sanitaires dans une très large gamme des occupations professionnelles, qu'elles soient industrielles, médicales ou dans d'autres activités de service. Un autre aspect important est la problématique de la perception et de la communication des risques."

Contact

- Paolo Ravazzani, Istituto di Ingegneria Biomedica, Consiglio Nazionale delle Ricerche
paolo.ravazzani@polimi.it

En savoir plus

- EMF-NET (Effects of the exposure to EMF: from science to public health and safer workplace)
emf-net.isib.cnr.it/

Les oreilles



Exemples de tests directs, sur des volontaires, contrôlant la réaction du système auditif en fonction du positionnement des appareils. Recherches menées par le projet Guard.

Paolo Ravazzani, de l'IIB-CNR⁽¹⁾ (Italie), est spécialisé depuis une vingtaine d'années dans la biomédecine du système auditif. "Dès le départ, mes principaux travaux ont cherché à lier les effets biomédicaux des champs électromagnétiques pour la stimulation du système nerveux avec les applications au système auditif, telles que la modélisation, le traitement des signaux et l'optimisation des appareils audiologiques. Dès lors, dans les années 1996-97, je me suis presque 'naturellement' trouvé en première ligne pour m'intéresser aux questions, encore assez inédites, posées par les premiers téléphones cellulaires. La recherche d'innovation technologique à des fins médicales et le souci nouveau des effets sur la santé de la téléphonie mobile se sont confondus dans un même intérêt."

Tests directs sur des volontaires humains

A partir de l'année 2000, Paolo Ravazzani coordonnera le lancement et la mise en oeuvre de *Guard*, un des premiers et importants projets européens de recherche biomédicale lancé par l'Union lors du cinquième programme-cadre. Des spécialistes français, britanniques, italiens, grecs, lituaniens, hongrois et russes, ont d'abord mené des essais approfondis sur des modèles animaux. Parallèlement, des systèmes élaborés d'enregistrement de mesures et de contrôles ont été mis au point pour mener des tests directs sur les systèmes auditifs de volontaires humains, en particulier en fonction du positionnement des appareils. L'un des thèmes étudiés portait sur la question centrale des effets non thermiques localisés que peut entraîner l'usage intensif des appareils GSM opérant aux fréquences de 900 et 1800 mégahertz.

"Après trois années de recherches, aucun de nos résultats ne permet d'affirmer qu'il y ait la moindre nocivité décelable des téléphones portables

actuellement utilisés sur les principales facultés auditives. Mais les retombées de *Guard* ne s'arrêtent pas là. Nous avons aussi accumulé des procédures d'investigations et des connaissances qui ouvrent la voie à d'autres types d'exploration des

sécurisées

Le système auditif est de toute évidence l'organe humain pour lequel la question de l'effet des radiofréquences de la téléphonie mobile se pose en premier lieu. Les recherches approfondies menées de 2002 à 2004 au sein du projet européen *Guard* (*Potential adverse effects of GSM cellular phones on hearing*) apportent à cet égard une réponse rassurante. Explications d'un spécialiste biomédical italien, acteur engagé de la prévention du risque dans ce domaine.

problèmes potentiels, toujours susceptibles d'apparaître à plus long terme. Ainsi, nous recommandons des recherches plus approfondies sur les effets des mobiles sur le système efférent cochléaire⁽²⁾."

Coller à l'évolution technologique

Dans le domaine auditif, l'expertise acquise grâce au projet *Guard* va se prolonger pour suivre au plus près l'évolution technologique. "Nous pensons que l'avènement actuel de la téléphonie mobile dite de troisième génération (3G/UMTS⁽³⁾), qui se caractérise à la fois par une élévation dans la gamme de radiofréquences et par de nouvelles modulations des informations transmises, doit susciter de nouvelles recherches." Paolo Ravazzani a ainsi pris en main, en décembre 2004, la coordination scientifique du projet européen EMFnEAR⁽⁴⁾, un consortium basé sur les équipes qui ont travaillé dans *Guard*, auxquelles se sont joints des chercheurs polonais. Et, parallèlement, ce spécialiste biomédical désormais totalement impliqué dans la prévention du risque électromagnétique – et plus particulièrement des dangers potentiels de la téléphonie portable –, est désormais l'animateur principal d'une nouvelle initiative de coordination et de dissémination, soutenue par le sixième programme-cadre, le réseau EMF-NET (voir ci-avant). ■

Etudes des effets à long terme sur l'audition du rat menées en laboratoire par le projet européen EMFnEAR, en collaboration avec le projet Guard.



Contact

○ Paolo Ravazzani, Istituto di Ingegneria Biomedica, Consiglio Nazionale delle Ricerche
paolo.ravazzani@polimi.it

En savoir plus

○ www.guard.polimi.it
○ www.emfnear.polimi.it

(1) Istituto di Ingegneria Biomedica – Consiglio Nazionale delle Ricerche

(2) En neuro-anatomie sensorielle, ce terme désigne les voies "descendantes" vers les récepteurs sensoriels. Ces derniers envoient des messages au système nerveux central par les voies afférentes et reçoivent des messages du système nerveux central par les voies efférentes.

(3) Universal Mobile Telecommunications System

(4) Exposure at UMTS EMF: Study on potential adverse effects on hearing

En termes de biologie cellulaire, les effets des champs électromagnétiques auxquels nous exposent les technologies courantes (depuis les très basses fréquences des applications électrotechniques jusqu'aux radiofréquences des télécommunications) demeurent jusqu'ici une *terra incognita*. Pionnier en la matière, le projet européen *Reflex* vient de lever un coin du voile. Avec des résultats qui soulèvent de nombreuses interrogations...

Surprenants constats *in vitro*



Effets des radiations sur l'ADN *in vitro*. A gauche, sans modification; au centre, présentant des ruptures de brins d'ADN après exposition à des rayons gamma; à droite, l'effet de rupture est provoqué par un champ à haute fréquence électromagnétique appliqué en continu durant 24h.

Dans les recherches sur le cancer, d'innombrables investigations ont démontré les modalités génotoxiques par lesquelles les radiations ionisantes perturbent et détruisent l'univers cellulaire en rompant les liaisons chimiques de l'ADN. A cet égard, le très récent projet européen *Reflex*⁽¹⁾ s'est ainsi attaqué à combler une sorte de "trou noir" des connaissances fondamentales, jusqu'ici complètement muettes sur les éventuels effets biologiques des champs électromagnétiques usuels.

Le projet, rassemblant un consortium de douze laboratoires établis dans sept pays européens, souhaitait franchir une première étape élémentaire de vérification. Il s'agissait de mener des essais intensifs, et les plus exhaustifs possible, en soumettant *in vitro* différents systèmes cellulaires humains isolés (fibroblastes, lymphocytes, etc.) à toute une gamme variable d'expositions électromagnétiques. Dans un second temps, ces échantillons ont été soumis à un examen attentif pour observer si ces rayonnements avaient entraîné, au niveau cellulaire, des effets génotoxiques et phénotypiques considérés comme classiquement susceptibles d'entraîner des pathologies cancéreuses et/ou neurodégénératives.

En savoir plus

● Verum Foundation – Stiftung für Verhalten und Umwelt (Munich, DE)
www.verum-foundation.de/

Contact

● Frans Adlkofer
prof.adlkofer@verum-foundation.de

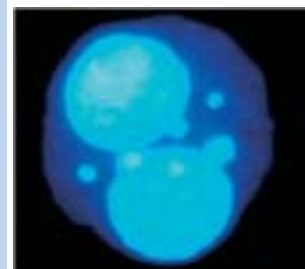
D'indéniables ruptures d'ADN

L'effet de surprise des résultats de *Reflex*, dont les travaux se sont déroulés de 2000 à 2004, est l'affirmation, de façon nettement évidente et répétée, que des ruptures simples ou doubles des brins d'ADN de plusieurs systèmes cellulaires se produisent sous l'effet des champs à très basse fréquence ou des radiofréquences auxquels ils ont été exposés. En outre, ces phénomènes génotoxiques sont présents même lorsqu'on descend sous des densités de flux magnétiques ou des taux d'absorption spécifiques répondant aux normes de sécurité admises en vigueur.

"A ce stade, ces observations, dont nous garantissons le sérieux des résultats basés sur une plate-forme commune de travail entre plusieurs laboratoires, ne permettent pas de tirer de conclusions en termes de santé, souligne Franz Adlkofer, de la Verum Foundation à Munich (DE), coordinateur du projet. Les recherches que nous avons menées fournissent des indications d'ordre biologique qui concordent de façon claire et constituent une base de connaissances de départ. D'autres travaux doivent préciser des points singuliers de nos résultats – comme par exemple le fait que l'apparition des effets génotoxiques semble étroitement influencée et différente selon que l'exposition aux champs électromagnétiques est intermittente ou continue. Ainsi, à de très basses tensions, la génotoxicité n'apparaît que lorsqu'il y a intermittence tandis que, dans la gamme des radiofréquences, l'intermittence entraîne une génotoxicité plus marquée que l'exposition continue."

Les limites de l'*in vitro*

"Pour en revenir au risque réel pour la santé, tout ce que l'on obtient dans des recherches *in vitro* n'offre aucune certitude positive ou négative sur ce qui se passe réellement dans un organisme vivant, tient à préciser le Dr Adlkofer. Les interrogations que soulèvent les résultats de *Reflex* doivent bien évidemment pousser à développer désormais davantage les recherches, en passant à des études *in vivo* sur des modèles animaux et sur l'homme.



Expérience *in vitro*. Division d'une cellule, laissant apparaître plusieurs micronoyaux, en raison des effets génotoxiques dus à des rayonnements électromagnétiques.

(1) Risk evaluation of potential environmental hazards from low energy electromagnetic field exposure using sensitive *in vitro* methods

Interphone, la plus vaste enquête au MONDE

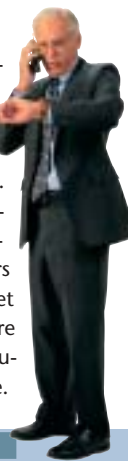
En matière de prévention des risques, l'épidémiologie – l'étude statistique des rapports entre une menace potentielle et ses effets réels sur la santé humaine – représente l'indispensable préalable à tout diagnostic sérieux. Mais pour qu'une telle analyse soit possible, il faut disposer d'un minimum de recul dans le temps et s'appuyer sur des constatations suffisamment larges et significatives. Pour la téléphonie mobile, l'ambitieuse étude *Interphone* a été lancée dès que ces deux conditions ont été réunies. On attend avec beaucoup d'intérêt ses premières conclusions globales, qui seront la première base de connaissances d'un débat objectif de précaution sur l'utilisation du téléphone portable.

Tout commence en 1998. L'usage de la téléphonie mobile est encore très récent mais il s'avère de plus en plus évident que cette invention va s'affirmer comme une mutation à la fois technique et sociétale majeure. Le portable va concerner, de manière individuelle, des centaines de millions de personnes. Deux grandes organisations internationales, l'ICNIRP⁽¹⁾, pour la définition des niveaux de protection en matière électromagnétique, et l'Organisation mondiale de la santé, se sentent directement concernées par cette innovation

technologique. Elles réunissent des experts mondiaux pour faire le point sur son impact potentiel. Que sait-on des conséquences et des risques possibles des radiofréquences EM engendrés par ces nouveaux appareils, placés en contact rapproché avec la tête, qui ont des propriétés très différentes de la téléphonie traditionnelle? A vrai dire, pas grand-chose.

Toutes les données épidémiologiques disponibles concernant l'exposition aux RF, portaient sur des populations restreintes, exposées pro-

fessionnellement (applications radar, milieux médicaux, etc.), mais dans des conditions totalement différentes. Les méthodologies d'évaluation de ces risques spécifiques étaient d'ailleurs peu unifiées, disparates et ne correspondaient guère à l'analyse de cette nouvelle invention de masse.



Des bailleurs de fonds multiformes

L'étude épidémiologique *Interphone* a véritablement pris corps en 2000, lorsqu'elle a reçu un appui financier substantiel de l'Union européenne: près de 3 850 000 euros pour quatre années à titre de projet sélectionné lors du cinquième programme-cadre. Cette dotation communautaire, complétée par des fonds nationaux, implique des participants danois, finlandais, français, allemands, italiens, suédois, norvégiens et britanniques, ainsi qu'une institution médicale israélienne. Quatre autres partenaires internationaux (Australie, Canada, Japon, Nouvelle Zélande) ont décidé de se joindre aux travaux, ce qui porte à 13 le nombre de pays couverts par l'enquête. Les compléments de financement sont également apportés via l'UICC (*Union internationale contre le cancer*). Ce dernier apport sert, en particulier, de courroie de transmission pour des fonds mis à disposition par deux organismes privés représentant l'industrie de la téléphonie portable, le *Mobile Manufacturers' Forum* et l'*Association GSM*. "Si cet appui matériel provenant de l'industrie est accepté, c'est sous une clause qui garantit de façon intransigeante la totale indépendance scientifique des études menées sous l'égide d'*Interphone*", souligne Elisabeth Cardis



Une méthode à inventer

“Dès cette époque, nous avons étudié la faisabilité d'une recherche baptisée *Interphone*, véritablement adaptée et concentrée sur un problème inédit, explique Elisabeth Cardis, directrice de l'Agence internationale pour la recherche sur le cancer (AIRC) – une filiale de l'OMS dont le siège est à Lyon (FR) – et coordinatrice de cette initiative. Des équipes de spécialistes, provenant de treize pays – l'enquête ne pouvait, en effet, prendre son sens que si elle était menée à une échelle très vaste pour éviter tout biais régional – sont tombées d'accord pour concentrer les recherches sur le développement de types bien spécifiques d'affections tumorales du système crânien: certaines tumeurs du cerveau (gliomes et méningiomes), les tumeurs des glandes salivaires (parotides) et du nerf acoustique (neurinomes), ainsi que les atteintes de tissus lymphatiques (lymphomes).”

Restait en second lieu à judicieusement choisir les populations étudiées par rapport à l'usage du téléphone mobile. Les contrôles ont été sélectionnés uniquement dans les zones où cette technologie s'est implantée de façon la plus précoce, de manière à avoir au minimum entre cinq et dix ans de recul. Si c'est par exemple le cas dans des parties assez étendues de l'Europe du Nord, ailleurs il a fallu se concentrer sur quelques grandes agglomérations qui ont été les premières équipées. De même, *Interphone* s'est limitée à une classe d'âge active de 30 à 59 ans, qui est celle où les chances d'une expérience à la fois déjà ancienne et continue avec la téléphonie portable sont les plus courantes.

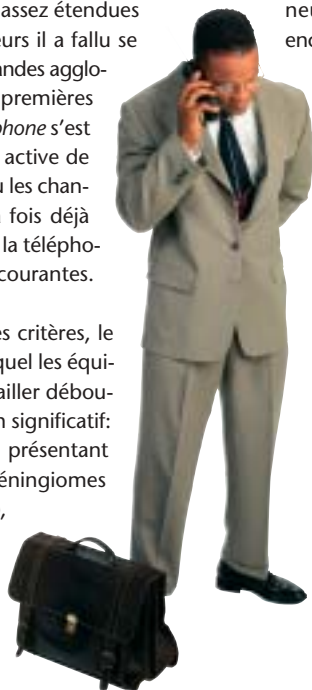
Après sélection de tous ces critères, le potentiel statistique sur lequel les équipes ont commencé à travailler débouche ainsi sur un échantillon significatif: environ 6 000 personnes présentant des cas de gliomes et méningiomes (à un stade grave ou bénin), 1 000 cas de neurinomes du nerf acoustique et 600 tumeurs des glandes salivaires parotides.

Enquêtes et recoupements

Sur cette base, les chercheurs ont conduit une interrogation personnalisée et approfondie avec ces groupes témoins pour se rendre compte de la rétroactivité et de l'intensité de leur pratique de la téléphonie mobile. Des détails importants sont soigneusement notés. Peut-on, par exemple, déterminer quelle est l'oreille la plus systématiquement utilisée? Cet élément est précieux, en particulier pour cerner l'état du système acoustique et salivaire.

Ce travail de mémoire est recoupé avec les données disponibles de facturation auprès des opérateurs de services, les caractéristiques techniques des réseaux ainsi que des appareils utilisés. Enfin, une enquête personnelle plus élargie est menée pour détecter d'autres facteurs génétiques ou environnementaux susceptibles d'avoir interagi.

“Actuellement beaucoup d'enquêtes nationales ou régionales, finalisées ou en voie de l'être, sont rassemblées par l'AIRC, annonce Elisabeth Cardis. Quelques résultats partiels ont été communiqués par diverses équipes. Ils concluent tous à une absence d'effets, sauf un, publié par une équipe suédoise et concernant le neurinome du nerf acoustique (voir encadré). Mais les résultats d'*Interphone* n'auront de sens que lorsqu'ils auront été analysés et validés dans leur ensemble. Cette évaluation globale ne pourra pas intervenir avant 2006.”



En savoir plus

○ Elisabeth Cardis
cardis@iarc.fr

En savoir plus

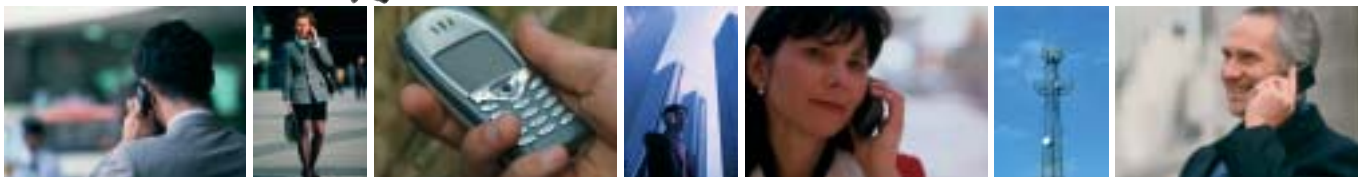
○ www.iarc.fr

(1) Commission internationale pour la protection contre les radiations non-ionisantes

L'énigme du neurinome suédois

En octobre 2004, l'Institut de Médecine Environnemental (IME) du célèbre Karolinska Institutet de Stockholm a diffusé un communiqué qui a jeté un certain émoi. Il révélait que l'examen de 150 cas de neurinomes – une tumeur bénigne survenant au niveau du nerf acoustique, très lente à s'établir et assez rare (estimée à un cas par an pour 1 000 000 personnes) – concluait à un risque doublé chez les utilisateurs intensifs du téléphone mobile depuis au moins dix ans. Détail troublant, le facteur de risque était multiplié par quatre si l'on prenait en compte le côté du crâne systématiquement employé pour porter l'appareil.

De l'avis même des chercheurs – qui n'ont cependant pas résisté à la publicité donnée à l'information –, ce constat doit être pris avec la plus grande prudence. Tout d'abord parce que l'échantillon analysé des porteurs de cette tumeur est mince. L'étude *Interphone* devrait fournir des résultats plus exhaustifs portant sur un millier d'examenés de personnes atteintes de cette affection. La spécification de “au moins dix ans” (l'identification du risque augmenté n'ayant à aucun moment été décelée en dessous de cette période) indique peut-être aussi un problème de technologie. Les premiers téléphones en usage au-delà de cette limite de temps étaient de type analogique (NMT). “Rien ne nous permet d'affirmer que ces résultats à long terme concerneraient l'usage des téléphones digitaux de la génération GSM...”, précisent les chercheurs.





La Lituanie (ici, Vilnius) n'est pas la Lettonie. La Lettonie n'est pas l'Estonie. Les pays baltes jouissent chacun d'une identité propre, dont ils sont fiers et qu'ils entendent défendre. Mais ils possèdent aussi une histoire partagée, souvent douloureuse, dont les mêmes grandes dates marquent l'indépendance ou la domination. Ce destin commun est lisible dans tous les domaines – culturels, économiques, scientifiques...

Ces trois républiques sont et se veulent trois pays différents, et pas qu'un peu. Le lituanien et le letton appartiennent à la famille des langues baltes, alors que l'estonien – qui ne compte que 900 000 locuteurs – est une langue finno-ougrienne. La Lituanie est majoritairement catholique, l'Estonie et la Lettonie luthériennes (hormis quelque 30% de Russes qui y vivent, le plus souvent orthodoxes). Mais ces trois pays, forts de leur identité propre, partagent néanmoins une histoire tumultueuse et dramatique qui explique en grande partie leur situation actuelle.

