



RDT *info*

MAGAZINE DE
LA RECHERCHE EUROPÉENNE

Numéro
spécial

ISSN 1023-9006

Novembre 2002



Les priorités du 6^{ème} programme-cadre 2002-2006

SCIENCES DE LA VIE, GÉNOMIQUE ET BIOTECHNOLOGIE POUR LA SANTÉ

4 Les nouvelles donnes de la santé

Le séquençage de différents génomes, dont celui de l'Homme, ouvre des perspectives encore difficiles à mesurer à la biologie moléculaire et à la génétique. La "post-génomique" devrait avoir des retombées aux multiples bénéfiques, parfois inattendus, dans le domaine de la santé.

6 Priorité européenne

Les recherches dans le domaine de la post-génomique et des biotechnologies pour la santé répondent à une attente de la société européenne mais également, au-delà, à l'espérance des pays en développement qui attendent, d'urgence, un arrêt de la dégradation de leurs conditions sanitaires.

TECHNOLOGIES POUR LA SOCIÉTÉ DE L'INFORMATION

8 L'ère du "tout communicant"

Nos appareils quotidiens, notre espace et notre santé, notre manière de travailler et de nous cultiver... La société de l'information et de la connaissance nous plonge dans "l'e-civilisation".

9 Le temps de l'intelligence ambiante

Comment la recherche participe à la création d'un environnement intelligent et interactif qui tend à situer l'être humain au centre des développements des technologies de l'information.

NANOTECHNOLOGIES ET NANOSCIENCES, MATÉRIAUX MULTIFONCTIONNELS BASÉS SUR LA CONNAISSANCE, PROCÉDÉS ET DISPOSITIFS DE PRODUCTION

12 La nano-révolution

La maîtrise des arrangements entre atomes pour former des nanosystèmes ouvre la voie à des applications qui marquent le début d'une ère technologique innovante.

W Un besoin critique de dimension européenne

Maîtriser les opportunités qui se dessinent grâce à l'ère des "nano" exige des efforts importants de recherche fondamentale et appliquée pour lesquels une approche européenne concertée s'avère indispensable.

AÉRONAUTIQUE ET ESPACE

16 Irrésistible ascension

Sécurité, rentabilité, durabilité sont les trois leitmotivs qui sous-tendent désormais la recherche en aéronautique. Dans ce domaine plein de promesses, tout comme dans celui de l'espace, les potentialités européennes sont bien réelles.

17 Le rebond de l'excellence

L'aéronautique et l'espace conjuguent avec une efficacité particulière la collaboration entre recherche publique et recherche privée. Cette valeur ajoutée, en forme de coordination, correspond aux priorités du sixième programme-cadre et à l'esprit de l'Espace européen de la recherche.

QUALITÉ ET SÛRETÉ ALIMENTAIRES

20 Les paradoxes du progrès

Le secteur agro-alimentaire est soumis à des réglementations, des normes, des procédures de surveillance, des contrôles de qualité croissants. Et pourtant... c'est dans ce domaine que des "dérapages" (ESB, dioxines, listériose, salmonelles) sont apparus ces dernières années. Brève analyse d'une crise de confiance parfois profonde.

22 De la fourche à la fourchette

Gros plan sur la responsabilité de l'Union à tous les stades de la filière agro-alimentaire et sur les perspectives de recherche dans ce domaine.

DÉVELOPPEMENT DURABLE, CHANGEMENT PLANÉTAIRE ET ÉCOSYSTÈMES

24 La Terre en jeu

Impossible de faire l'impasse sur le concept de développement durable lorsqu'on se place dans la perspective du devenir de l'humanité. Une dimension indispensable aux travaux des scientifiques et des chercheurs – et ce, dans tous les domaines.

25 L'heure des choix

L'énergie et les transports – les deux composantes les plus stratégiques du développement durable – sont privilégiés dans la politique scientifique de l'Union, de même que les recherches (stratégiques) sur le changement global.

CITOYENS ET GOUVERNANCE DANS LA SOCIÉTÉ DE LA CONNAISSANCE

28 Le retour des sciences humaines

L'apport des sciences de l'Homme et de la Société dans des domaines aussi divers que la santé, les technologies de l'information ou l'environnement. Et l'éclairage nouveau qu'elles apportent à la recherche multidisciplinaire.

30 Comment contrôler le progrès?

Renouer les relations entre la science et le citoyen, la recherche et la société.