Des universités rayonnantes

Les pays baltes ont été pleinement impliqués dans l'essor de la science moderne à l'âge classique. La première université est fondée à Vilnius, en Lituanie, alors sous domination polonaise, en 1579, suivie par Tartu, en Estonie, sous domination suédoise, en 1632. Ces deux établissements rayonnent et contribuent à l'introduction des idées nouvelles dans la Russie tsariste, qui s'empare des trois républiques au cours du XVIII^e siècle. La Russie fermera l'université de Vilnius, pour des raisons politiques, en 1832, mais créera l'Institut Polytechnique de Riga trente ans plus tard. Deux futurs prix Nobel, les chimistes Wilhem Ostwald et Svante Arrhenius y travaillent tandis que nombre de futurs médecins et biologistes de l'empire tsariste viennent se former à Tartu. Lorsqu'elles accèdent pour la première fois à l'indépendance, en 1918, l'Estonie, la Lettonie et la Lituanie ont donc derrière elles une solide tradition scientifique qu'elles vont s'employer à développer. Les principales institutions scientifiques actuelles ont été fondées dans cet entre-deux-guerres: l'université de Lettonie, à Riga, en 1919; l'université Vitautas Magnus de Kaunas en Lituanie en 1922 (pour remplacer celle de Vilnius, alors occupée par la Pologne); l'université technique de Tallinn (Estonie) en 1936. La vie scientifique se concentre alors sur ce que les Baltes appellent la science nationale: ethnologie, linguistique, histoire, étude du milieu naturel... Hormis la biologie et la médecine, de

Un nouveau départ pour la RECHERCHE

haut niveau, les sciences expérimentales – qui avaient fait la gloire des pays baltes à l'époque tsariste – sont quelque peu délaissées.

La "marque" de l'URSS

Mais l'indépendance n'est pas de longue durée. Annexés par l'URSS en 1940, les pays baltes seront occupés par l'Allemagne nazie, à laquelle ils payent un lourd tribut humain, jusqu'en 1944. Leur retour dans l'URSS ne met pas fin aux souffrances. Des dizaines de milliers de personnes, dont nombre de membres de l'intelligentsia scientifique, sont assassinées ou déportées en Sibérie. Le régime stalinien réorganise le système de recherche sur le modèle russe et fonde, dans chacune des républiques, des Académies des sciences qui administrent directement la quasi-totalité des laboratoires. Toute recherche est éliminée des universités, consacrées uniquement à l'enseignement – et celui des sciences humaines y est placé sous le contrôle idéologique le plus strict. Enfin, des "instituts de branche", chargés de la recherche appliquée, sont créés sous la tutelle des ministères concernés.

En dépit de ces rigidités, le système permet une nouvelle phase du développement scientifique des pays baltes, où se concentre une partie importante des recherches et des technologies de pointe de l'URSS: lasers, physique des matériaux, pharmacologie (les instituts lettons fournissaient le quart des nouveaux médicaments en URSS), biotechnologies (création en 1986 du Biocentre estonien à Tartu), semi-conducteurs (en Lituanie). Contrairement à leurs collègues de Moscou ou de Saint-Pétersbourg, sans parler de ceux des villes secrètes de Sibérie, les scientifiques baltes publient dans des revues internationales dès les années 1970 et peuvent, dans une certaine mesure, voyager.

Cette relative liberté a-t-elle contribué à faire des scientifiques des éléments moteurs du mouvement nationaliste et démocratique qui monte en puissance à partir de la fin des années 1980? Profitant de la perestroïka, des "unions des scientifiques" sont créées en Lettonie, en novembre 1988, et dans les deux autres républiques l'année suivante. Ces associations réclament la démocratisation du système de recherche... et l'obtiennent. En 1990, avant même l'indépendance, des Conseils de la recherche, où ne sont éligibles que les scientifiques les plus reconnus, sont formés. Ces Conseils commencent à administrer la science selon

L'entrée dans l'Union des trois républiques baltes a marqué tout particulièrement leur histoire. Alors qu'elles étaient intégrées au sein de l'URSS, l'Estonie, la Lituanie et la Lettonie jouissaient d'économies avancées, entièrement tournées vers l'Est. Leur vie scientifique, très développée, était organisée sur le modèle soviétique autour de deux piliers: les Académies des sciences et la recherche militaire. C'est tout ce système qu'il a fallu déconstruire, non sans mal et sans dégâts, pour en refonder un autre.

un principe inconnu à l'époque soviétique: l'évaluation de la qualité d'un projet par les pairs. Cette "auto-administration", sans aucune interférence des gouvernements, dure jusqu'en 1992.

Les leçons des audits nordiques

Une initiative importante des Conseils de recherche, qui contribuera à l'arrimage européen des républiques baltes, est la demande d'un audit extérieur. En 1991, l'Estonie sollicite l'avis de l'Académie royale des sciences de Suède, suivie l'année d'après par la Lettonie qui s'adresse au Conseil de la recherche danois, puis par la Lituanie, en 1995, évaluée par le Conseil de la recherche norvégien. Ces audits d'experts scandinaves, soutenus financièrement par l'Union, joueront un grand rôle dans la refonte des systèmes de recherche baltes. Leurs principales recommandations – rapprochement de la recherche et de l'enseignement supérieur, accroissement du nombre d'étudiants, simplification des structures, évaluation sur la seule base de la qualité – vont être appliquées à la lettre en Estonie et en Lettonie, dans une moindre mesure en Lituanie. Les Académies des sciences ont perdu leurs immenses pouvoirs, pour devenir des sortes de sociétés savantes, comme au Royaume-Uni, ayant vocation à s'exprimer dans le débat public. Les instituts qu'elles géraient ont été soit fermés, lorsqu'ils étaient obsolètes, soit transférés aux universités ou à l'Etat. Sur le plan du financement de la recherche, des agences chargées d'évaluer les projets sur la seule base de leur qualité ont été créées, tandis que la formation supérieure s'est développée.

Quel bilan tirer de ces réformes, menées dans un contexte de crise économique qui a diminué le financement public de la recherche? C'est la question que s'est posée la Commission européenne, en 1997, dans le cadre des négociations préalables à l'adhésion. Les experts ont alors noté qu'elles avaient permis une relance sur des bases solides de la recherche fondamentale. La politique des centres d'excellence du cinquième programme-cadre a apporté des financements très utiles à la modernisation et à la notoriété internationale des meilleurs laboratoires. En revanche, l'organisation de la recherche appliquée, de même que la valorisation industrielle des données de la recherche fondamentale, reste insuffisante. Si le nombre de publications ne cesse d'augmenter, les dépôts de brevets sont, en revanche, de plus en plus rares.

Une triple transition

Dans aucun autre ex-pays de l'Est, la transition de ces quinze dernières années n'a été aussi profonde et rude et ne s'est inscrite dans une histoire aussi tourmentée. Pour le letton Janis Stradins, chimiste et historien des sciences, "le système de recherche et d'enseignement supérieur s'est développé d'une manière assez similaire, tant historiquement qu'institutionnellement, dans les trois pays baltes. Tous ont connu une succession de trois périodes de transition entre une science intégrée à celle d'un grand pays à une science autonome dans un petit pays indépendant, de l'empire tsariste aux indépendances de l'entre-deux-guerres, puis à l'empire soviétique et à nouveau à l'indépendance". La différence majeure de la période actuelle est, bien entendu, l'intégration de ces pays à l'Union européenne. S'ils ont su préserver l'essentiel, à savoir leurs instituts de recherche fondamentale de haut niveau, il leur faut maintenant définir la manière dont ils parviendront à s'intégrer pleinement dans l'Espace européen de la recherche. Des stratégies nationales ont été définies, qui reprennent pour l'essentiel les recommandations du sommet de Lisbonne, avec l'accent mis sur les biotechnologies, et les technologies de la communication et de l'information. Mais il reste encore beaucoup à faire, notamment pour dynamiser l'investissement privé dans la recherche, qui ne dépasse nulle part les 30% (contre 55% en moyenne dans l'UE à 25). Comme le concluait un récent livre consacré aux évolutions des systèmes de recherche baltes durant ces quinze dernières années, écrit en commun par trois experts – l'estonienne Helle Martinson, le letton Janis Kristapsons et la lituanienne Ina Dageyte⁽¹⁾ –, "les décideurs des républiques baltes doivent maintenant résoudre deux tâches cruciales: augmenter considérablement l'investissement dans la R&D pour atteindre les 3% du PIB et prendre des mesures pour inciter les jeunes scientifiques les plus doués à rester dans leurs pays. Ce sont là des chantiers essentiels, non seulement pour la science mais pour l'avenir même de leurs pays". ■

(1) J. Kristapsons, H. Martinson et I. Dageyte, *Baltic R and D systems in transition*, Zinatne, Riga, 2003 – A lire aussi: J. Allik, *The quality of science in Estonia, Latvia and Lithuania after the first decade of independence*, *Trames* (2003) 7: 41-52.

Des fractales pour l'Espace européen de la recherche

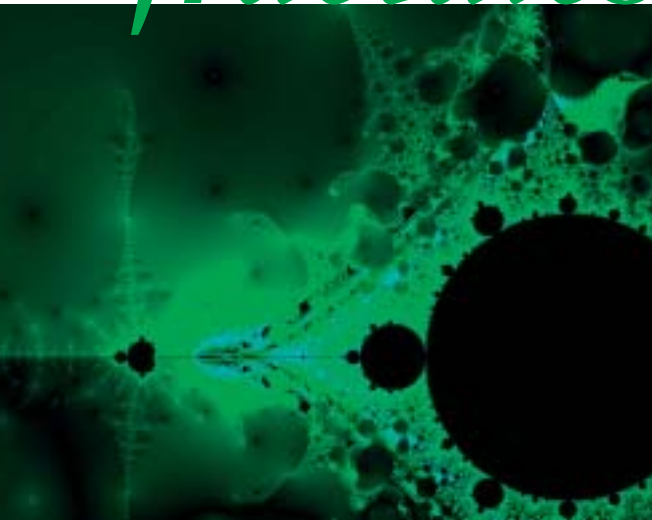


Image fractale de Mandelbrot.

Spécialiste de physique mathématique, Jüri Engelbrecht, directeur du Centre d'Etudes non-linéaires à l'université technique de Tallinn et vice-président de l'Académie des sciences d'Estonie, a joué un rôle clé dans la restructuration du système de recherche de son pays dans les années 1990. Cette expérience l'a conduit à réfléchir à la manière dont un petit territoire pouvait trouver sa place dans l'Espace européen de la recherche. Il a donc coordonné l'ALLEA (*Association of All European Academies*), un groupe de travail et de réflexion centré sur ce thème. Rencontre.

■ Qu'entendez-vous par "petit pays"?

Jüri Engelbrecht – Un Etat qui, à cause de la petite taille de sa population, est confronté, dans sa politique scientifique aux problèmes suivants: manque de personnel de haut niveau, financement insuffisant de la recherche, faiblesse des infrastructures scientifiques... Ces trois problèmes en entraînent d'autres, en cascade, auxquels on ne pense pas forcément. Par exemple, comment faire évaluer la recherche d'un institut lorsqu'il est le seul à travailler sur une discipline donnée? Comment trouver le financement nécessaire à des recherches liées à l'identité nationale (sa langue, son histoire, son milieu naturel...), qu'il s'agisse par exemple de la linguistique en Estonie ou en Hongrie?

■ Quelle serait alors, dans un tel espace, la meilleure politique scientifique à mener?

Le meilleur exemple européen me semble celui de la Finlande. Au début des années 1980, le gouvernement a adopté, en matière de R&D, une stratégie en trois étapes qui n'a cessé d'être appliquée depuis. Tout d'abord, développer le secteur scientifique pour lui-même; dans

un second temps, le rapprocher du monde industriel et de la recherche technologique, et enfin l'intégrer dans une politique nationale de l'innovation. Le financement de cette politique s'appuyait sur plusieurs sources – l'Académie de Finlande, la National Technology Agency (TEKES), les Technical Research Centres, etc. –, et son évaluation était faite par des experts internationaux. Les résultats sont là. La part des publications finlandaises dans les publications mondiales est passée de 0,65% dans les années 1980 à près de 1%. Une industrie de haute technologie tournée vers l'exportation, dont le symbole est Nokia, a permis de créer des dizaines de milliers d'emplois. Et la Finlande est numéro un européen en termes de part du Produit Intérieur Brut investi dans la R&D et de nombre de chercheurs par habitant – tout cela grâce à l'importance de sa recherche privée.

L'Irlande, l'Autriche et, plus récemment, le Portugal se sont inspirés de cette stratégie. Pour un petit pays, mieux vaut concentrer ses efforts dans les domaines où existe déjà une tradition scientifique ou industrielle et se construire des niches où il pourra être parmi les meilleurs. Il faut compenser la quantité par la qualité.

C'est également cette idée qui sous-tend la stratégie de centres d'excellence, soutenue par l'Union depuis quelques années. Cette initiative a aidé à résoudre deux problèmes des nouveaux pays membres de l'UE: l'insuffisance des contacts internationaux et le manque de main d'oeuvre qualifiée. Les centres d'excellence se sont révélés très attractifs pour les étudiants et les jeunes chercheurs, à qui ils offraient de nouvelles perspectives.

■ Comment ces centres d'excellence peuvent-ils contribuer à structurer l'Espace européen de la recherche?

Il y a plusieurs manières d'envisager une structure. Dans ce cas, je ne la verrais pas comme une forme

"Pour un petit pays, mieux vaut concentrer ses efforts dans les domaines où existe déjà une tradition scientifique ou industrielle et se construire des niches où il pourra être parmi les meilleurs. Il faut compenser la quantité par la qualité." Jüri Engelbrecht



pyramidale où tous, de la base au sommet, sont impliqués dans un même effort, ni même comme une matrice, où chaque élément d'une ligne ou d'une colonne interagit avec ses semblables. Je concevais plutôt cette structure comme un réseau fractal, c'est-à-dire un réseau irrégulier d'éléments qui interagissent tous entre eux de manière différente. Appliqué à l'Espace européen de la recherche, cela donne la possibilité aux différents centres d'avoir des interactions de nature (interdisciplinaire, interrégionale...) et d'intensité

(les meilleurs instituts interagissent davantage que les autres) différentes avec leurs homologues. Et cela permet aux petits pays d'exister et d'être reconnus.

■ Quelles sont les conséquences pratiques d'une telle conception?

Comme avec les fractales, c'est la répétition à l'infini d'une même règle qui permet d'obtenir les structures à la fois les plus stables et les plus

complexes. Pour un système de recherche, cette règle est de soutenir la qualité. En se donnant pour principale règle de soutenir la qualité de la recherche sous toutes ses formes (financement des centres d'excellence, formation des jeunes...), et en l'appliquant sans relâche, on pourra créer un Espace européen de la recherche à la fois solidement intégré et tenant compte de cette diversité qui fait notre richesse. ■



Autour de Vilnius

Vilnius, capitale de la Lituanie, a plus d'une corde scientifique à son arc. On y compte différents laboratoires et centres d'excellence, une université dynamique, un parc de R&D établi au coeur même de la ville. Le point sur quelques-uns de ces pôles de recherche, en s'attardant tout particulièrement sur les biotechnologies et la physique des matériaux.

Créé il y a trente ans, l'Institut de Biotechnologie a commencé ses travaux à un moment où le développement des biotechnologies, en URSS, se faisait à l'écart du reste de la communauté scientifique internationale. Les chercheurs soviétiques ont ainsi mis au point, au cours des années '70 et '80, les techniques de base du génie génétique, en même temps que leurs collègues européens et nord-américains. L'institut de Vilnius a joué un rôle considérable dans cette aventure, leur fournissant les enzymes de restriction – ces ciseaux moléculaires qui permettent de cliver l'ADN en des sites bien précis.

Avec l'indépendance de 1991, ces activités purement commerciales ont été privatisées. Quatre entreprises de biotechnologie ont été créées, dont UAB Fermentas, qui propose aujourd'hui son catalogue de 300 enzymes de restriction dans quelque 45 pays. Les recherches de l'Institut ont été réorientées dans deux directions: l'étude fondamentale des mécanismes moléculaires de clivage enzymatique de l'ADN et la fabrication de protéines recombinantes à usage médical.

Hantavirus et hépatite

Deux projets de recherche européens auxquels il participe permettent de comprendre les vastes applications de cette technologie, dont le

principe est d'assembler plusieurs fragments de protéines provenant d'organismes différents. Le premier est le projet *Hantavirus*⁽¹⁾, qui vise à développer un vaccin contre les hantavirus, endémiques dans plusieurs régions de l'Est européen et responsables de fièvres hémorragiques. L'approche retenue est de décrire, dans deux souches d'hantavirus, des protéines qui puissent à elles seules déclencher la réponse immunitaire humaine, comme cela se pratique dans les vaccins contre l'hépatite. C'est d'ailleurs l'hépatite B – du point de vue thérapeutique et non plus vaccinal –, qui fait l'objet du second projet, *Hepatitis*⁽²⁾. Une des difficultés à soigner la maladie vient du fait que les protéines de l'enveloppe du virus – que les spécialistes appellent la capsid – sont



Clethrionomys glareolus, rongeur susceptible de transmettre des hantavirus à l'homme, dont les effets pourraient être contrés par un vaccin étudié dans le projet *Hantavirus*.

(1) *Bivalent hantavirus vaccine for Europa: different approaches and evaluation of animal models.*

(2) *Combined immune and gene therapy for chronic hepatitis.*

reconnues par le système immunitaire mais ne déclenchent pas la production d'anticorps les neutralisant. D'où l'idée de reconstruire une protéine recombinante, associant les fragments immunogènes de protéines de la capsid virale à des fragments protéiques activant les lymphocytes, ces cellules qui produisent les anticorps.

Hantavirus et *Hepatitis* sont deux des cinq projets (sur neuf soumis) auxquels participe l'Institut de Biotechnologie dans le cinquième programme-cadre. Pour Austra Vekariene, responsable lituanienne du programme de recherche européen *Life*, ce taux de réussite très élevé démontre l'importance du potentiel en matière de biotechnologie. "Après des années de faible participation à la recherche européenne, la Lituanie a doublé en 2001 le nombre de projets soumis à l'Union. Et, ce qui est plus encourageant encore, elle a triplé son taux de succès", précise Juras Ulbikas, coordinateur national du cinquième programme-cadre pour son pays.

Des semi-conducteurs aux nanotechnologies

Quant à l'Institut de Physique des semi-conducteurs (IP), il est aujourd'hui une des institutions phares de la science lituanienne. Fondé en 1967, il constituait autrefois un centre reconnu de recherche théorique sur les semi-conducteurs, géré par l'Académie des sciences. En 1991, le laboratoire est devenu un institut public de recherche et ses travaux se sont diversifiés.

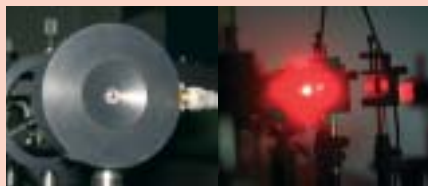
Au-delà de sa spécialité initiale, l'Institut travaille dans le domaine des sciences des matériaux et des nanotechnologies. Employant 290 personnes, dont 123 chercheurs, il a obtenu le label de centre d'excellence européen dans le cadre du projet *Prama*⁽³⁾, destiné à financer les échanges internationaux et la formation des jeunes chercheurs. Ainsi, l'IP de Vilnius est jumelé avec l'Institut des sciences des matériaux de Barcelone, l'Institut des matériaux et des nanostructures de Rome et l'Institut royal de technologie de Stockholm.

L'Institut et l'université de Vilnius ont également participé, entre 1999 et 2002, au projet européen *Multimetox*⁽⁴⁾, consacré à l'étude des applications technologiques des dispositifs magnéto-électroniques. Ce projet, qui associait neuf instituts de recherche et quatre entreprises, est symbolique de la nouvelle orientation de l'IP, davantage tourné vers les applications technologiques. Avec deux autres laboratoires de Vilnius (l'Institut de Physique et l'Institut de Physique théorique et d'Astronomie), il est à l'origine du Parc scientifique et technique. Installé en plein centre de la ville, ce dernier héberge et soutient une trentaine d'entreprises dans les domaines des lasers, de l'électronique ainsi que des télécommunications. Par ailleurs, l'Institut est également le centre national de référence en matière de métrologie.

Collaborations européennes, valorisation des recherches, développement de la formation... Les évolutions de l'IP sont symboliques des réformes du système de recherche lituanien. ■

En savoir plus

- L'Académie des sciences de Lituanie
<http://neris.mii.lt/LMA/>
- L'agence internationale pour les projets scientifiques et technologiques
www.tpa.lt
- L'Institut de Biotechnologie
www.ibt.lt
- L'Institut de Physique des matériaux
www.pfi.lt



Équipements laser et détection de l'Institut de Physique de Vilnius. Ceux-ci sont utilisés pour les expérimentations dans les fréquences THz (10^{12} Hz), notamment dans la technologie des semi-conducteurs.



L'art de choisir ses points forts

Formation et valorisation. Tels sont les deux principes mis actuellement en oeuvre à l'Institut de Physique de l'université de Tartu. Un institut qui reprend vigoureusement forme, après quelques trop longues années de "stand by"...

// Lorsque j'ai quitté l'Estonie, à l'automne 1991, pour travailler en Suède et puis en Allemagne, il semblait n'y avoir aucun avenir dans ce pays pour le jeune scientifique que j'étais. A cette époque, l'Institut de Physique de l'université de Tartu luttait véritablement pour sa survie." Celui qui parle ainsi, Marco Kirm, est aujourd'hui directeur scientifique de ce même institut, qui emploie 70 chercheurs et a été reconnu comme centre d'excellence européen. Grâce à la croissance économique que connaît l'Estonie depuis trois ans, et grâce au soutien financier européen, l'Institut de Physique a été rénové et modernisé. "On peut maintenant y faire des projets, c'est pourquoi j'y suis revenu, de même qu'une dizaine de mes collègues scientifiques qui avaient effectué le même trajet..."

Formation et valorisation

L'Institut se centre sur une double stratégie: la formation et la valorisation des recherches. La formation s'est très mal portée durant de longues années. Le personnel scientifique vieillissait et il n'y avait eu pratiquement aucun recrutement durant la décennie 1990. C'est pour cette raison que fut créée, en collaboration avec l'université technique de Tallinn et l'Institut de physique biologique et chimique, une école doctorale en sciences des matériaux pouvant accueillir une cinquantaine d'étudiants. Ce nouveau programme est soutenu financièrement, à 75%, par les fonds structurels de l'Union.

(3) Processing Research and Application of Advanced Materials – <http://prama.pfi.lt>.

(4) Metal-oxide multilayers obtained by cost-effective new chemical vapor deposition technologies for magnetoelectronic microsystems and nanotechnologies.

Quant à la valorisation, elle se fonde notamment sur une des spécialités "historiques" de l'Institut: la recherche sur le laser – l'essentiel de ce savoir-faire a été transféré à deux entreprises, Estla Ltd à Tartu et Neweks à Tallinn. Par ailleurs, un important contrat vient d'être signé avec Samsung dans le domaine des écrans plasma tandis que des recherches en nanotechnologie du traitement des surfaces sont développées. Celles-ci devraient aboutir à la création de petites entreprises de haute technologie dans le parc scientifique voisin.

D'un labo à l'autre

"Il faut reconnaître que notre Institut n'a plus les moyens d'être au niveau international dans tous les domaines (science des matériaux, biophysique, physique théorique, optique, spectroscopie...), comme il l'était du temps de l'URSS, explique Marco Kirm. Notre politique est donc d'en sélectionner quelques-uns, dont la physique des matériaux, où nous pensons toujours pouvoir soutenir la compétition. Pour ce faire, nous avons renouvelé notre matériel, qui datait de l'époque soviétique, pour acquérir les dernières nouveautés. Pour les autres domaines, nous choisissons de travailler principalement dans les grands laboratoires européens (MAX-lab de Lund, Hambourg, Grenoble, etc.) qui sont les seuls à pouvoir se permettre d'entretenir les équipements nécessaires. En règle générale, notre équipement de base permet de former les étudiants et les jeunes chercheurs pour qu'ils soient opérationnels lorsqu'ils vont faire leurs expériences à l'étranger. Grâce aux financements européens, ils peuvent voyager et travailler dans des conditions technologiques que nous ne pourrions pas leur offrir..."

Contact: Marco.kirm@ut.ee
<http://www.fi.tartu.ee>



Pour contrôler des films isolateurs ultra fins préparés à l'Institut de Physique de Tartu, Marco Kirm utilise les installations de radiation synchrotron dans le centre Hasylab de Hambourg (DE). Les relations d'échanges scientifiques entre cette ville et les pays baltes constituent une tradition séculaire.

Le blues des rongeurs

"La dépression nerveuse est bien évidemment un phénomène extraordinairement complexe", explique le psychophysiologiste Jaanus Harro, directeur du centre estonien des sciences du comportement et de la santé et doyen de la Faculté des sciences sociales de Tartu. Les modèles animaux peuvent essayer de reproduire tel ou tel aspect de la maladie, de façon à pouvoir décrire les mécanismes neurochimiques qui y sont associés."

Traditionnellement, l'industrie pharmaceutique teste ses anti-dépresseurs en mesurant leur influence sur le temps qu'un rat met à renoncer à nager dans un bassin où il ne trouve aucune plate-forme. Cette formule pour le moins simpliste a incité le développement, notamment par l'équipe de Jaanus Harro, de nouveaux modèles représentant mieux ce que les spécialistes appellent les "traits phénotypiques" de la dépression. Pour mimer l'atténuation du sens de l'hédonisme chez les déprimés, on cherchera ainsi à isoler, dans une population de rats, ceux qui ne préfèrent pas spontanément l'eau sucrée à l'eau plate. Ou encore, pour reproduire le désintérêt pour la vie sociale, on s'intéressera aux rongeurs qui ne se dirigent pas spontanément vers une source d'onde à 50 kHz – à savoir la fréquence des vocalises émises par ces animaux lorsqu'ils trouvent une récompense dans un test d'apprentissage.

Le projet *Nemwood*, financé à hauteur de 7,3 millions € par l'Union, associe 13 laboratoires européens, dont celui de Tartu. L'objectif est de comparer ces différents modèles sur le plan du comportement, de la neurochimie et de l'expression génétique. A terme, il s'agit de proposer à l'industrie pharmaceutique des tests de comportement plus complexes.



Contact: jharro@psych.ut.ee
<http://psych.ut.ee/~ekttk/>

Jaanus Harro et son équipe étudiant, sur les rats, de nouveaux modèles mettant en valeur les "traits phénotypiques" de la dépression.

En savoir plus

- Académie des sciences d'Estonie
<http://www.akadeemia.ee>
- Fondation Archimède – Centre Relais Innovation
<http://www.irc.ee>

"Il est plus facile de réformer la recherche fondamentale que la recherche appliquée car on se heurte, dans ce dernier cas, à une sorte de problème de l'oeuf et de la poule. Faut-il soutenir l'industrie, en estimant que son développement fera naître de nouveaux besoins de recherche, ou bien la science, dans l'espoir qu'elle débouchera sur de nouvelles applications?", fait remarquer le physicien Kristjan Haller, du Ministère de l'Éducation et de la Recherche d'Estonie. Ce pays vient néanmoins de réussir à franchir la barre des 1% du PIB investi dans la recherche (contre 0,68% en Lituanie, 0,39% en Lettonie, et 1,93% en moyenne dans l'UE à 25 – chiffres de 2003).



Objectif recherche

En 1999, Aigars Ekers a été le premier Letton à bénéficier d'une bourse européenne Marie Curie à l'université de Kaiserslautern (DE). Il est revenu, en 2005, à l'Institut de Physique atomique et de Spectroscopie de l'université de Riga pour mettre sur pied, au sein du nouveau Centre de Spectroscopie Laser, un laboratoire de pointe à faisceau moléculaire, donné par son institution hôte allemande.



Les taux de croissance des Républiques baltes sont parmi les plus élevés de l'Union européenne. Avec une moyenne de 5,8% par an sur la période 1995-2003, la Lettonie occupe ainsi une flatteuse seconde place, juste derrière l'Irlande. Cet envol ne signifie pas pour autant que la bataille est gagnée. Fonder la croissance sur l'innovation reste un pas à franchir.

Le décollage économique letton, après la stagnation des années 1990 liée à la reconversion de l'économie et aggravée par la crise financière russe de 1999, reste tiré par un développement commercial sur de nouveaux marchés plus que par la production et la valorisation de nouveaux savoirs. Comment fonder la croissance sur l'innovation? Telle était en substance l'enjeu de la conférence *Dynamique baltique* qui a réuni plus de 460 personnes, à Riga, en septembre 2004.

Changer les mentalités...

Pour Janos Stabulnieks, directeur du Centre technologique letton et président de cet événement, "adopter une stratégie nationale de l'innovation est une chose, changer les systèmes et les mentalités en est une autre, autrement plus compliquée..." A ses yeux, comme au regard de la quasi-totalité des participants à la conférence, son pays souffre notamment d'un

trop faible investissement dans la recherche (le plus faible des nouveaux pays de l'Union), du nombre insuffisant d'étudiants dans les formations techniques supérieures et du manque de

ressources en matière d'expertises et de finance. Un diagnostic objectif et sévère, mais qui laisse néanmoins la porte ouverte à des perspectives volontaristes, se basant sur des potentialités réelles. "Nous n'avons pas d'autres options que de fonder notre économie sur la connaissance", précise-t-il, en espérant convaincre du besoin impératif de soutenir l'innovation lettonne, notamment dans la soixantaine d'entreprises high-tech issues des laboratoires de recherche que compte le pays.

Physique, océanographie, biomédecine...

L'innovation, on en trouve un exemple dans le principal établissement d'enseignement supérieur du pays, l'université de Lettonie, héritière de l'Institut Polytechnique de Riga fondé en 1862. Celle-ci est devenue un centre important de recherche depuis qu'elle a repris la gestion des 23 instituts administrés par l'Académie des sciences à l'époque soviétique. Ses points forts s'ancrent tout d'abord dans les sciences physiques. Trois laboratoires ont ainsi été reconnus comme centres d'excellence européens: l'Institut de Physique de l'Etat solide, l'Institut de Physique et l'Institut de Physique atomique et de Spectroscopie. Ce dernier, qui est également le point de contact letton pour le sixième programme-cadre, participe par exemple au réseau d'excellence *Accent (Atmospheric Composition Change: a European network)*, auquel il apporte son expertise en matière de spectroscopie pour analyser l'évolution des polluants atmosphériques. "Notre institut constitue le centre de ressources pour

toutes les administrations étatiques engagées dans l'application des normes européennes en matière de qualité de l'air", fait remarquer son directeur, Arnolds Ubelis.

Vient ensuite l'océanographie – ce qui n'est guère étonnant pour une grande ville portuaire comme Riga. Les chercheurs de l'Université ont ainsi participé, durant la dernière décennie, à des programmes européens consacrés à la description des diatomées de la Baltique et aux applications biotechnologiques des microalgues, ou encore à des recherches sur les causes de l'envasement des ports.

La biomédecine est bien présente également, avec la participation de l'Institut de Médecine clinique et expérimentale (en partie financé par l'Unesco) à des projets européens de recherche sur la thérapie génique de l'hépatite chronique et sur les vaccins contre les hantavirus, auxquels participe également l'Institut de Biotechnologie de Vilnius (Lituanie). L'Institut de Synthèse Organique collabore, par ailleurs, avec des entreprises pharmaceutiques de toute l'Union et des Etats-Unis.

Enfin, ce pays, grand exportateur de bois, a contribué aux recherches novatrices sur la modification de la structure de ce matériau par l'injection de matières plastiques non polluantes, visant à améliorer les propriétés mécaniques pour rivaliser avec celles des bois tropicaux. Au total, les laboratoires de l'université de Lettonie ont participé à 16 programmes de recherche financés par le cinquième programme-cadre.

En savoir plus

- Université de Lettonie
www.lu.lv
- Académie des Sciences de Lettonie
www.lza.lv
- Conseil scientifique letton
<http://www.lzp.lv>
- Conférence Dynamique balte de Riga
www.innovation.lv/baltdyn04



Travaux menés au Centre de recherches biomédicales de l'université de Riga. "Nous n'avons pas d'autres options que de fonder notre économie sur la connaissance."

Chiffres, FAITS et perspectives

En accompagnement de ses propositions pour le septième programme-cadre, la Commission a publié une étude très fouillée sur l'enjeu du financement européen de la recherche, dont elle propose de doubler ambitieusement le budget. Ce document rappelle d'abord les faiblesses de l'Europe par rapport à ses principaux compétiteurs mondiaux, dresse un bilan des politiques de l'Union dans ce domaine depuis plus d'une décennie, et établit une évaluation *ex ante* de l'impact attendu de son nouveau programme volontariste. Nous en extrayons ici quelques points de repère.

1. Un constat de faiblesse

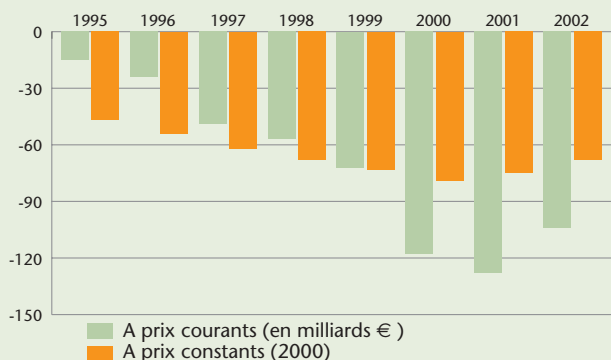
De tous les indicateurs repris dans le *tableau 1*, ce sont les trois premiers qui servent le plus souvent de thermomètre de la santé de la recherche. Faiblesse de l'investissement par rapport au PIB – d'où l'objectif des "3%" inscrit en tête de la *stratégie de Lisbonne* –, de l'implication du secteur industriel et insuffisance du nombre de chercheurs sont les véritables talons d'Achille de l'Union face à ses deux principaux challengers.

Le seul domaine où l'Europe vient en tête est sa place en matière de publications scientifiques, chiffre qui est toutefois relativisé lorsqu'on le rapporte au nombre d'habitants. Quoi qu'il en soit, il traduit le fait que, si l'Europe reste un foyer intense d'excellence pour la création des connaissances scientifiques, elle peine à en extraire des applications économiques et commerciales, comme le montrent les données sur les brevets et les exportations de haute technologie.

2. Le déficit d'investissements en R&D

Le différentiel des investissements dans la R&D de part et d'autre de l'Atlantique est un sujet maintes fois ressassé. Le *graphique 1* donne une vision plus précise de son aggravation au cours des années 1995-2002. Certes, une partie de ce fossé s'explique par l'importance des traditionnelles dépenses de recherche américaines à caractère militaire. Mais l'avance US tire aussi son origine dans la propension des entreprises à investir de manière nettement plus dynamique qu'en Europe.

Graphique 1: Déficit d'investissements R&D de l'UE par rapport aux USA.



Source: DG Recherche, Eurostat, OCDE

Tableau 1: Principaux indicateurs de comparaison UE, USA et Japon

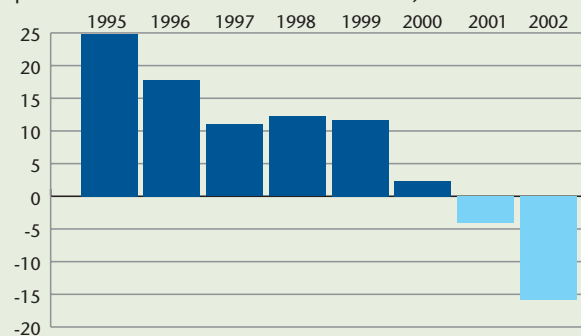
Indicateurs	EU-25	USA	Japon
Intensité de la R&D (% du PIB) ⁽¹⁾	1,97	2,59	3,12
Part de la R&D financée par l'industrie (%) ⁽²⁾	55,9	63,1	73,9
Nombre de chercheurs pour 1000 personnes actives ⁽¹⁾	5,5	9,0	9,7
Part des articles scientifiques publiés dans le monde (%) ⁽¹⁾	38,3	31,1	9,6
Nombre d'articles scientifiques par million d'habitants ⁽¹⁾	639	809	569
Part des brevets mondiaux déposés dans la Triade ⁽⁴⁾ (%) ⁽³⁾	31,5	34,3	26,9
Brevets dans la Triade par million d'habitants ⁽³⁾	30,5	53,1	92,6
Part des produits high-tech dans le total de exportations industrielles (%) ⁽¹⁾	19,7	28,5	26,5
Part dans les exportations high-tech mondiales (%) ⁽²⁾	16,7	20,0	10,6

(1) 2003 - (2) 2002 - (3) 2000 - (4) La Triade désigne les trois marchés UE, USA et Japon

Dans le contexte de la mondialisation, la focalisation sur l'exemple américain ne doit pas non plus faire oublier que le déficit européen s'affirme également de plus en plus à l'égard des *tigres asiatiques*. Le *graphique 2* montre que, sur la même période, le poids des investissements R&D dans l'Union s'érode à vive allure par rapport aux efforts accomplis en Asie.

Un autre aspect préoccupant est celui de l'insuffisante attractivité de l'Union pour les investissements privés externes dans la R&D, représenté

Graphique 2: Déficit d'investissements R&D de l'UE par rapport à cinq économies asiatiques⁽¹⁾ (à prix constants en milliards de dollars 2000)



(1) Japon, Corée du Sud, Chine, Taiwan, Singapour

Source: DG Recherche, Eurostat, OCDE, MSTI

dans le *graphique 3*. Paradoxalement, on y voit que les flux transfrontières intra-européens de capitaux pour la recherche (13,6 milliards €) sont inférieurs au cumul de ceux qui émigrent vers les Etats-Unis (15,4 milliards €) et vers le Japon (1,8 milliard €). Avec ces deux pays, le déficit des financements R&D atteint respectivement 5 milliards € et 1,2 milliard € en défaveur de l'UE.

Un dernier éclairage sur le financement de la R&D en Europe tient à la nature sectorielle de ses investissements par comparaison au reste du monde. Le *graphique 4* montre que, sur le plan international, le poids de l'Europe s'affirme surtout dans les domaines industriels dits "traditionnels" (chimie, pharmacie, automobile, électrotechnique), ainsi que dans l'aérospatial et les télécommunications. En revanche, sa faible part dans les deux grands secteurs porteurs que sont les biotechnologies et les technologies de l'information est patente.

3. Croissance et diversification des programmes-cadres de recherche

Le poids financier accordé dans la politique budgétaire de l'Union aux six programmes-cadres de R&D (PCRD) qui se sont succédé en deux décennies n'a cessé de croître. D'une enveloppe initiale d'un peu plus de 3 milliards € pour la période 1984-1988, on est passé à 15 milliards € dans la cinquième édition 1998-2002, puis à 20 milliards pour l'actuel sixième programme en cours d'exécution. En 2002, (fin du cinquième PCRD), cette amplification représentait un financement de 7 334 projets de recherche dits "à frais partagés"⁽¹⁾, bénéficiant en moyenne d'un soutien de 1,3 million € et impliquant près de 50 000 équipes.

L'extension de l'effort européen de recherche s'est également traduite par une diversification des priorités et des thèmes abordés, dont le *graphique 5* montre l'évolution. Si, dans les premiers programmes-cadres, l'énergie et les technologies de l'information ont été les premiers domaines largement privilégiés, leur poids relatif a cédé de la place à d'autres priorités montantes, les plus déterminantes étant les recher-

ches dans les sciences du vivant et les soutiens accordés à la mobilité des chercheurs.

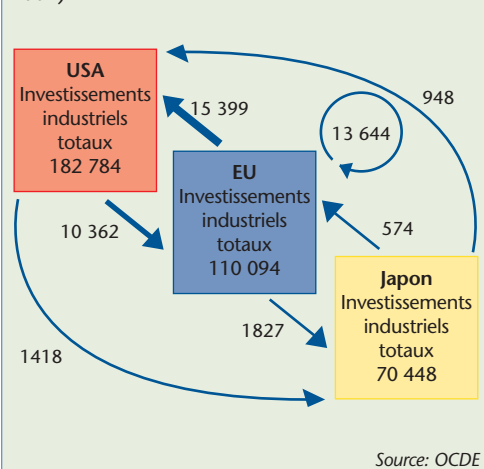
Le sixième programme-cadre, avec un budget en augmentation de près de 30%, visait à apporter un correctif important pour éviter le danger de dispersion des moyens entre un nombre sans cesse croissant de projets de taille trop faible au sein de ces priorités plus nombreuses. Cet effort de concentration des actions a pris notamment la forme des nouveaux instruments introduits en 2002 – les projets intégrés et les réseaux d'excellence – qui visent à rassembler davantage de participants sur des objectifs stratégiques plus ambitieux. Il est encore trop tôt pour tirer des conclusions approfondies de ce nouveau cap mais les premiers chiffres disponibles, portant sur environ 500 projets, montrent que le nombre de participants aux projets est multiplié par deux (passant d'une moyenne de 6,6 à 14,3) et les financements accordés par projet par trois (4,8 millions € contre 1,3 million €).

4. Scénario d'impact d'un doublement du budget européen de la recherche

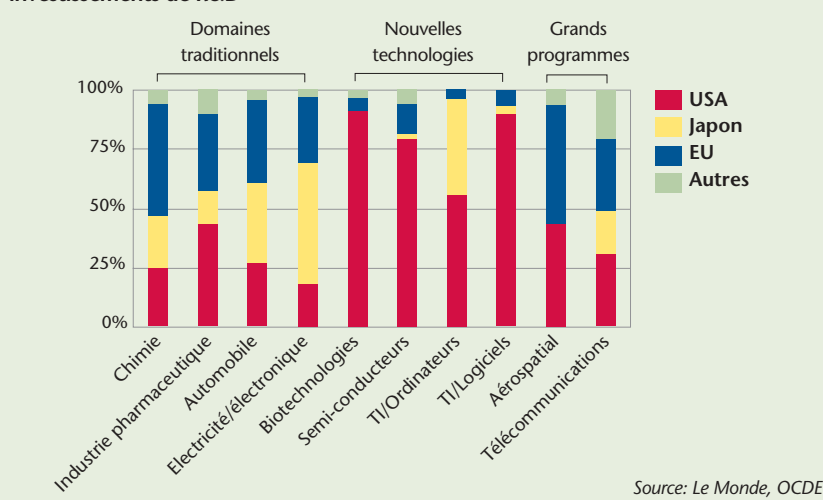
Les propositions de la Commission de doubler les ressources allouées au septième programme-cadre doivent être replacées dans leur contexte. En 2005, les dépenses de l'Union pour la recherche ne représentent que 4,83% de son budget global et 5,36% de l'ensemble des fonds publics totaux consacrés à la recherche. Son pouvoir de levier par rapport aux objectifs chiffrés de Lisbonne est donc relatif. Mais il n'en est pas moins qualitativement très important en raison de l'*effet réseau* qui encourage à la fois une fertilité croisée de l'excellence présente dans chaque Etat membre et l'obtention d'une masse critique d'efforts sur certains thèmes, ainsi que l'*effet multiplicateur* au niveau de la diffusion des connaissances et des applications.

Peut-on chiffrer l'impact d'un doublement du budget de la recherche de l'Union? En cette matière, l'estimation des résultats ne peut être esquissée que sur le long terme. Les retombées de programmes de RDT stratégiques se situent à des échelles décennales.

Graphique 3: Attractivité de l'UE pour les investissements de R&D (en millions € - prix constants 2001)



Graphique 4: Position de l'UE dans les nouvelles technologies – Répartition des investissements de R&D



Le tableau 2 présente quelques grandeurs chiffrées à l'horizon 2030 obtenues à partir d'un modèle économétrique sophistiqué baptisé *Nemesis-bis*. Par rapport à un scénario *business-as-usual* (maintien d'un budget équivalent à l'actuel), il compare les prévisions de quelques indicateurs dans deux hypothèses: celle d'une "hausse unique", suivie par un retour à des accroissements modérés, ou celle d'un doublement du budget 2007-2013, poursuivi par d'autres hausses "musclées" pour les programmes ultérieurs. ■

(1) Entre 50 et 60% du budget de recherche de l'UE prend la forme de contributions financières à des actions de recherche proprement dites, en complément des apports fournis par les participants eux-mêmes. Le reste du budget va à des mesures de soutien et de coordination diverses, la mobilité des chercheurs, les aides à l'innovation et au transfert des technologies, la coopération scientifique internationale, les activités du Centre Commun de Recherche en soutien aux politiques de l'Union, etc.

En savoir plus

- Le document *Impact Assessment and Ex Ante Evaluation* est téléchargeable sur: www.cordis.lu/tp7/
- Voir aussi p. 26

Graphique 5: Evolution des priorités des programmes-cadres

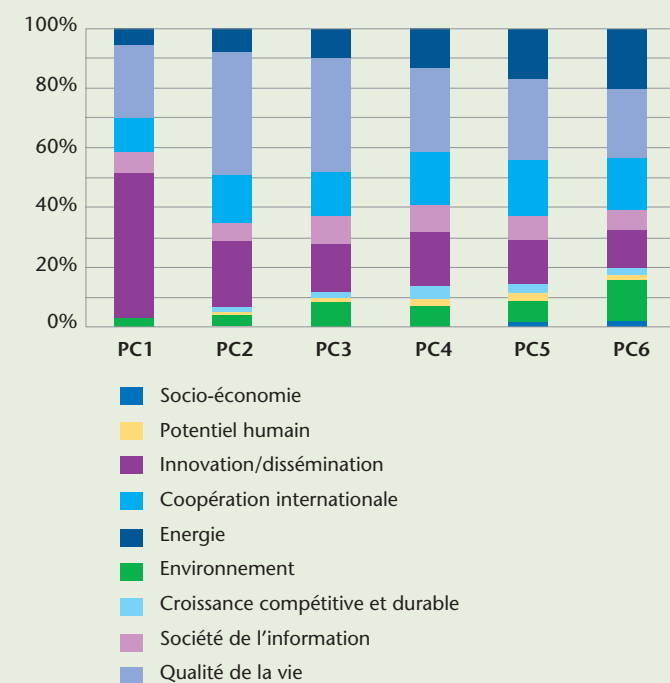


Tableau 2: Projection de l'impact économique du 7^{ème} programme-cadre en 2030.

Prévision d'évolution des grands indicateurs	Doublement du budget du 7 ^{ème} programme-cadre et croissance modérée par la suite	Doublement du budget du 7 ^{ème} programme-cadre et croissance soutenue par la suite
Gain de PIB (%)	+0,45 à +0,69	+0,96 à +1,66
Création d'emplois	+418 000	+925 000
Dont emplois dans la recherche	+40 000	+214 000
Gain d'intensité de la recherche (en % du PIB)	+0,059	+0,228
Accroissement des exportations extra-européennes (%)	+0,64	+1,57
Diminution des importations extra-européennes (%)	- 0,27	- 0,88

Demande d'abonnement gratuit à RDT info



Vous pouvez vous abonner gratuitement au magazine via le site web <http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/rtd-adrf.html>

Vous pouvez aussi remplir le présent coupon en caractères d'imprimerie à renvoyer à l'adresse suivante:

RDT info
ML DG1201
Boîte postale 2201
L-1022 Luxembourg

Nom:

Organisation:

Version(s) linguistique(s) que vous souhaitez recevoir*:

Version française Version anglaise Version allemande

Adresse:

Code postal: Ville:

Pays:

- (*) Si vous souhaitez recevoir plusieurs exemplaires d'une version linguistique donnée, veuillez adresser votre demande, avec votre adresse complète et une courte justification:
- par e-mail (rtd-info@cec.eu.int)
 - par fax (+32-2-295 82 20).

Si vous désirez obtenir un ou des exemplaires de numéros antérieurs de *RDT info*, veuillez envoyer un message soit par e-mail soit par fax.



Revisiter la *stratégie*

Publié en février 2005, le rapport Ormala – du nom du président qui a coordonné le panel réuni pour son élaboration – avait pour mission l'évaluation quinquennale (1999-2003) du fonctionnement des programmes-cadres européens de recherche, le FYA (*Five Year Assessment*). En moins de 40 pages, cette réflexion synthétique sur la politique scientifique et technologique de l'Union présente une nouvelle vision indépendante et originale de ses acquis positifs comme de ses points faibles. Entretien avec Erkki Ormala, vice-président du groupe finlandais Nokia et responsable de sa politique technologique.

Erkki Ormala

■ *A la lecture de votre rapport, la mission "d'évaluation quinquennale", dont votre groupe de travail avait été chargé, s'est inscrite dans une analyse très large portant sur les enjeux de la politique européenne de recherche. Pourquoi cette approche?*

Erkki Ormala – Dès le début, les discussions au sein des membres du panel, venus d'horizons très différents, ont montré à quel point l'analyse des changements et des défis fondamentaux posés à la politique européenne de recherche devait vraiment constituer la toile de fond de notre mission d'évaluation.

Personnellement, avant de rejoindre le groupe Nokia, j'ai été secrétaire général du Conseil finlandais pour la politique scientifique et technologique, ce qui m'a plongé dans des activités d'évaluation de ce type pendant une douzaine d'années. De façon assez unique en Europe, ce Conseil ne fonctionne pas seulement comme un classique organe chargé de donner des avis indépendants, mais également comme une institution visant à définir les options stratégiques. Les décideurs politiques et les experts universitaires et industriels indépendants qui le composent ont pour mission de concevoir et de formuler les actions concrètes de la stratégie nationale en matière de recherche.

Au début des années 1990, la Finlande, confrontée à une sévère récession, connaissait de graves difficultés économiques. Le Conseil a alors joué un rôle très important pour construire une politique intensive d'acquisition de connaissances qui

allait permettre de sortir de cette crise et engendrer une croissance économique annuelle d'environ 5% tout au long de la seconde moitié de la décennie '90.

Au niveau européen, j'ai eu également le privilège de présider, en 1992-1993, un groupe chargé de mener une évaluation approfondie de l'impact économique et industriel de l'initiative Eureka. Etre impliqué dans le panel FYA m'a permis de comparer le paysage de la R&D européenne d'il y a 10 à 15 ans avec la situation actuelle, et de comprendre à quel point il a été bouleversé.

■ *Qu'est-ce qui a changé?*

Nous nous sommes efforcés de regarder l'évolution sur une longue période. Les premiers programmes-cadres des années '80 avaient une portée plus modeste. Ils se concentraient sur des priorités plus délimitées, en particulier les secteurs

porteurs des technologies de l'information et de l'énergie, auxquels ils ont apporté une contribution significative.

Petit à petit, ces programmes ont été étendus. La recherche européenne a bénéficié d'un intérêt accru du monde de la recherche, ce qui a déclenché l'évolution vers une perception plus globale des programmes-cadres et élargi leur champ d'intervention. A l'heure actuelle, j'ai le sentiment qu'on n'a pas cessé de multiplier les domaines justifiant une attention particulière et ne pouvant être négligés au niveau européen. Au bout du compte, on se retrouve ainsi avec "de tout un peu" – c'est-à-dire une structure très fragmentée. Les programmes-cadres en sont progressivement arrivés à refléter une approche comparable à celle que chaque Etat membre adopte pour assurer sa position stratégique dans les différents champs de la recherche. Ils deviennent ainsi une sorte de "réplique", au niveau européen, des agendas nationaux de R&D.

■ *Cette perception globale n'est-elle cependant pas justifiée par l'élargissement des compétences européennes?*

Un rôle important des programmes-cadres est, bien entendu, de soutenir les politiques de l'Union. Cependant, nous nous sommes aperçus très clairement que, dans le paysage européen de R&D, ceux-ci sont devenus dans bien des cas des "outils standards de financement". Tant dans les petits pays que dans les plus grands, un certain nombre d'institutions – universités, centres de recherche, voire industries – financent une partie de leurs

“ Nous ne devrions pas nous interroger sur ce qui peut être fait au niveau européen, mais bien sur ce qui ne peut pas être fait au niveau national. ”
Errki Ormala “

activités ordinaires grâce au programme-cadre. Certaines vont jusqu'à inscrire ces ressources dans leur budget annuel. Les fonds européens deviennent, dès lors, un genre de substitut aux financements nationaux.

Le programme-cadre n'est pas en mesure de se substituer aux programmes nationaux. Il faut garder à l'esprit que le budget de l'Union alloué à la recherche ne représente qu'environ 5% des dépenses publiques totales de R&D en Europe. Ce programme ne peut pas et ne doit donc pas prétendre faire la même chose que les gouvernements nationaux. Son rôle est de fournir une plus-value européenne spécifique.

Le principal message sous-jacent envoyé par notre groupe est la nécessité de revisiter le principe suivant: la question n'est pas de s'interroger sur ce qui peut être fait au niveau européen, mais bien sur ce qui *ne peut pas* être fait au niveau national.

■ **La valeur ajoutée européenne se définirait donc essentiellement par les limites des capacités au niveau national?**

Exactement. Idéalement, les Etats membres doivent d'abord s'occuper de développer et de fortifier leur propre système de recherche. Ensuite, ils peuvent mener les activités qu'ils ne sont réellement pas en mesure d'assumer en profitant des opportunités du programme-cadre – en utilisant leurs meilleurs talents et en travaillant avec des partenaires européens, voire des collègues de pays tiers.

La seconde dimension de la valeur ajoutée européenne se situe au niveau des risques. La politique européenne en matière de recherche devrait fournir la masse critique permettant de couvrir les dépenses relatives à des programmes de R&D comportant un niveau de risque tel que les budgets nationaux ne peuvent l'assumer – comme, par exemple, des infrastructures sophistiquées.

Un élément capital est aussi de savoir quelles priorités soutenir. Même s'il est question de doubler le budget de la recherche européenne, lorsque vous le fragmentez entre de trop nombreux secteurs, les ressources affectées s'avèrent vite marginales et incapables de réellement changer la situation. Notre mission n'était pas de décider combien de thèmes le programme-cadre devrait aborder. Nous avons simplement dit que ce nombre devrait être nettement plus restreint.

Nous avons besoin d'un engagement ferme, ainsi que d'investissements importants dans

quelques secteurs-clés où l'Europe est stratégiquement à la traîne. A l'heure actuelle, la recherche industrielle dans l'Union décline. Le secteur pharmaceutique en est un exemple significatif. Dans les années 1980, huit nouveaux médicaments sur dix étaient développés et mis en circulation en Europe. En 2000, huit nouveaux médicaments sur dix sont américains.

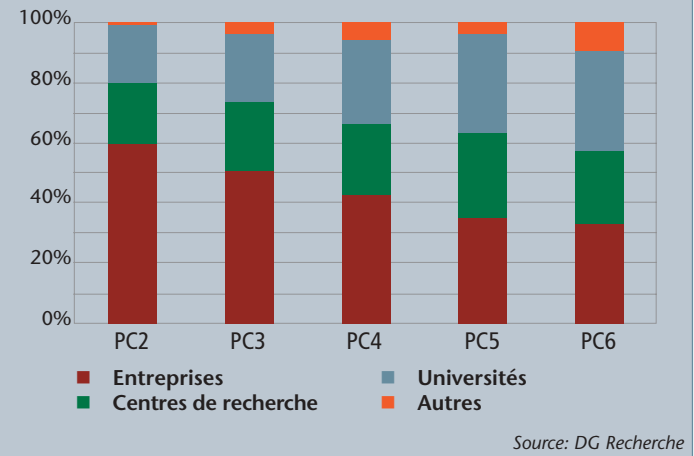
L'industrie pharmaceutique européenne mettait en oeuvre 73% de ses investissements en R&D à l'intérieur de l'UE dans les années '90, contre moins de 50% aujourd'hui. Si nous ne réagissons pas face à de tels indicateurs, nous allons perdre un certain nombre d'industries stratégiques qui représentent un pourcentage important de l'économie européenne.

C'est pourquoi une action concertée, en termes de stratégie du programme-cadre, est nécessaire pour renverser la tendance. Il ne s'agit plus de procéder à tel ou tel ajustement de détail, mais bien d'examiner des questions fondamentales par rapport à notre avenir en termes d'existence sociale ou économique et à la façon dont nous voulons vivre en Europe. Notre message est qu'il n'est pas trop tard. Pas encore. Mais d'ici quelques années, ce sera bel et bien le cas.

■ **Par rapport aux enjeux industriels que vous soulevez, estimez-vous que le taux de participation de l'industrie à la recherche européenne – qui s'établit aux alentours de 30% des financements accordés – doit être relevé en priorité?**

On pourrait certainement souhaiter un taux plus élevé. La tendance est à la baisse. La participation de l'industrie dépend également, en réalité, des défis à relever selon les secteurs. On pourrait dire que, lorsque des domaines de recherche sont très importants pour la compétitivité de l'industrie européenne, c'est l'industrie elle-même qui devrait occuper la position motrice. De nombreux projets ne respectent pas cette préférence. Ils sont coordonnés par des universités ou d'autres institutions, qui reçoivent le soutien

Evolution du partage des financements des actions de recherche à frais partagés par type de participants et par Programme-Cadre.



de groupes industriels. La situation inverse était plus fréquente lors des premiers programmes-cadres. Nous entendons cette constatation partout en Europe de la part des participants industriels qui ont le sentiment, d'une certaine façon, d'être mis à l'écart. Ce ne sont plus eux qui sont aux commandes. En définitive, cela n'a pas beaucoup d'importance de savoir si le pourcentage global est de 30 ou 40%. La question principale est de définir le rôle de l'industrie dans la mise en oeuvre des recherches.

■ **Comment les rapports entre les universités et l'industrie devraient-ils évoluer en Europe?**

Le problème, en Europe, est que l'industrie voudrait voir exister des centres d'excellence très performants, comme le MIT, Berkeley, Stanford ou Columbia – des institutions académiques de recherche américaines de tout premier plan. Nous ne possédons pas ce genre de partenaires, ce qui ne veut pas dire que nous devrions créer quelque part un MIT européen, une institution nouvelle. Nous devons nous adapter aux formes différentes de partenariats entre le secteur public et le secteur privé dans chacun des Etats membres. Actuellement, nous devons utiliser nos meilleures universités, les aider à se renforcer et créer une structure qui les incite à collaborer avec l'industrie de manière globale. C'est une culture qui fait défaut en Europe. Et c'est une des raisons qui nous a poussés à soutenir l'idée de la création d'un nouveau Conseil européen de recherche, qui pourrait jouer un rôle dans le domaine des sciences fondamentales. ■

DÉCOUVRIR... CONCOURIR... PARCOURIR

En point de mire

Nano en questions

Un cheveu mesure environ 80 000 nanomètres de large. Un nanomètre équivaut à un millionième de millimètre. Cette échelle de l'infiniment petit est utilisée aujourd'hui dans de nombreuses technologies concernant les domaines de la médecine, la physique, la chimie, l'ingénierie. Les "nanos" pourraient permettre, notamment, des avancées dans les thérapies contre le cancer ou l'accroissement de la puissance et de la vitesse des processeurs électroniques. Un sondage européen et l'organisation, à Londres, d'un débat entre scientifiques et citoyens démontrent la volonté des spécialistes d'écouter et d'informer sur cet univers du minuscule.

Nanoforum...

Nanotechnologies et nanosciences (N&N), quel est leur impact? Où se situe l'Europe dans ce domaine? Faut-il ici, comme dans les recherches sur le vivant, des codes de bonne conduite et des garde-fous éthiques? Une vaste enquête en ligne (720 réponses, 32 pays européens) a été réalisée par l'organisation *Nanoforum*, en collaboration avec la Commission. Les interviewés étaient des chercheurs, des journalistes, des enseignants, des acteurs de l'industrie. Certaines réponses résonnaient comme des "oui" massifs. Les nanotechnologies auront un impact sur l'industrie européenne (90%) et les citoyens européens (80%) endéans les dix ans. L'Europe pourrait être confrontée à un manque de chercheurs dans ces spécialités qui exigent, en outre, des approches et des connaissances interdisciplinaires (90%). La coopération avec les pays développés (96%) – et également en développement (76%) – est importante et un code de bonne conduite international serait le bienvenu (87%). 79% des personnes sondées estiment, par ailleurs, que le financement de la R&D dans ce domaine devrait être fortement soutenu par le programme-cadre de recherche, d'autant

que l'Europe est perçue comme "loin derrière" les Etats-Unis (76%).

L'enquête complète peut être consultée en ligne dans le rapport *Outcome of the Open Consultation on the European Strategy for Nanotechnology*, sur le site de *Nanoforum*. www.nanoforum.org

... et Nanoforum

Mais qui maîtrise vraiment ce nanomonde, et où nous entraîne-t-il? En 2003, le gouvernement britannique a commandé une étude sur le développement des nanotechnologies et sur les nouvelles questions éthiques, de sécurité, de santé, de société qui pourraient en découler et qui échapperaient aux législations en cours. Ce débat secoue le monde scientifique britannique, bien décidé à ouvrir ses recherches et ses défis au grand public. "Nous avons retenu les leçons d'autres domaines, comme les OGM, où la science, les applications et le public ont été disconnectés l'un de l'autre", estime Mark Welland, professeur de nanotechnologies à l'université de Cambridge, interviewé par le quotidien *The Guardian*.

Mark Welland est partie prenante du *Nanoforum* qui sera lancé à Londres en septembre prochain. Pendant cinq semaines, un certain nombre d'experts écouteront les remarques, les craintes, les recommandations, les questions d'une vingtaine de non-spécialistes et discuteront avec eux, de manière informelle, des possibilités et de l'avenir des nanotechnologies. Ce public, qui a demandé à participer à ce débat citoyen, est a priori concerné par le sujet. Au-delà de la réflexion, ce dialogue entre public et scientifiques devrait peser sur l'approche même de la recherche. Pour Mark Welland, "au-delà de la réponse en définitive favorable ou défavorable du jury, la valeur de cette expérience est d'apprendre comment la science et la technologie doivent intégrer la compréhension qu'en a le public pour la définition d'un futur responsable." www.nanotec.org.uk



Nano Ring
©Ghim Wei
Ho-Mark Welland



©Charles Ostman



Bucky Earth
©Chris Ewels



Tube sea
©Antonio Siber

Rejoindre le YEBN

L'idée a été lancée au salon *Biotechnica*, à Hanovre, en 2001. Objectif: créer des ponts entre tous ceux qui sont engagés dans les sciences du vivant. Depuis lors, le *Young European Biotech Network* (YEBN) est un espace virtuel truffé de données très concrètes, dont une grande partie est fournie par les membres du réseau: dernières découvertes et informations, liens utiles, renseignements bibliographiques, offres d'emploi... Faire partie de cette association, "découpée" en sections nationales, c'est pouvoir participer à des conférences, des expositions, des discussions de groupe, connaître d'autres passionnés... Très dynamiques, les YEBN se déplacent un peu partout où les biotechnologies peuvent être présentées ou discutées – ainsi se trouvaient-ils à la dernière Conférence Science et Société organisée par la DG Recherche et aux Journées de la biotechnologie à Lisbonne début juin. L'organisation, qui fonctionne avec des volontaires et sur ses propres fonds, est une filiale de l'EFB (*European Federation of Biotechnology*). Le réseau s'intéresse donc essentiellement aux sciences appliquées et aux possibilités de recherche dans l'industrie. Argument lancé aux membres potentiels: "Faire partie d'un réseau est d'une importance capitale, non seulement pour la carrière et pour l'information, mais aussi parfois pour le plaisir..."

www.yebn.org



Quelques membres du YEBN lors de la Conférence Science et Société organisée à Bruxelles, en mars dernier, par la DG Recherche

SOUTENIR... SE SOUVENIR... RÉFLÉCHIR

Sophie K sur les planches d'Avignon



“Il serait tentant de dire que c’est du président de Harvard, Larry Summers, et de sa gaffe récente sur l’incapacité du cerveau féminin à faire des mathématiques, que nous est venue l’idée de consacrer un spectacle à Sophia Kovalévskaja”, raconte Jean-François Peyret, co-auteur et metteur en scène du *Cas de Sophie K*, présenté cet été au célèbre Festival d’Avignon (FR). Mathématicienne, luttant en plein XIX^{ème} siècle pour l’égalité des femmes, Sophie doit se battre pour suivre des cours de mathématiques alors que les portes des universités lui sont fermées. Travaillant en dehors des auditoriums avec des mathématiciens reconnus, elle se lance dans des recherches sur les intégrales abéliennes et publie une étude sur la rotation des corps autour d’un point fixe pour laquelle elle obtient le prix de l’Académie des sciences de Paris en 1888. Elle sera ensuite la première femme à obtenir une chaire de mathématiques dans une université – celle de Stockholm.

“Notre intérêt n’est pas seulement historique mais il nous importait aussi d’examiner l’héritage de Sophie et de savoir ce que les scientifiques d’aujourd’hui pouvaient en faire”, poursuit Peyret. C’est pourquoi ce spectacle sera donné en présence de scientifiques – et avec leur concours pour en prolonger les interrogations.

Ce spectacle est soutenu par la DG Recherche et s’inscrit dans le cadre de l’action *Researchers in Europe 2005*.

www.festival-avignon.com

Passionnés du ciel, à vos marques

Le Soleil, les planètes et la Lune, les astéroïdes, la naissance et la mort des étoiles, les galaxies... Cinq grands thèmes sont proposés aux astronomes amateurs désireux de participer au concours Skywatch. Les participants sont répartis en trois groupes: moins de 15 ans, 15-18 ans, adultes. Ils peuvent envoyer des projets individuels, ou développés par deux personnes (pas plus) avant le 30 septembre. Ce concours se déroule en trois étapes. Pour la première, les concurrents utilisent les données engrangées par les observatoires du réseau Skywatch pour élaborer un projet succinct sur le thème de leur choix (un exemple, traitant des galaxies, est accessible sur le site). Une première sélection choisit dix projets par groupes. Dans une deuxième phase, les participants affinent leur travail, en tenant notamment compte des paramètres mouvants (conditions climatiques, degré de visibilité des objets célestes) qui interfèrent dans les observations astronomiques. Les trente sélectionnés pourront, pour ce faire, demander la réalisation d’observations par le SkyWatch Network of Robotic Telescopes.

Le jury se basera sur les deux étapes de leurs travaux pour désigner trois lauréats. La récompense suprême, pour ces passionnés, se concrétisera par la possibilité d’avoir accès, pendant un an, aux installations du télescope de Liverpool (UK). La remise des prix aura lieu durant la semaine européenne de la science, du 21 au 25 novembre.

En savoir plus

www.sky-watch.org/contest.htm

La nuit du 23 septembre

Cette nuit-là sera celle des chercheurs européens. Un peu partout, à travers le continent, ceux-ci iront à la rencontre du public dans la rue, dans les cafés de science, au théâtre ou dans les musées, au cinéma... Organisé par la DG Recherche dans le cadre de l’initiative *Researchers in Europe 2005*, ce temps fort a pour objectif de croiser les chemins des citoyens – surtout les jeunes – et des chercheurs, à travers des événements qui ont un petit air de fête. Peut-être tout simplement pour mieux dire que la recherche scientifique est une activité passionnante et que ceux qui la pratiquent ne ressemblent nullement à quelque tribu enfermée dans sa tour d’ivoire.

Cette nuit du 23 septembre s’inscrit dans une série d’événements, dont certains ont déjà commencé en juin et d’autres se dérouleront jusqu’à la fin du mois de novembre.

Pour en savoir plus sur toutes ces activités:

<http://europa.eu.int/comm/research/researchersineurope/>



★ ★ ★
**Researchers
 in Europe**

Europe: la recherche en panne?

La Commission a divulgué cet été l'édition 2005 des *Chiffres clés de la science, l'innovation et la technologie en Europe*. Le diagnostic de stagnation est particulièrement inquiétant et compromet la stratégie de Lisbonne qui vise à faire passer l'effort de R&D de l'Union de son niveau actuel de 1,9% à 3% du PIB. De 2000 à 2003, ce pourcentage a à peine "bougé" de 0,2%. Outre les comparaisons habituelles avec les Etats-Unis et le Japon, les *Chiffres clés 2005* établissent la différence significative qui peut être établie avec la puissance montante de la Chine. Celle-ci part d'une "intensité de R&D" nette-

ment plus basse – 1,31% de son PIB en 2003 – mais ce taux croît chez elle de 10% par an...

La stagnation s'explique en grande partie par un ralentissement des investissements de recherche des entreprises européennes, avec une tendance de ces dernières à "délocaliser" leurs dépenses dans ce domaine. On constate ainsi, globalement, que le déficit des flux financiers UE-USA liés à la R&D est passé, entre 1997 et 2002, de 300 millions à 2 milliards €.

Si cette chute d'attractivité de l'Europe pour les activités de recherche se poursuit, "l'UE va rater sa chance de se positionner comme acteur de



premier plan dans l'économie mondiale de la connaissance", a averti le Commissaire Janez Potočnik, chargé de la science et de la recherche, en commentant ces nouveaux indicateurs.

En savoir plus

● www.cordis.lu/indicators/

Nominations au Conseil européen de la recherche

Dans les propositions du septième programme-cadre de recherche (2007-2013), la Commission a réservé une place substantielle au projet de création d'un *Conseil européen de la recherche (CER)*, nouvelle entité autonome et financée par l'Union, dont la mission sera de soutenir des activités de "recherche exploratoire" dans différents domaines scientifiques et technologiques. Cette idée, débattue depuis deux ans, a reçu un large soutien, tant dans les milieux scientifiques que politiques. Les 22 membres fondateurs du *Conseil scientifique du CER* ont été choisis, en juillet dernier, par un panel de scientifiques présidé par Lord Patten of Barnes, chancelier des universités d'Oxford et de Newcastle-upon-Tyne (UK). Il s'agit des personnalités suivantes:

Claudio Bordignon (IT), Manuel Castells (ES), Paul J. Crutzen (NL), Mathias Dewatripont (BE), Daniel Esteve (FR), Pavel Exner (CZ), Hans-Joachim Freund (DE), Wendy Hall (UK), Carl-Henrik Heldin (SE), Fotis C. Kafatos (GR), Michal Kleiber (PL), Norbert Kroo (HU), Maria Teresa V.T. Lago (PT), Oscar Marin Parra (ES), Robert May (UK), Helga Nowotny (AT), Christiane Nüsslein-Volhard (DE), Leena Peltonen-Palotie (FI), Alain Peyraube (FR), Jens R. Rostrup-Nielsen (DK), Salvatore Settis (IT), Rolf M. Zinkernagel (CH).

En savoir plus

● europa.eu.int/comm/research/future/basic_research/nextsteps_en.htm

Science, technologie, éthique: le doublé d'Eurobaromètre

Deux études Eurobaromètre ont été publiées en juin dernier: *Europeans, Science and Technology* et *Social values, Science and Technology*. Un numéro spécial de *RDT info* leur sera consacré prochainement. Les deux enquêtes font ressortir les sentiments complexes, parfois contradictoires ou mitigés, que les citoyens entretiennent envers le monde à la fois proche et lointain de la S&T. Ils en apprécient des avancées importantes, notamment dans le domaine de la médecine. 87% d'entre eux pensent que la science a amélioré leur qualité de vie et 77% que cette progression va se poursuivre. Quant à l'Europe de la recherche, elle a la cote. Les coopérations menées par des équipes de différents pays sont considérées très positivement par 71% des interviewés, 59% d'entre eux estiment que leur importance ira croissant et 64% que le budget de recherche de l'Union devrait augmenter. Un signal non sans valeur, à l'heure où l'Union peine à définir ses ambitions financières.

Nombreuses sont cependant les technologies (OGM, clonage, technologies informatiques accusées d'être dévoreuses d'emplois, etc.) sur lesquelles s'interrogent les interviewés. Ils souhaitent, à

juste titre, que celles-ci fassent l'objet de débats publics et soient limitées par des garde-fous éthiques, d'autant qu'ils ne saisissent pas toujours clairement les rôles joués par les différents acteurs (politiques, chercheurs, industriels, etc.). La demande d'informations leur semble peu prise en compte, hormis dans les pays du Nord de l'Europe. Les conférences de citoyens (voir plus loin l'exemple de *Meeting of Minds*) et autres débats de ce type restent trop rares et l'on sait que ces lieux d'échanges, s'ils sont judicieusement préparés, permettent d'éclairer des questions de science "au quotidien" qui préoccupent l'ensemble de la population. Encore faut-il que ces travaux soient suivis d'effet et que les décideurs soient disposés à les prendre en compte. Pour Michel Claessens, qui a coordonné ces deux Eurobaromètre à la Commission, "même si les données portent en elles les imperfections des sondages d'opinion, les tendances qu'elles expriment sont suffisamment fortes pour susciter la réflexion et inciter à l'action".

Pour consulter les enquêtes Eurobaromètre:

http://europa.eu.int/comm/public_opinion/index_fr.htm

“Meeting of Minds”

Le cerveau, la manière de l’investiguer et de le soigner, les aspects sociaux, éthiques et légaux des neurosciences, les progrès et les perspectives de la recherche en la matière... Tels sont les enjeux de la Convention *Meeting of Minds* qui a démarré à Bruxelles, en juin 2005, par la rencontre-débat entre 123 citoyens provenant de neuf pays européens. Des spécialistes leur ont d’abord présenté six études de cas, retraçant des affections cérébrales majeures (Alzheimer, Parkinson, dépression, etc.) ainsi que des questions de société induites par le développement des neurosciences, des neurotechnologies et des sciences cognitives (vie privée, libre arbitre, médicalisation, identité, etc). Au terme de deux jours de discussions (traduites en huit langues), les participants ont répertorié les thèmes qu’ils souhaitent approfondir au sein de leur groupe national. Il s’agit notamment du contrôle éthique, de la différence entre normalité et diversité, de l’information

du public, des intérêts économiques dans la recherche ou encore de l’égalité d’accès aux traitements. Ces sujets seront ensuite débattus lors du second round de la Convention, du 20 au 23 janvier 2006. Cette ultime rencontre débouchera, après une évaluation commune, sur une convention européenne des citoyens dont l’objectif est de formuler des recommandations à présenter au Commissaire Janez Potočnick.

Meeting of Minds concrétise la première consultation publique européenne consacrée aux recherches sur le cerveau. Soutenue par l’Union, cette initiative a été lancée par la Fondation Roi Baudouin (BE) en association avec douze partenaires (institutions académiques, musées des sciences, organismes d’évaluation des technologies, etc.) ayant une expérience à la fois du sujet et de ce type de débats citoyens, largement ouverts et polyglottes.

www.meetingmindseurope.org



© Jean-Jacques Pype

AthenaWeb, portail des films scientifiques

La plupart des Européens puisent leur information à la télévision – notamment dans les domaines de la science et de la recherche. Sur bien des chaînes, ce créneau télévisuel reste cependant un parent pauvre. Le catalogue européen compte pourtant d’excellents exemples de films et documents sur ces sujets, qui ont le principal défaut d’être inconnus au-delà de leurs frontières.

Lancée au printemps 2005, l’initiative européenne *AthenaWeb* vient donner un coup de fouet aux échanges audiovisuels dédiés à l’information scientifique. Elle propose aux professionnels des médias une “bibliothèque” où les producteurs, réalisateurs, documentaristes pourront consulter les ressources audiovisuelles les plus intéressantes et savoir comment les utiliser. Les informations techniques et légales (droits d’auteur, possibilités d’achat, solutions contractuelles pour la négociation, vente ou échange d’images, etc.) seront notifiées. Tous les acteurs concernés pourront également alimenter le portail en y déposant leurs propres informations.

Actuellement en phase pilote, *AthenaWeb* recense une trentaine d’heures d’émission dans les domaines de l’environnement et les technologies industrielles. Elle devrait bientôt proposer quelque 100 heures de programmation scientifique, réparties en 14 grands thèmes.

www.athenaweb.org



Restez branché pour la recherche...

Laissez votre ordinateur allumé. Non pas par négligence, mais pour aider les chercheurs à travailler sur les problèmes du sida, du cancer ou de la maladie d’Alzheimer. Il s’agit ainsi de cumuler la capacité de millions de PC pour permettre des opérations de calcul hyper puissantes. Ce projet, appelé *World Community Grid*, a été lancé par l’Organisation mondiale de la Santé, les Nations unies, différentes universités

et centres de recherche, en partenariat avec IBM. Pour participer au WCG, il suffit de télécharger un logiciel qui fera travailler votre PC lorsqu’il est allumé, mais non utilisé.

Les recherches médicales soutenues de cette manière sont sélectionnées par 17 experts internationaux et les travaux s’attaquent actuellement au *Human Proteome Folding*, qui doit aider à identifier la structure génétique de dif-

férentes protéines soupçonnées d’être pathogènes. Les gains de temps réalisables grâce à cette chaîne virtuelle sont considérables. Exemple: en 2003, grâce une informatique en réseau, une identification de 44 traitements possibles contre la variole a pu être réalisée en moins de trois mois alors que cette recherche, classiquement menée, aurait pris plus d’un an.

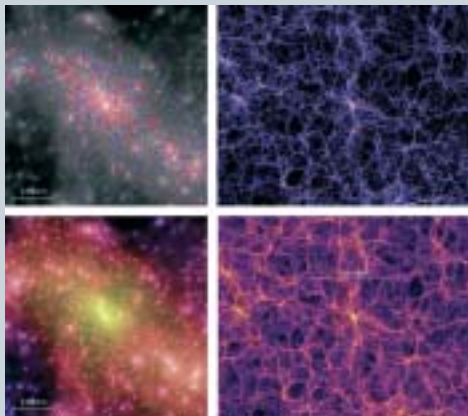
www.worldcommunitygrid.org

Millenium Run

Ce titre aux accents olympiques est donné au projet d'une simulation astrophysique grandiose... "Recréer" la formation de l'Univers, voir comment le calme des origines s'est transformé sous l'effet de la gravitation, examiner les millions de galaxies et de trous noirs qui ont évolué dans un temps donné, tenter d'en comprendre un peu plus sur la nature de la matière sombre... Le consortium européen *Virgo*, orchestré par l'Institut Max Planck d'astrophysique situé à Garching (DE), a travaillé cinq ans pour retracer le "voyage" de quelque dix milliards de particules de matière sur une distance de deux milliards d'années-lumière, et ce dans une région précise de l'Univers. *Millenium Run* vise à faire la synthèse des résultats des observations fournies par les télescopes sensibles aux micro-

ondes, qui permettent d'obtenir un état assez précis de notre cosmos il y a 400 000 ans. L'opération a été menée grâce au travail sans relâche du superordinateur du Centre de Garching pendant un mois. Mais ce n'est qu'un début. De nouvelles campagnes d'observation sont prévues. Pour Simon White, responsable de *Virgo* en Allemagne, le *Millenium* est un outil sans précédent, qui peut être utilisé pour comprendre les origines et la nature de l'Univers. "Notre challenge le plus important est d'en permettre l'accès aux astronomes, partout dans le monde, afin qu'ils puissent entrer leur propre modélisation sur la formation de galaxies et de quasars, et ainsi pouvoir interpréter les résultats de leurs propres observations."

www.mpa-garching.mpg.de/



Les images supérieures montrent une simulation globale de la distribution des galaxies dans l'Univers, avec, à droite une vision plus détaillée d'un cluster dans lequel celles-ci apparaissent individuellement. Ces images donnent une répartition de la distribution de la lumière alors que celles du bas rendent compte de la distribution de la matière noire.

POUR RAPPEL

L'Europe numérique

On compte aujourd'hui 40 millions de lignes à haut débit dans l'Union. 70% de plus que l'an dernier. Face à cette envolée, la Commission a présenté sa stratégie "i2010" (société européenne de l'information 2010) pour stimuler le dynamisme économique *made in Europe* dans ce secteur. Pour ce faire, il s'agit de "fournir à l'économie numérique européenne un cadre réglementaire cohérent, axé sur le marché, flexible et durable", a précisé Viviane Reding, Commissaire européenne en charge de la Société de l'information et des Médias. Les recherches spécifiques sur les TIC, notamment dans la sphère nanoélectrique, seront financées par le septième programme-cadre à hauteur de 1,8 milliard d'euros.

Les yens d'ITER

Le réacteur expérimental à fusion nucléaire ITER, qui pourrait fournir un jour à notre planète une énergie propre et illimitée, à l'instar de celle des étoiles, sera donc ancré en Europe. Le site français de Cadarache a été préféré à celui de Rokkasho-Mura, au nord du Japon. Mais si Tokyo s'est incliné devant la préférence européenne, ses partenaires ne le laissent pas les mains vides. 20% des contrats industriels du réacteur et 20% des postes permanents (chercheurs, techniciens, administratifs) seront nippons et l'Europe s'est engagée à soutenir la candidature proposée par le Japon au poste de directeur général. L'Archipel bénéficiera d'un programme de recherches complémentaires de quelque 700 millions d'euros financé pour moitié par l'Union.



Université d'Oxford (UK) © Nasir Hamid

Les universités européennes sont-elles préparées à l'environnement de plus en plus compétitif dans lequel elles sont plongées et au nouveau contexte de globalisation de la recherche auquel elles doivent faire face? Un *Forum de réflexion*, rassemblant des experts de haut niveau, a été chargé par la Commission⁽¹⁾ de dégager des pistes concrètes permettant de mieux prendre en compte leurs besoins actuels. Ceux-ci sont d'au-

Universités au cœur de la connaissance

tant plus cruciaux que l'érosion de leurs budgets oblige les Almas à trouver de plus en plus de contrats extérieurs qui les détournent d'une partie de leur mission (enseignement, vision à long terme, recherche fondamentale).

Les premières analyses du groupe sont rassemblées dans le rapport *European Universities: Enhancing Europe's Research Base* (téléchargeable sur Internet). Quatre chapitres traitent de la création de savoir, de l'échange de connaissances, de la transdisciplinarité et de la gouvernance. On y trouve des propositions concrètes pour créer les conditions favorables à une redynamisation des universités, tout en respectant l'identité de chacune d'entre elles.

L'objectif est de mettre les décideurs politiques face à la réalité de leur devenir – et parmi ceux-ci la Commission, notamment à travers son nouveau programme-cadre de recherche.

⁽¹⁾ Ce Forum fait suite à une communication de la Commission, *Le rôle des universités dans l'Europe de la connaissance (2004)* et à la conférence *L'Europe du savoir à l'horizon 2020: une vision pour l'université basée sur la recherche et l'innovation qui s'est tenue à Liège (BE) la même année.*

Contact

● rtd-sciencesociety-univ@cec.eu.int

En savoir plus

● http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/univ/followup_en.html

Sur le bout des langues

L'Union européenne compte désormais 21 langues officielles, dont le gaélique depuis le 13 juin dernier. C'est dans chacune de ces langues que les citoyens peuvent s'adresser à l'administration et qu'ils peuvent prendre connaissance de tous les documents officiels de l'UE. Certains feront remarquer que les Nations unies, qui totalisent près de huit fois plus de membres que l'Union, n'offrent un statut de langue officielle qu'à un quart de celles qui sont utilisées par ses adhérents. Pour en savoir plus sur le multilinguisme, voir le site polyglotte

www.cafebabel.com

Réflexions d'un homme d'expérience

L'ancien Commissaire européen de la recherche, Philippe Busquin, grand artisan de l'Espace européen de la recherche, vient de livrer une méditation critique sur le destin de l'Europe de la connaissance. Publié par les éditions belges Luc Pire, écrit avec le journaliste François Louis, l'ouvrage s'intitule *Le déclin de l'empire scientifique européen*. Un bilan réaliste, coiffé d'un intitulé quelque peu provocateur, par un député européen, grand serviteur de l'Union. Un homme qui, côté espoir, persiste et signe.

Xplora, nouveau portail de l'enseignement des sciences

Bienvenue à un site d'information et d'éveil, suscitant la curiosité et démontrant, à ceux qui en douteraient encore, que les sciences sont des aventures passionnantes. Ce nouvel espace donne



accès à "tout ce qu'il faut savoir" sur la manière de les enseigner, d'en discuter, d'en "jouer". Il s'adresse aux professeurs des niveaux primaire et secondaire, aux élèves, mais également aux chercheurs, aux journalistes, et à tous ceux que ces domaines intéressent.

Le portail mène, notamment, à:

- *Megalab*, un espace présentant des approches pédagogiques et des projets novateurs;
- une base de données renvoyant à des ressources d'apprentissage numériques;
- des possibilités de débats en ligne et une rubrique de "nouvelles";

- la présentation de logiciels gratuits pour l'enseignement des sciences;
 - des outils pour créer des communautés en ligne.
- Soutenu par l'Union, parrainé par le mathématicien Benoît Mandelbrot

et le spécialiste de l'intelligence artificielle Ray Kurzweil, *Xplora* est le fruit du travail des partenaires du projet *Pencil*, un groupe d'experts européens motivés par les nouvelles approches pédagogiques de la science. Il est géré par *European Schoolnet*, réseau regroupant 28 Ministères de l'Éducation. La majorité des informations sont trilingues (anglais, français, allemand).

En savoir plus

- www.xplora.org
- www.xplora.org/pencil

Opinion

Appel urgent

En tant que directeur *non executive* du Bureau météorologique britannique, j'ai pu discuter de manière informelle avec de nombreux experts, consulter de nombreuses données pour m'apercevoir que nous sommes face à un problème de changement climatique extrêmement sérieux que le public semble généralement méconnaître. Je ne suis impliqué dans aucune organisation "verte" ou groupe de pression. Je suis simplement (je l'espère) un citoyen bien informé et concerné. Je ne prétends pas offrir une solution simple, mais je pense qu'il est important de faire en sorte que toutes les personnes partageant une certaine influence soient vraiment conscientes de l'échelle du problème, de manière à ce que nous commençons à y répondre de façon appropriée.

Une réelle difficulté vient du fait que ces phénomènes, qui se passeront dans les quelques prochaines années, n'ont pas d'impact global immédiat sur nos vies. Ils peuvent donc être

facilement ignorés des responsables politiques comme du grand public. Or, si nous ne travaillons pas, maintenant, à trouver une solution significative, nous pourrions, dans les dix ans, être face à une catastrophe totalement irréversible. La Grande-Bretagne, par exemple, pourrait facilement connaître un climat tropical. Sa partie méridionale pourrait devenir si chaude et si aride que la vie en disparaîtrait. Le réchauffement pourrait conduire à une diminution mondiale du stock de nourriture et à un problème de réfugiés à une échelle ingérable – chacun cherchant sa place dans les régions du monde où survivre est encore possible. Les éventualités de guerres et d'actions désespérées sont une vraie menace. Tout ceci est avancé par les tendances observées en dehors des fluctuations "normales" du climat. Il ne s'agit pas là de l'avis subjectif d'une partie de l'opinion. C'est une réalité scientifique reconnue par les plus grands climatologues du monde.

Nous aboutirons à ce scénario désastreux tout simplement si, au cours de notre vie, la température globale s'élève d'un ou deux degrés. Nous sommes actuellement en route vers une

telle hausse. Cette catastrophe n'arrivera probablement pas avant notre décès, ce qui nous incite à ignorer le problème. Mais, en agissant ainsi, nous mourrons en sachant que nous avons abandonné le monde à un destin irréversible, alors que notre génération aurait pu réagir.

Puis-je, dès lors, appeler chacun à faire tout ce qu'il peut pour s'assurer que nos dirigeants apportent une attention urgente à ce problème et ne fassent pas l'impasse sur cette question? Cette question nécessite une réponse globale aussi généreuse et résolument unie que la réaction au tsunami.

David Filkin

DavidSFil@aol.com

Responsable durant plusieurs années du département scientifique de la chaîne de télévision britannique BBC1, David Filkin a notamment produit, en tant qu'indépendant, la série *Stephen Hawking's Universe*. Il est aujourd'hui membre de l'Audit Committee du Meteorological Office du Royaume-Uni.

Tableau de bord des appels à propositions

Le point sur la nature, les dates de clôture et les budgets indicatifs des appels à propositions lancés ou programmés dans les prochains mois (valables au-delà du 31 juillet 2005). Pour trouver des informations supplémentaires pour chacun de ces appels, voir la page suivante du site Europa, qui assure tous les liens directs vers les documents et procédures en ligne disponibles sur le serveur Cordis.

europa.eu.int/comm/research/fp6/calls_fr.html

Abréviations utilisées – IP: Projets intégrés – NoE: Réseaux d'excellence – STREP: Projets spécifiques de recherche ciblés – CA: Actions de coordination – SSA: Actions de soutien spécifiques – I3: Initiative intégrée pour infrastructures – Nd: non déterminé

IDENTIFIANT DE L'APPEL	DOMAINES DE RECHERCHE OU ACTIONS VISÉES	DATE DE CLOTURE	BUDGET INDICATIF (MILLIONS €)
INTÉGRER ET RENFORCER L'ESPACE EUROPÉEN DE LA RECHERCHE			
Sciences du vivant, génomique et biotechnologies pour la santé		rtd-genomics-biotech@cec.eu.int – rtd-diseases@cec.eu.int	
FP6-2005-Lifescihealth-6	Appels thématiques dans les domaines suivants: connaissances fondamentales et outils de base en génomique fonctionnelle applicables à tous les organismes - application des connaissances et des technologies en génomique et biotechnologie de la santé - approche génomique des connaissances et des technologies médicales orientée vers les applications - lutte contre le cancer - lutte contre les principales maladies transmissibles liées à la pauvreté - SSA pour la communication et la perception du public	09/11/2005	533 ⁽¹⁾
FP6-2005-Lifescihealth-7			
<i>(1) Dont 171 M€ seront attribués à des projets STREP assurant une participation majeure de PME.</i>			
Technologies pour la société de l'information		ist@cec.eu.int	
FP6-2002-IST-C	Appel ouvert (jusqu'en 2006) pour STREP, CA, SSA dans les technologies futures et émergentes (FET) ⁽¹⁾	20/09/2005 ⁽²⁾	60 ⁽³⁾
FP6-2002-IST-5	Appel thématique dans les domaines des Objectifs stratégiques 2005-2006 du programme de travail (tous instruments)	21/09/2005	638
<i>(1) voir: www.cordis.lu/ist/fet/int-o.htm - (2) Date d'évaluation suivante: 14/02/2006 - (3) Budget global 2005</i>			
Nanotechnologies & nanosciences, matériaux multifonctionnels et technologies industrielles de production		rtd-nmp@cec.eu.int	
FP6-2004-NMP-NI-4	Appel thématique pour IP. Domaines: vectorisation ciblée des médicaments - matériaux poreux nanostructurés - microdispositifs d'ingénierie haute précision - technologies et montages flexibles - centres de production à matériaux multifonctionnels, produits et procédés de construction - biotechnologies environnementales	15/09/2005 ⁽¹⁾	150
FP6-2004-NMP-TI-4	Appel thématique pour STREP, CA, SSA. Domaines: technologies convergentes - normalisation dans les nanotechnologies - nanobiotechnologies (utilisation de modèles offerts par la nature), création de matériaux (nanostructures tridimensionnelles d'éléments autres que le carbone) - interaction des nanoparticules artificielles avec l'environnement et le vivant - connaissances fondamentales en matériaux (phénomènes d'interface, outils de caractérisation avancée, modélisations informatiques des matériaux multifonctionnels) - traitement avancé des matériaux multifonctionnels, nouveaux films fins multifonctionnels en céramique	15/09/2005	120
FP6-2004-NMP-SME-4	Appel thématique pour IP proposés par des PME. Domaines: textiles multifonctionnels pour la construction, la médecine et l'habillement de protection - ingénierie et production de composants intégrés pour le secteur transport, matériaux pour implants - nanosystèmes de sécurité	15/09/2005 ⁽¹⁾	100
<i>(1) Ouvert seulement aux propositions soumises en 1ère étape</i>			
Aéronautique et Espace		rtd-aerospace@cec.eu.int	
FP6-2002-Aero-2	Appel ouvert "Aéronautique" pour SSA. Domaines: participation des PME - coopération internationale - nouveaux pays - exploitation des résultats - objectifs de l'EER - stratégie de l'UE et support aux politiques en matière aérospatiale. Clôture finale en mars 2006	20/10/2005	7 ⁽¹⁾
<i>(1) Budget 2002-2006</i>			
Qualité et sûreté de l'alimentation		rtd-food@cec.eu.int	
FP6-2003-Food-3-C	Appel ouvert pour SSA. Domaines: participation des PME, coopération internationale, participation des nouveaux pays - préparation de plates-formes technologiques - soutiens aux politiques de l'UE - exploitation des résultats, gestion scientifique et organisationnelle de projets	07/09/2005	5 ⁽¹⁾
FP6-2005-Food-4	Appel thématique pour IP & NoE (dépôt en 2 étapes), CA & STREP, ainsi que pour SSA. Domaines concernés: chaîne alimentaire globale - épidémiologie des maladies d'origine alimentaire et des allergies - impact de l'alimentation sur la santé - traçabilité dans la chaîne de production - méthodes d'analyse, détection et contrôle - méthodes et technologies de production plus sûres et respectueuses de l'environnement - impact de l'alimentation animale sur la santé humaine - risques environnementaux pour la santé	05/10/2005 ⁽²⁾ 08/02/2006 ⁽³⁾	125
<i>(1) Budget 2004-2005 - (2) Date de remise de la 1ère étape pour les IP & NoE – Date de clôture unique pour les CA & STREP. (3) Date de clôture de 2ème étape pour les IP & NoE et date de clôture pour les SSA</i>			
Développement durable, changement planétaire et écosystèmes		rtd-sustainable@cec.eu.int	
FP6-2005-Transport-4	Appel thématique "Transports de surface durables". Domaines: technologies et concepts nouveaux (rail, route, voies navigables) – techniques avancées de conception et production.	01/09/2005	150 ⁽¹⁾

FP6-2002-Transport-2	Appel périodique pour SSA. Domaines: participation des PME - coopération internationale - nouveaux pays - exploitation des résultats - objectifs de l'EER et stratégie de l'UE et support aux politiques dans le domaine "Transports de surface durables". Clôture finale en mars 2006	01/09/2005	5
FP6-2005-Global-4	Appel thématique "Changement climatique et écosystèmes", notamment: impact des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques sur le climat - couche d'ozone - puits de carbone - cycle de l'eau - biodiversité et écosystèmes - désertification - catastrophes naturelles - gestion durable du territoire - prévision opérationnelle et modélisation - évaluation des risques - environnement et santé - concepts et outils pour le développement durable - actions de soutien spécifique	03/11/2005	205

(1) IP et NoE: 90 M€ - STREP et CA: 60 M€

Actions horizontales pour la participation des PME		research-sme@cec.eu.int	
FP6-2004-SME-COOP	Appel périodique: projets de recherche coopérative	14/09/2005	75

Mesures spécifiques d'appui à la coopération internationale		inco@cec.eu.int	
<i>Abréviations: DEV: pays en développement – MPC: pays partenaires méditerranéens – Russia + NIS: Russie et les autres Nouveaux Etats Indépendants – WBC: pays occidentaux des Balkans</i>			

FP6-2004-INCO-DEV-3	Appel thématique pour STREP & CA dans DEV. Domaines: santé - systèmes de soins - maladies transmissibles négligées - utilisation rationnelle des ressources naturelles - écosystèmes arides et semi-arides - sécurité alimentaire - cultures biodiversifiées, biologiquement sûres et à valeur ajoutée - aquaculture	13/09/2005	60
FP6-2004-INCO-MPC-3	Appel thématique pour STREP & CA dans MPC. Domaines: environnement - énergies renouvelables - santé	13/09/2005	10
FP6-2002-INCO-DEV/SSA-1	Appel périodique pour SSA pour les DEV. Domaines: santé - ressources naturelles - sécurité alimentaire	07/09/2005 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾
FP6-2002-INCO-MPC/SSA-2	Appel périodique pour SSA pour les MPC. Domaines: environnement - patrimoine culturel - santé	07/09/2005 ⁽¹⁾	0,9 ⁽²⁾
FP6-2002-INCO-Russia+NIS/SSA-4	Appel périodique pour SSA pour Russie + NIS. Domaines: adaptation des systèmes de production industrielle et de communication - environnement - santé	07/09/2005 ⁽¹⁾	0,8 ⁽²⁾
FP6-2002-INCO-COMultiRTD/SSA-5	Appel périodique pour SSA dans le cadre de la coordination multilatérale des politiques et activités nationales de RDT	07/09/2005 ⁽¹⁾	1,5 ⁽²⁾

(1) Prochaines dates intermédiaires d'évaluation groupée: 06/03/2006 (y compris un nouvel appel FP6-2005-INCO-WBC/SSA3 qui sera lancé d'ici là) - (2) Budget pour 2005

Soutien aux activités de coordination		rtd-coordination@cec.eu.int	
FP6-2002-ERA-NET/1/CA-SSA	Appel périodique: soutien à la coopération et à la coordination d'activités de recherche menées au niveau national et régional (programme ERA-Net)	04/10/2005	38,6 ⁽¹⁾

(1) Pour 2005

STRUCTURER L'ESPACE EUROPEEN DE LA RECHERCHE

Ressources humaines et mobilité (Actions Marie Curie)		rtd-mariecurie-actions@cec.eu.int	
FP6-2005-Mobility-1	Appels pour les réseaux Marie Curie de formation par la recherche (procédure en 2 étapes)	28/09/2005	220
FP6-2005-Mobility-11	Appel pour les bourses d'accueil pour les primes européennes de réintégration Marie Curie	19/10/2005	10 ⁽¹⁾
FP6-2005-Mobility-12	Appel pour les bourses d'accueil pour les primes internationales de réintégration Marie Curie	19/10/2005	10 ⁽¹⁾

(1) Budget indicatif pour 2005

Infrastructures de recherche		rtd-infrastructures@cec.eu.int	
FP6-2005-Infrastructures-7	Développement de réseaux de communication – e-Infrastructure – Grid Initiative (I3, CA et SSA)	08/09/2005	55

Science et société		rtd-sciencesociety@cec.eu.int	
FP6-2004-Science-and-society-14	Gouvernance des risques et éthique (STREP, CA & SSA)	25/10/2005	7,5 ⁽¹⁾
FP6-2004-Science-and-society-15	Communication scientifique (SSA): échange de produits et coproductions scientifiques	25/10/2005	1,6
FP6-2004-Science-and-society-17	Femmes et sciences (SSA & CA)	25/10/2005	5,75

(1) dont 6 M€ pour les recherches sur l'éthique

RECHERCHE ET FORMATION DANS LE DOMAINE DE L'ENERGIE NUCLEAIRE

		rtd-ec.europa.eu/energy/nuclear	
Euratom-2005-6-Fixed deadline	Appel thématique pour la recherche et la formation dans l'énergie nucléaire (IP, NoE, STREP, CA & I3) dans les domaines suivants: gestion des déchets radioactifs - radioprotection - concepts innovants - enseignement et formation et sûreté des installations nucléaires existantes	11/10/2005	52
Euratom Call Open	Appel ouvert pour SSA et pour des actions de promotion et de développement des ressources humaines et de la mobilité: bourses, subventions, formation et accès transnational aux grandes infrastructures	11/10/2005 ⁽¹⁾	3 ⁽²⁾

(1) Prochaine date de clôture: 11/04/2006 - (2) 3 M€ par date de clôture en 2005, dont au maximum 50% en recherche sur l'énergie de fusion et 1,5 million € pour la gestion des déchets radioactifs, la protection radiologique et d'autres activités.

Publications de la DG Recherche

Sélection des publications récentes

Pour un accès en ligne à une liste complète:

europa.eu.int/comm/research/publications/pub_en.cfm

Politique de recherche

Scenarios for the future of European research and innovation policy

Actes d'un séminaire STRATA/Foresight – ISBN: 92-894-7991-4 –

A4/80 p. – Publication: 2005/03

Rene.Von-Schomberg@cec.eu.int



Facing the future together

Rapport d'une conférence sur les comités éthiques en

Europe – Brochure – ISBN: 92-894-9192-2 –

B5/28 p. – Publication: 2005/06

rtd-ethics@cec.eu.int

Socio-economic projects in energy, transport and environment

ISBN: 92-894-6640-5 – A4/120 p. – Publication: 2005/06 –

Marialuisa.Tamborra@cec.eu.int



Monitoring Industrial Research: the 2004 EU industrial R&D investment scoreboard

Rapport d'analyse – ISBN: 92-894-8479-9 – A4/104 p. –

Publication: 2005/06 – Rafael.Castillo@cec.eu.int

Frontier Research: The European Challenge

Rapport d'un groupe d'experts de haut niveau –

ISBN: 92-894-9209-0 – A4/64 p. –

Publication: 2005/05 – rtd-frontier@cec.eu.int

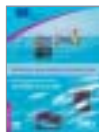


Technology platforms - From Definition to Implementation of a Common Research Agenda

Rapport – ISBN: 92-894-8191-9 – A4/88 p. –

Publication: 2004 – research@cec.eu.int

Environnement



Reconstituer nos écosystèmes marins pour préserver l'avenir

Brochure – ISBN: 92-894-9167-1 – A4/24 p. –

Publication: 2005/05 – inco@cec.eu.int

Médecine & Santé



EU-supported research into major diseases - Moving towards healthier horizons

Fiches de présentation de projets ou des appels à venir –

A4/20 p. – Publication: 2005/06

rtdF2@cec.eu.int

Hospital acquired infections - A ticking bomb?

Dépliant – B5/6 p. – Publication: 2005/02

Anna.Lonnroth@cec.eu.int

Recherche industrielle



European Steel technology platform

Agenda stratégique de recherche –

ISBN: 92-894-8967-7 – A4/88 p. – Publication: 2005/05 –

rtd-steel@cec.eu.int



European Industrial Research

Magazine n°5 – ISSN: 1725-8472 – A4/24 p. –

Publication: 2005/03

rtd-nmp@cec.eu.int

Energie

Assessing the impact of (non-nuclear) energy research

Etude – ISBN: 92-894-7325-8 – A4/40 p. – Publication: 2005/03 –

rtd-energy@cec.eu.int

Non-nuclear energy research in Europe

Etude comparative – ISBN: 92-894-9369-0 –

A4/100 p. – Publication: 2005/03 –

rtd-energy@cec.eu.int



Strengths, weaknesses, opportunities and threats in (non-nuclear) energy research

Etude – ISBN: 92-894-9168-X – A4/162 p. –

Publication: 2005/05 – rtd-energy@cec.eu.int

European network of testing facilities for the quality checking of radioactive waste packages

Brochure – ISBN: 92-894-8784-4 – A4/20 p. –

Publication: 2005/03 – rtd-euratom@cec.eu.int

Sélection d'événements annoncés de septembre à octobre 2005

Pour un accès en ligne à une liste complète et tenue à jour:

europa.eu.int/comm/research/headlines/archives_diary_en.html

- **ALT-C 2005 – Exploring the Frontiers of E-learning: Borders, Outposts and Migration** – 6-8/09/2005 – Manchester (UK) – <http://alt.ac.uk/altc2005/>
- **River Basin Management 2005** – 6-8/09/2005 – Bologne (IT) – <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2005/rm05/index.html>
- **Spin Chemistry Meeting 2005** – 11-17/09/2005 – Oxford (UK) – <http://scm2005.chem.ox.ac.uk/>
- **Environmental Health Risk 2005 - Third International Conference on the Impact of Environmental Factors on Health** – 14-16/09/2005 – Bologne (IT) – <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2005/ehr05/index.html>
- **Applied Statistics 2005** – 18-21/09/2005 – Ribno/Bled (SL) – <http://ablejec.nib.si/AS2005/>
- **Fluid Structure Interaction 2005** – 19-21/09/2005 – La Corogne (ES) – <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2005/fsi05/index.html>
- **2nd International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture** – 20-24/09/2005 – Zurich (CH) – www.ggaa2005.ethz.ch/
- **Information Technologies in Environmental Engineering** – 25-27/09/2005 – Magdebourg (DE) – www-wi.cs.uni-magdeburg.de/itee2005/info/
- **European Conference on Information Technology Evaluation** – 29-30/09/2005 – Turku (FI) – www.academic-conferences.org/ecite2005/ecite05-home.htm
- **World Congress on Men's Health and Gender** – 30-09/01-10/2005 – Vienne (AT) – www.wcmh.info/
- **3^{ème} Forum Sciences & Défis du XXI^e siècle** – 30-09/10-12/2005 – Antibes, Cannes, Grasse, Nice (FR) – www.sapience.fr
- **International Conference on Systems Biology - from Bioscience to Medicine** – 9-13/10/2005 – Heidelberg (DE) – www.icsb2004.org/
- **A view on life's diversity, European developments in biodiversity information and the Catalogue of Life** – 15/10/2005 – Stockholm (SE) – www.enbi.info
- **International Conference on Computer and Information Sciences (CIS) 2005** – 25/10/2005 – Istanbul (TR) – www.ijit.org/cis2005/

Les

balises

de la surveillance

Comment concilier la sécurité de tous et la liberté de chacun? Comment utiliser les nouvelles technologies de contrôle en respectant les exigences fondamentales de la vie privée? Des partenaires à la sensibilité et aux intérêts différents – chercheurs, industriels, ONG –, réunis dans le projet *Bite*, réfléchissent ensemble au développement des techniques biométriques et aux questions éthiques que celles-ci entraînent.

La biométrie a été considérée comme une des principales réponses techniques au 11 septembre, estime Emilio Mordini, coordinateur du projet européen *Bite*, lancé en 2004. Les techniques biométriques laissent penser que de nouveaux moyens d'identification vont permettre une surveillance fondée sur un puzzle d'éléments, plus flexible et plus souple que les systèmes de contrôle centralisés traditionnels. On est donc loin du panoptique de Jeremy Bentham, rendu célèbre par les analyses de Michel Foucault, ou de la figure orwellienne de Big Brother. On se rapprocherait plutôt de l'univers de *Minority Report*⁽¹⁾, un espace urbain truffé de technologies virtuelles qui semblent ne laisser aucune échappatoire à l'individu traqué.



L'utilisation des techniques biométriques pour identifier les "sans papier" est devenue une méthode internationale. Cette "globalisation" pose différentes questions éthiques, notamment celle de la protection des données individuelles, étudiées par les partenaires du projet *Bite*.

Authentifier n'est pas identifier

Ce sont les frontières morales dont devraient être balisées ces technologies de surveillance qui intéressent les neuf partenaires de *Bite*. L'utilisation de la biométrie est-elle compatible avec le respect de l'individu? Oui, répond Emilio Mordini. Mais de préciser immédiatement qu'il y a biométrie et biométrie, à distinguer avant tout selon leur objectif – et par là même leur possible utilisation. Visent-elles à identifier ou à authentifier?

Dans les processus d'identification (qui est cette personne?), l'individu est déterminé en comparant ses caractéristiques biométriques aux données enregistrées dans une base de données – on compare donc "un" à "beaucoup". Un tel système est sophistiqué et coûteux. Les processus d'authentification (est-ce bien cette personne?), qui ont le grand avantage de préserver l'anonymat, sont nettement moins complexes. Il s'agit alors d'une comparaison "un" à "un" entre les mesures biométriques enregistrées sur la carte de celui ou celle qui se présente et de celles, connues, de l'individu supposé. Le porteur de cette carte devra être authentifié comme son propriétaire légitime. Ce procédé est, notamment, souhaité par certains groupes de patients désireux d'être traités sans vouloir être identifiés.

Les empreintes invisibles

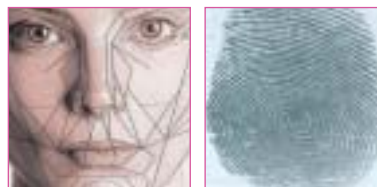
"La méthode est déjà utilisée, notamment à New York, dans un programme de soins du sida. L'anonymat est important car il nous semble que le domaine médical pourrait être l'un des plus sensibles à une utilisation perverse de ces données. On pourrait imaginer que des éléments de cette nature puissent être utilisés par des employeurs ou des compagnies

d'assurances. Cette question est d'autant plus cruciale que ces technologies pourraient inclure, à terme, des analyses d'ADN ou des images du cerveau." Nous ne serions plus, dès lors, caractérisés par des éléments de mesure externe – empreinte digitale, main, iris – mais bien par une donnée impalpable, intrinsèque à l'individu – et absolument infalsifiable.

Les partenaires de *Bite* orientent également leur réflexion vers l'utilisation de la biométrie pour certaines catégories de la population, comme c'est déjà le cas pour certains demandeurs d'asile qui ne possèdent pas de documents. La fracture (sociale, économique, identitaire...) entre deux classes de citoyens – possesseurs d'une carte d'identité classique ou "estampillés" par des critères biométriques – en serait d'autant plus visible.

On s'en doute, les technologies biométriques ont le vent en poupe, d'autant plus que leur coût ne cesse de baisser. Un scanner à haute définition d'empreintes digitales, d'une valeur d'environ 3 000 €, il y a cinq ans, coûte actuellement une centaine d'euros. L'utilisation de cette technique a déjà été introduite dans certains véhicules qui ne s'ouvrent

et ne démarrent qu'après avoir "reconnu" leur propriétaire. En Malaisie, les voleurs d'automobile ont donc d'abord coupé le doigt de leur conducteur... ■



En savoir plus

● **Projet Bite (European Project on Biometric Identification Technology Ethics)**

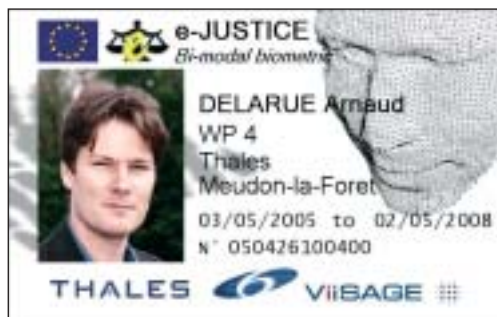
www.biteproject.org/

On trouvera sur ce site, très intéressant, les rapports des différentes rencontres entre ces neuf partenaires (Biométrie et génétique, Biométrie et vie privée, Biométrie et migrants, Le contexte industriel européen, Technologies du futur). Leurs réflexions seront soumises à un débat démocratique dont les conclusions seront présentées dans le rapport final du projet. Celui-ci est destiné à sensibiliser les décideurs, surtout politiques, aux questions soulevées par l'utilisation des techniques biométriques.

Contact

● **Emilio Mordini, Centro per la Scienza, la Società e la Cittadinanza – Rome**
emilio.mordini@portalis.it

(1) Nouvelle de Philip K. Dick adaptée par le réalisateur Steven Spielberg.



Prototype de carte à puce permettant d'authentifier son détenteur à partir de deux empreintes et du visage, réalisée dans le cadre du projet eJustice. Des algorithmes biométriques spécifiques ont été développés par Thales Security Systems (comparaison d'empreinte digitale) et Viisage (comparaison de visage). Les algorithmes de chiffrement (Oberthur card systems) permettent de fournir des fonctionnalités de signature de document numérique, d'authentification à distance, de non répudiation d'une transaction et de contrôle d'intégrité d'une donnée.

La biométrie et la JUSTICE

Dans un monde de plus en plus perméable et mobile, où les informations doivent être transmises au plus vite, les échanges sécurisés ne concernent pas les seules tractations financières. Imaginer, développer, tester des systèmes innovants d'identification et d'authentification biométriques, garantissant une sécurité maximum contre les tentatives "d'usurpation" ou les "erreurs sur la personne", intéressent au plus haut point la sphère de la justice *largo sensu* (magistrats, administrations, polices). Le projet européen eJustice propose des technologies opérationnelles pour la coopération sécurisée entre différentes organisations et administrations européennes et nationales – et pas seulement sur notre continent.

Les politiques civiles de sécurité sont confrontées à de nouveaux besoins suscités par de nouveaux types de collaboration. *Euroapol* et *Eurojust*, par exemple, ont été créés, au niveau policier et judiciaire, pour renforcer la lutte transfrontières contre les formes graves de criminalité organisée. Les agents de ces administrations collaborent, d'un pays à l'autre, sans nécessairement se connaître. Et ils doivent aller vite. Dans le cas d'avis de recherches internationales – mandat d'arrêt européen, injonction de payer trans-européenne, etc., – il est utile de pouvoir accélérer les échanges, notamment dans un contexte où la durée maximum de garde à vue est souvent inférieure au temps indispensable pour rassembler et expédier des documents.

Magistrat X, instruction Y

L'électronique est précieuse – mais est-elle toujours fiable? "Il s'agit tout d'abord d'établir la confiance mutuelle dans le monde virtuel entre

des personnes d'administrations différentes. Cela implique la possibilité d'échanges sécurisés, la définition formelle des fonctions de chacun, la garantie de non usurpation des identités et des rôles", explique Michel Frenkiel, coordinateur du projet.

Comment s'assurer que la personne en quête d'une information est bien le magistrat X en charge de l'instruction Y, ou que le document transmis n'est pas un faux? Comment identifier et authentifier? C'est ici qu'entrent en piste les nouvelles technologies sur lesquelles travaillent les 16 partenaires de eJustice. Lancé en 2004, le projet compte parmi ses réalisations la mise au point d'un *match on card* (sur carte à contact) comportant deux éléments biométriques soigneusement cryptés et impossibles à extraire: le visage et l'empreinte digitale. Via une Webcam et/ou un scanner, on peut vérifier que son utilisateur est bien son détenteur et qu'il n'y a pas usurpation d'identité.

Test

"Nous avons testé ce système d'authentification sur un groupe de 2 200 personnes en combinant ces deux biométries, explique Andrew Robinson, responsable de la communication du projet. Pour chacune, le taux d'erreur a été divisé par deux par rapport à l'état de l'art, et par un facteur trente en les combinant. Cela donne un taux d'erreur dit de *fausse acceptation* ou de *faux rejet* de l'ordre de un pour dix mille – soit le même risque que lors de l'utilisation d'un code PIN avec une carte bancaire ou un téléphone portable. Une telle carte est prête à être lancée et peut opérer avec la plupart des normes d'infrastructures à clé publique, les PKI (*Public Key Infrastructure*). Notre enquête auprès des groupes de défense des citoyens a montré que cette solution était bien acceptée par les utilisateurs."

Workflows

Les partenaires mettent également au point un système où les *workflows* (ces descriptions

Avantages du *match on card*

Au-delà de la sphère de la justice, les technologies de reconnaissance biométrique *on card* s'étendent à de multiples secteurs de la société. Qui n'est pas porteur de une (et la plupart du temps plusieurs) carte(s) à code type PIN, donnant accès à des services financiers, commerciaux, administratifs et possède des mots de passe sur Internet. Ces protections numériques sensées permettre de vérifier que l'utilisateur en est bien le propriétaire ont des failles importantes.

La carte, le code, le mot de passe peuvent être utilisés après avoir été subtilisés ou complaisamment cédés à autrui. La sécurité biométrique implique que la carte ouvrant l'accès à des transactions et/ou des données ne peut être employée que par une seule personne. Le support matériel employé, la *carte à contact*, est, en outre, très protégé: il est impossible, par exemple, de la lire à distance, comme la carte RFID (*Radio Frequency Identification*).

informatiques qui gèrent les procédures de travail, les coordonnent et permettent d'exécuter un certain nombre de tâches en parallèle) puissent intégrer divers éléments de contrôle assurant la sécurité, à différents moments et niveaux des opérations, et notamment une définition formelle des rôles des utilisateurs. On peut ainsi vérifier, lors des étapes importantes de ces échanges, que l'utilisateur est bien autorisé à y avoir recours.

"La sécurité essentielle recherchée est de donner accès, non pas directement aux bases de données, mais uniquement aux données autorisées dans des cadres légaux définis, souligne encore Michel Frenkiel. Dans ce contexte, le projet développe aussi des outils permettant aux utilisateurs de comprendre les législations impliquées dans une affaire internationale et le détail des procédures qui permettront de la traiter. Cette représentation combinée du droit et de la façon dont la justice est rendue ailleurs est considérée comme très intéressante par les professionnels, non seulement dans l'exercice de leur métier, mais aussi dans l'enseignement et la formation juridiques."

Intérêt institutionnel

Les applications concrètes se dessinent. Les partenaires du projet travaillent à un outil de support du *Mandat d'arrêt européen* pour EJN (*European Judicial Network* - coopération dans le domaine judiciaire civil et commercial) et Eurojust (lutte contre la criminalité organisée). Eurojust envisage une étude de faisabilité pour l'extension de son réseau à de nouveaux entrants. La chancellerie d'Autriche – un des pays européens les plus avancés sur le plan de l'e-gouvernement – s'intéresse aux outils développés par eJustice pour offrir des applications à son système de "carte citoyenne" (*Bürgerkarte*) et améliorer la sécurité de son logiciel-phare *eRecht*⁽¹⁾. Certains réseaux scolaires belge, français et britannique voudraient utiliser des solutions biométriques pour lutter contre la pédophilie. D'autres institutions se déclarent intéressées, notamment en Algérie et Inde...

"Mais nous ne sommes pas les seuls à avancer sur ces questions, précise Andrew Robinson. Les partenaires d'eJustice ont de nombreux liens avec d'autres acteurs de projets européens, soutenus par la Commission, comme par exemple *Fidis* ou *Challenge*. Nous souhaiterions d'ailleurs pouvoir renforcer ces collaborations à travers la mise en place d'un e-réseau d'excellence judiciaire."

En savoir plus

● www.ejustice.eu.com

Contacts

- Michel Frenkiel et Andrew Robinson
michel.frenkiel@ejustice.eu.com
andrew.robinson@ejustice.eu.com
- Guenter-Egon Schumacher, DG INFSO
guenter-egon.schumacher@cec.eu.int

(1) eRecht, primé "Amtsmanager 2005" par la Chambre de Commerce autrichienne, a permis à la Chancellerie de dématérialiser le processus d'élaboration de lois, depuis le projet de loi jusqu'à la publication du texte authentique.

Soutenu par l'Union à hauteur de 4 millions €, d'une durée de 24 mois, le projet eJustice (*Towards a global security and visibility framework for Justice in Europe*) rassemble 16 partenaires (centres de recherche, organismes publics et industriels) de six pays de l'Union. Il s'inscrit dans une série de 15 projets lancés par le programme IST (*Information Society Technologies*) en 2004. Il répond à l'objectif stratégique "Towards a global dependability and security framework".

<http://www.cordis.lu/ist/trust-security/index.html>

Les traces du corps

Empreintes digitales ■ Grâce à l'électronique, la signature de l'empreinte est stockée sur un disque dur, une carte à puce ou autre support, à partir duquel pourront être comparées les empreintes d'une personne soumise à une vérification. Arrêts de lignes, bifurcations, lacs, îlots, points... les éléments se combinent quasi à l'infini. De 8 à 17 points, sans discordance, suffisent pour établir une identification.

Main ■ Un scanner prend la forme de la main (longueur et épaisseur des doigts, articulation, position, etc.) et en révèle 90 caractéristiques. Cette méthode est surtout employée aux Etats-Unis, pour le contrôle d'accès (JO d'Atlanta, parloirs de prison...).

Visage ■ Alignement et écartement des yeux, largeur de la bouche, etc., permettent d'identifier un individu enregistré dans une base de données, même s'il utilise des artifices (moustaches, lunettes, etc.). Mais il est impossible de différencier deux jumeaux – et la chirurgie esthétique n'est pas toujours facile à détecter. Les images 3D offrent une représentation beaucoup plus claire (avancée du nez, enfoncement des yeux, etc.) et permettent de faire pivoter le sujet et de le considérer sous différents angles.

Oeil ■ Zone colorée située entre le blanc de l'oeil et la pupille, l'iris est constitué d'un enchevêtrement de tubes colorés. Sa photographie recèle plus de 200 variables indépendantes – il est donc quasi impossible de confondre deux individus. La lecture de la rétine permet également une bio-empreinte tout à fait unique. Parcourue de vaisseaux sanguins, elle offre une carte vasculaire qui diffère entre deux jumeaux et présente quelque 400 points caractéristiques (dix fois plus qu'une empreinte digitale).

ADN ■ Trace individuelle unique, l'ADN est "l'outil" d'identification par excellence. 76 Etats à travers le monde et 35 pays européens possèdent ou programment la mise sur pied d'une base de données génétiques. 60 pays ont ou projettent de légiférer sur ce plan. Le Royaume-Uni est leader dans ce domaine et possède, dans sa base NDNAD, le plus grand nombre de profils par rapport à sa population (loin devant les USA). L'utilisation de l'ADN facilite largement la désignation du coupable: en 2003-2004, 43% des crimes étaient éclaircis grâce à cette donnée (contre 23% antérieurement), 45% des cambriolages (contre 15%) et 61% des vols de véhicules (contre 7%).

Source: Robin Williams – Université de Durham (UK)
– Séminaire de Lancaster, projet Bite, janvier 2005.



L'école et l'égalité

©Michel Vanden Eeckhoudt

L'enseignement européen a connu de sérieuses transformations durant les dernières décennies. Les Etats continuent d'émettre les règles du jeu essentielles, mais ils délèguent leur application et leur contrôle à différents acteurs. Ceux-ci posent également leurs propres principes et, bien souvent, ce sont "l'esprit d'entreprise" et les outils du management qui remodelent les systèmes scolaires. Les partenaires du projet Reguleduc ont analysé cette évolution dans cinq pays (Belgique, France, Hongrie, Royaume-Uni, Portugal) et tenté d'estimer le degré d'égalité sociale face à l'école.

Budapest, XXIII^{ème} arrondissement. Un quartier industriel dont les activités battent de l'aile, qui a perdu 20% de ses résidents en quinze ans, où l'architecture entremêle les tours des logements sociaux, des immeubles de la fin du XIX^e siècle, de petites maisons entourées d'un jardin. Un quartier mélangé (ouvriers, employés, Tsiganes), qui n'échappe pas au chômage et souffre d'un niveau de scolarisation inférieur à la moyenne de la ville. Deux écoles fondamentales (6-14 ans), "la Rutten", comme on dit ici, et l'école Martyn, ont été étudiées par les chercheurs hongrois du projet *Reguleduc*.

Le laboratoire hongrois

L'école Martyn est la plus performante de l'arrondissement, Rutten quasi la plus faible. La première recrute ses 400 élèves dans des quartiers résidentiels. Discipline ferme et travail intense. La seconde compte 200 enfants (malgré une capacité d'accueil de 300) habitant dans des logements sociaux et connaît une ambiance plutôt décontractée. L'autonomie pédagogique des établissements hongrois est importante, de même que celle des municipalités qui les contrôlent, et l'enseignement a vu se multiplier les méthodes d'évaluations, les outils de pilotage et les nouveaux acteurs de "régulation"⁽¹⁾ qui font de ce pays une sorte de

laboratoire pédagogique. Financement à l'appui, les pouvoirs locaux ont incité les écoles où le besoin s'en faisait sentir à créer des classes de rattrapage, engager des orthophonistes, ou encore instaurer des projets pédagogiques pour les élèves en difficulté. Tel est le cas à l'école Rutten. Cet incitant très louable n'est cependant pas sans effet pervers car il ne se double pas de l'idée d'une mise à niveau permettant ensuite la réintégration dans un enseignement normal. "Les enfants sont de plus en plus encadrés dans des établissements spécialisés, dans des classes spécialisées et par un personnel pédagogique, social et médico-psychologique lui aussi spécialisé, ce qui n'est pas sans provoquer une ségrégation rejetée par ceux-là mêmes qui la renforcent sans le vouloir", notent encore les chercheurs hongrois du projet⁽²⁾.

Tendances européennes

L'heure est au classement et à l'efficacité. Selon les partenaires de *Reguleduc*, l'ensemble des systèmes éducatifs européens connaît, depuis une vingtaine d'années, un "glissement" qu'ils résument en six points: autonomie accrue des établissements; recherche, de la part de l'Etat, d'un équilibre entre centralisation et décentralisation; importance croissante de l'évaluation externe des établissements scolaires et, plus généralement, du système éducatif; "libre

choix" de l'école pour les parents; diversification de l'offre scolaire; érosion de l'autonomie des enseignants. Le pouvoir et les responsabilités se sont donc considérablement modifiés et le mot "compétition" devient de plus en plus d'actualité. Une logique calquée sur celle de l'entreprise fait entrer l'enseignement dans un système que les partenaires qualifient de "quasi marché". Les systèmes éducatifs voient se multiplier les acteurs "intermédiaires" (chargés d'imaginer des pédagogies, d'évaluer les résultats, de contrôler la qualité, etc.), situés entre les autorités publiques centrales et les établissements.

Les effets de la décentralisation

Ainsi, au Portugal, une récente politique de décentralisation a permis à diverses instances (inspections académiques, directions régionales, etc.) de se développer, indépendamment du ministère central. L'analyse des chercheurs s'est centrée sur la Direction Régionale de l'Éducation de la région de Lisbonne (DREL), qui regroupe 30% des élèves portugais, dans un territoire où l'on rencontre le développement économique le plus élevé du pays, mais également de grands contrastes sociaux. Une "logique de projets" commence à apparaître au sein de la DREL.

Le même mouvement de décentralisation est constaté en France. La région de Lille, prise en exemple par les partenaires français, comptabilise un million d'élèves, dans des écoles privées et publiques. Cette zone d'industrialisation ancienne connaît de sérieux problèmes socio-économiques et un taux élevé d'immigration. 31% des collèves sont classés en "zone d'éducation prioritaire" (un euphémisme pour parler de "rat-trapage sur tous les fronts"). L'action éducative est rationalisée via des audits et des tableaux de bord. On parle "chantier", "évaluation", et l'on compte en "résultats". Cette nouvelle politique favorise-t-elle l'égalité? Les chercheurs se disent incapables de trancher nettement. Ils remarquent certains succès dans la lutte contre l'inégalité et l'échec scolaire, mais qui semblent se tasser actuellement. A leurs yeux, ces nouveaux mécanismes "ne parviennent pas à contrecarrer efficacement les lourds déterminismes economico-socio-culturels".

Variations sur l'égalité

En Communauté française de Belgique (CFB), les réseaux d'enseignement et les pouvoirs organisateurs, qui existent depuis de nombreuses années dans un contexte où l'État jouait une partition mineure, s'inscrivent dorénavant dans un contexte où le contrôle émanant du pouvoir central s'est renforcé, tout en laissant une très grande autonomie pédagogique aux acteurs de terrain. Un mieux? Se basant sur les données PISA (*Program for International Student Assessment*) produites par l'OCDE (chiffres 2000), les chercheurs ont remarqué que "l'inégalité des résultats"⁽³⁾ y est particulièrement forte en comparaison avec les autres pays de l'Union: la CFB est en queue, avec la Grèce, alors que la Finlande et les Pays-Bas sont en tête de l'égalité. Un résultat comparable apparaît si l'on considère la notion d'égalité des chances en évaluant les scores des enfants en fonction du diplôme de leur mère: la CFB (de même que la Hongrie) joue la carte de la "reproduction", à travers des propositions éducatives différenciées, alors que des pays comme la Finlande, l'Irlande et l'Écosse atténuent fortement les handicaps socio-culturels de départ.

Le Royaume-Uni, quant à lui, connaît une évolution un peu différente de celle des autres pays étudiés. On y a vu le rôle des *Local Education Authority* (LEA), créées à la fin des années '80, s'affaiblir alors que l'État s'affirmait comme évaluateur, établissant des standards de qualité à atteindre et laissant aux LEA la fonction de relais plutôt que d'initiateur d'une politique pédagogique propre. Cette recentralisation n'empêche pas la logique "gagnante". L'essentiel, c'est que "ça marche", comme ont pu

le constater les partenaires britanniques du projet en étudiant le faubourg londonien de Wyeham. Les élèves et les établissements ont des objectifs à atteindre, l'efficacité est de règle, ce sont les résultats qui comptent et les bonnes pratiques sont données en exemple.

En savoir plus

● www.girsef.ucl.ac.be/europeanproject.htm

Contact

● Christian Maroy – Université catholique de Louvain (BE)
maroy@anso.ucl.ac.be

Management scolaire

Mais ce n'est pas seulement au Royaume-Uni que les parents exigent de plus en plus un enseignement de qualité, des apprentissages personnalisés, une individualisation des écoles. "Il en résulte des préoccupations d'efficacité et de rationalisation de plus en plus fortes dans la conduite des politiques publiques qui favorisent la valorisation du modèle du marché et plus largement les solutions managériales importées de l'entreprise privée, fait remarquer Christian Maroy, coordinateur du projet, chercheur à l'Université catholique de Louvain (BE). La qualité est un leit-motiv des pouvoirs publics, même si ce mot prend des significations politiques ou éthiques différentes selon les situations." Recherche d'efficacité, flexibilité, outils d'évaluation des résultats, définition d'objectifs, "chantiers", auto-évaluation, pilotage, logique clients... Le vocabulaire est emprunté à l'entreprise – et les actions tentent de suivre le vocabulaire. Les écoles – comme les universités et tout autre pôle d'enseignement – sont en compétition. Engranger des élèves, c'est obtenir plus de financements, se permettre d'avoir des professeurs plus nombreux, peut-être de meilleure qualité. On se trouve désormais dans l'ère du "management scolaire". ■

(1) *A savoir les règles du jeu mises en place par le système éducatif pour réussir sa propre gestion (normes édictées par l'État et par les différents niveaux d'autorités publiques, les règles propres aux établissements scolaires, à certains professeurs, dispositifs de concertation, etc.). La régulation est donc un processus complexe où interviennent de nombreux acteurs.*

(2) Voir, *Recherches sociologiques*, vol. XXV, n°2, 2004- édition Université catholique de Louvain, Unité d'anthropologie et de sociologie. Ce numéro est consacré à la "sociologie des régulations de l'enseignement".

(3) *L'égalité de résultats représente une situation où tous les élèves obtiendraient des performances égales à l'issue d'une même période de formation.*



Barbara sur le chemin des étoiles.



Barbara Burtscher, Suisse, 20 ans, étudiante en physique à l'université de Zurich, a remporté le *Special Donated Prize* lors du 16ème Concours européen des jeunes scientifiques en 2004. Ses travaux portaient sur la comète 153P/Ikeya-Zhang. Récompense: une visite à l'Observatoire austral européen de Paranal, au Chili. Impressions.

Une
semaine

dans les étoiles

1. Zurich-Santiago

7 mars 2005, aéroport de Zurich. Je n'osais pas encore vraiment y croire. J'allais m'envoler vers le Chili pour y découvrir les fameux télescopes géants de l'OAE (Observatoire austral européen).

Cela faisait plus de quatre ans que j'observais le ciel suisse, étoilé, durant des nuits blanches, en rêvant à des conditions météorologiques plus clémentes et à de grands espaces libres de toute pollution lumineuse. Or, le Chili est un pays idéal pour les astronomes: pas de nuages, de grandes étendues sans lumière perturbatrice, des montagnes dont les sommets s'élèvent très haut dans l'atmosphère terrestre. Rien d'étonnant à ce que les Andes aient été choisies pour héberger les grands observatoires européens. D'avion, on voit soudain apparaître leur

ligne continue qui barre tout l'horizon. Une chaîne de sommets couverts de neige s'élevant de manière abrupte au-dessus de la plaine, que les hommes et les bêtes ont toujours eu tant de mal à franchir. La plus longue chaîne de montagnes au monde...

Dès mon atterrissage, j'ai été accueillie par un collaborateur de l'OAE, qui m'a conduite vers la maison d'hôtes de Santiago – une maison sans étage dont la cour intérieure abrite une pièce d'eau, entourée d'un jardin. Un havre de paix où j'ai été véritablement choyée.

C'est là que j'ai eu le plaisir de faire la connaissance de Valentina Rodriguez, qui avait organisé ma visite à l'Observatoire. Elle m'a pilotée dans la ville, à travers toutes les installations et les postes de travail des astronomes. Je suis ensuite partie à la découverte de Santiago, une métropole de six millions d'habitants. Tout était nouveau pour moi, des nombreux mendiants affalés dans les rues jusqu'à l'entremêlement incroyable de câbles électriques...

2. Le VLT

Le lendemain matin, embarquement pour Antofagasta, à 1 200 km au nord. Et puis me voilà repartie, en compagnie d'astronomes, sur des routes quelque peu défoncées. Nous nous dirigeons vers la plate-forme aménagée sur les

hauteurs du Cerro Paranal, à 2 635 mètres d'altitude, en plein désert de l'Atacama. C'est là qu'est installé le *Very Large Telescope* (VLT).

Cet ensemble comprend quatre télescopes principaux ('Antu', 'Kueyen', 'Melipal' et 'Yebup') dont l'optique principale a un diamètre de 8,2 m, et quatre télescopes auxiliaires de 1,8 m. Cette installation, la plus grande et la plus moderne au monde en matière d'interférométrie optique, a déjà permis de spectaculaires avancées scientifiques.

Je resterai deux jours à *La Residencia*, le quartier des hôtes et des collaborateurs de la station, un bâtiment souterrain coiffé, au niveau du sol, d'un dôme abritant une petite jungle artificielle et une piscine.

L'astronome Emmanuel Jehin m'emmène visiter le VLT. Après avoir mis un casque de protection, dans la salle de commande, nous nous sommes faufilés à travers des couloirs taillés dans la roche pour gagner le télescope principal et le visiter de l'intérieur. C'était réellement impressionnant ! Impossible de photographier l'ensemble de cet énorme appareil.

3. Nuit australe

Les observations astronomiques s'effectuent la nuit et toute lumière artificielle est donc proscrite.



Survol des Andes
© Barbara Burtscher



Flames, prêt à observer 150 étoiles à la fois...
© Barbara Burtscher

Les voitures circulent à travers le Cerro Paranal, sur les routes de montagnes, en n'utilisant que leurs feux de position et en suivant les diodes lumineuses installées sur les côtés et au milieu de la voie, comme des avions sur les pistes. Dans l'obscurité totale, c'est une expérience étonnante.

La nuit était lumineuse, merveilleuse, sans rapport avec "mon" ciel habituel. Au début, je ne reconnaissais quasi aucune étoile, puis j'ai fini par repérer la Croix du Sud et Orion, la tête en bas.

Durant la journée, je m'étais intéressée au travail des opérateurs des télescopes en train d'effectuer leur *check-list*. On m'avait présenté le *Flames*, un appareil qui permet d'observer simultanément 150 étoiles et d'effectuer des analyses spectrales. J'étais excitée à l'idée de

pouvoir suivre le travail de nuit des astronomes dans la salle de contrôle et de pouvoir leur poser toutes les questions qui me venaient à l'esprit. Mais la fatigue m'a terrassée après quelques heures...

4. Star Track

Le lendemain, j'ai suivi le chemin appelé *Star Track* pour me rendre au VLT, où j'ai eu droit à une visite guidée des installations d'interférométrie (VLTi). La lumière qui pénètre l'atmosphère est concentrée dans un tunnel souterrain par le VLTi, avec ses quatre télescopes géants, ainsi que d'autres télescopes, plus petits, situés sur la plate-forme. On obtient ainsi une résolution optique pouvant atteindre les 0,005 secondes d'arc, ce qui permet de distinguer un astronaute sur la lune !

Au cours de la journée, les conditions météorologiques n'ont cessé de se détériorer. L'humidité de l'air atteint bientôt un seuil critique au-delà duquel l'eau de condensation pourrait représenter un danger pour les optiques des télescopes. Une seule goutte sur leur lentille peut être fatale, de sorte que les appareils sont placés dans une position telle que cette éventualité est impossible.

Le ciel était voilé de nuages et il était clair qu'aucune observation ne serait possible durant la nuit. Tout le monde a repris le chemin de *La Residencia* pour participer à la fête qui se tient chaque mois dans la station. Le temps est passé comme un éclair.

5. La Silla sous la pluie

Après quelques heures de sommeil, j'ai jeté un dernier regard vers la plate-forme aux télescopes et j'ai repris la route d'Antofagasta. Ce fut ensuite La Serena, la longue route bordant le Pacifique, et enfin une piste poussiéreuse. Devant nous se dressait un grand panneau indiquant *La Silla* et l'on pouvait deviner, sur une montagne éloignée, la coupole d'un télescope.

La Silla est la première des stations astronomiques de l'OAE vers le sud, à 160 km de La Serena, à 2 400 m d'altitude. Elle abrite 17 télescopes. C'est ici que des innovations technologiques destinées aux télescopes géants (comme les optiques actives et adaptatives) sont mises au point et testées avant d'être appliquées au VLT.

Il pleuvait et le vent sifflait. On m'a donné une chambre ainsi qu'une lampe de poche, qui fait partie du matériel de survie des astronomes à ces altitudes. Fernando Selman m'a ensuite fait visiter l'ensemble des installations. J'étais comblée.

Le plus impressionnant des télescopes était le NTT (*New Technology Telescope*), large de 3,5 m, construit en 1989. La structure qui abrite les appareils pivote en même temps que ceux-ci. Fernando organisa une démonstration à mon intention de sorte que j'ai pu voir, de l'intérieur, le mouvement du télescope suivi par tout le bâtiment lui-même...

Nous avons assisté à un spectaculaire coucher de soleil depuis la salle de contrôle, affectueusement appelée *Ritz* par les astronomes, mais ensuite le temps n'a cessé de se dégrader et le brouillard était tel que personne n'osait se risquer au dehors. L'apothéose de la soirée fut la visite au télescope genevois de 1,2 m, utilisé surtout pour déceler des planètes en dehors du système solaire. En tant que Suisse, j'ai compris pourquoi l'appareil était peint en rouge et blanc.

Le lendemain matin, c'est sous un ciel d'un bleu éclatant que j'ai repris le chemin de Santiago et profité, une dernière fois, de la fabuleuse cuisine de la maison d'hôtes de l'OAE.

Après avoir – heureusement – trouvé à l'aéroport les timbres pour expédier ma trentaine de cartes postales, ce fut le long retour vers l'Europe. ■

Coucher de soleil sur La Silla, vu de la salle de contrôle. A droite, le télescope NTT.
© ESO



En savoir plus

- www.astrophysics.ch
- www.eso.org



Rendez-vous en novembre...

Les journalistes "traitent-ils" correctement (de) la science? Les chercheurs doivent-ils descendre dans la rue? Jusqu'où peut-on vulgariser? Que se passe-t-il dans les coulisses des musées? Quel avenir pour l'édition scientifique? Comment imaginer la science à la radio, la télévision, sur Internet, à l'école? Les cafés scientifiques permettent-ils de vrais débats? Quelles différences entre communication et information? Les chercheurs boudent-ils le public? Le public est-il indifférent à la recherche?

La prochaine rencontre CER (Communiquer la recherche européenne) ne craint pas les questions directes et les discussions ouvertes. L'approche avait déjà connu un réel succès lors de son "baptême", en 2004. Cette seconde édition aura lieu, à Bruxelles, les 14 et 15 novembre prochains. Elle permettra aux acteurs de la science et de la communication de dialoguer à travers des débats, des exposés, la présentation de success stories, au cours de rencontres plus informelles ou de sessions de travail plus ciblées.

La recherche européenne sera le thème d'une exposition centrée sur différents types de communication scientifique. Par ailleurs, un Forum des participants offrira à ceux-ci l'occasion de concrétiser leurs propres initiatives (tables rondes, ateliers, événements sociaux, etc.). Des points presse rythmeront ces deux journées. Une présentation du septième programme-cadre de recherche (2007-2013) clôturera la rencontre.

MUSEES – "Les centres de sciences sont appréciés pour leur faculté d'intéresser les jeunes à travers des activités ludiques, à tel point que notre activité est considérée uniquement de ce point de vue. Pourtant, des centaines de scientifiques travaillent directement pour la recherche dans bon nombre de nos institutions. D'autre part, nos activités ont bien souvent des répercussions importantes dans la presse et nous sommes directement responsables de certains événements média. **Les musées et centres de sciences sont bien plus que des plaines de jeux.** Ils sont de vrais partenaires potentiels pour communiquer la recherche."

Walter Staveloz

Ecsite (European network of science centers and museums)

AILLEURS – "La présentation de la science dans la rue est une manière de la montrer, loin des institutions et des musées, et **d'engager le dialogue sur un "terrain neutre"**, là où se trouvent les gens. Les rues piétonnes, les centres commerciaux, et pourquoi pas les prisons, sont des espaces populaires où les scientifiques peuvent rencontrer une nouvelle audience."

Mikkel Bohm

Euscea (European science events association)

PARTAGER – "La société de la connaissance ne se créera pas d'elle-même. Ceux qui possèdent le savoir doivent partager leur vision de la compréhension de la nature et des activités humaines, autrement ils se retrouveront **isolés dans une tour d'ivoire**, sans moyen d'interaction avec la société."

Jens Degett

Euroscience

ECOLES – "Les initiatives qui s'adressent aux élèves, aux étudiants et aux enseignants, peuvent motiver les jeunes à embrasser **une carrière scientifique.** Le succès de *Physics on Stage*, réalisé par EIROforum, a clairement montré les bénéfices apportés par la rencontre de différents acteurs de la science et de l'éducation, à travers un dialogue transnational."

Silke Schumacher

EMBL (European Molecular Biology Laboratory)

RADIO – "Est-ce que les ondes, ou d'autres technologies audio, sont un espace privilégié pour forger des relations entre la science et la société? Qu'est-ce qui fait **une "bonne" histoire de science** pour la radio? Est-ce que la langue est un réel obstacle à la communication de la recherche européenne? Notre projet vise à analyser la place que la science occupe dans les émissions et évaluer leur impact sur le public."

Elisabetta Tola

Scirab (Science in Radio Broadcasting)

TELEVISION – "Pourquoi devrait-il y avoir plus de programmes sur la science à la télévision? Parce que la science et la recherche ont une fonction publique et sociale. Elles sont importantes pour chacun d'entre nous, pour nos sociétés, notre bien-être, notre développement économique et le progrès technologique. Et parce que la science et la recherche présentent tout à la fois **des bénéfices et des risques.** Nous devons donc être informés."

Laura Longobardi

UER (Union européenne de radio-télévision)

CULTURE – "Nous sommes passés de la société industrielle à celle du savoir dans laquelle l'accès à l'information et à la culture est essentiel. Mais notre système éducatif et nos médias manquent de réflexion intellectuelle et de capacité de mise en contexte. Nous avons besoin de davantage d'éducation et d'esprit critique, mais nos médias propagent une **fast-thinking way of life.** Comment Internet et les autres nouvelles technologies de l'information changeront-elles la façon traditionnelle de diffuser les nouvelles scientifiques? Pourrions-nous communiquer la science avec des SMS?"

Vladimir de Semir

Président du PCST (International Network on Public Communication of Science and Technology)

En savoir plus

o www.europa.eu.int/comm/research/cer2005.html