32 Un intérêt prononcé

Tableau des "expressions d'intérêt" – suggestions de projets et de constitutions de réseaux d'excellence – soumis par les acteurs de la recherche européenne dans la perspective du nouveau programme-cadre.

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.
Éditeur responsable: Jürgen Rosenbaum
Rédacteur en chef: 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 sont consultables en ligne sur le site Web de la DG Recherche
europa.eu.int/comm/research

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 caractère 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.

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, 2002

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Les priorités de la société de la connaissance



SIXIÈME PROGRAMME-CADRE

Par souci d'efficacité, et pour éviter la dispersion et la duplication des efforts, le sixième programme-cadre de recherche 2002-2006 de l'Union concentrera l'essentiel de ses soutiens sur sept domaines, présentés dans ce numéro spécial de RDT info.

Ces priorités constituent autant de champs extrêmement prometteurs dans le cadre de l'économie et la société de la connaissance. Une telle focalisation des interventions de l'Union peut engendrer une véritable valeur ajoutée – en encourageant la complémentarité et la multidisciplinarité – aux ressources et capacités scientifiques et technologiques européennes.

Doté de moyens renforcés – 17,5 milliards €, soit une augmentation à prix constants de 17% – et résolument novateur, le sixième programme-cadre 2002-2006 est centré sur la réalisation de l'Espace européen de la recherche (EER). Son principal objectif: promouvoir une intégration beaucoup plus importante des capacités et des efforts de recherche européens et mettre en oeuvre, au niveau de l'Union, une approche cohérente et concertée à partir de laquelle pourront se développer de véritables stratégies communes.

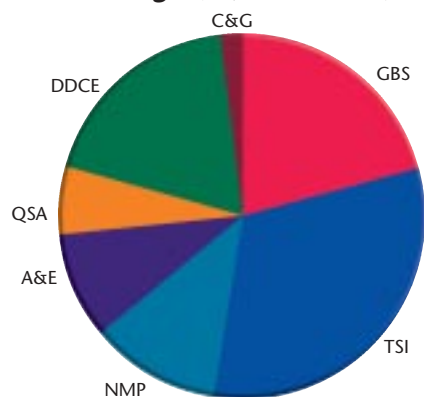
Tout en assurant la continuité des actions horizontales classiques des programmes-cadres précédents (voir encadré), la structure de ce nouveau programme s'articule autour de trois grands volets d'action. Ceux-ci visent à **concentrer et intégrer**

la recherche européenne, à **structurer** l'Espace européen de la recherche et à **renforcer les fondations**⁽¹⁾.

Le premier de ces volets représente les trois quarts du budget global. 85% – soit 11,3 milliards € – en seront consacrés aux sept domaines prioritaires retenus (voir graphique).

(1) Ce volet, doté de 320 millions €, prévoit essentiellement des actions visant à renforcer la coordination et l'ouverture réciproques entre les programmes nationaux, un aspect essentiel à la base des ambitions de la réalisation de l'EER.

Répartition du budget (11,3 milliards €) entre les domaines prioritaires



■ Génomique et biotechnologie pour la santé	20,9%
■ Technologies pour la société de l'information	32,1%
■ Nanotechnologies et nanosciences, matériaux multifonctionnels, procédés de production	11,5%
■ Aéronautique et Espace	9,5%
■ Qualité et sûreté alimentaires	6,1%
■ Développement durable, changement planétaire et écosystèmes	18,8%
■ Citoyens et gouvernance dans une société de la connaissance	2,0%

Soutiens classiques

Les innovations introduites dans le sixième programme-cadre n'ont pas pour autant supprimé les politiques "horizontales" classiques, qui disposeront d'une masse budgétaire de 5,9 milliards €. Ces aides concernent les ressources humaines et la mobilité – un domaine crucial dans le contexte de l'EER –, des mesures spécifiques (recherche coopérative et recherche collective) en faveur des PME, le soutien à la coopération internationale, l'appui aux infrastructures de recherche, des études consacrées à l'anticipation des besoins scientifiques et technologiques de l'Union, les missions du Centre Commun de Recherche (principalement en appui des politiques communautaires).

Parallèlement aux sept domaines prioritaires présentés dans ce numéro, le programme-cadre comporte enfin un huitième secteur traditionnel de recherche en matière nucléaire, en exécution du traité Euratom. Son budget de 1,2 milliard € est destiné à 60% au développement du projet international du réacteur de fusion ITER, le solde allant aux recherches sur la gestion de déchets nucléaires, à la radioprotection et aux activités du CCR dans ce domaine.



Les nouvelles donnes de la santé

L'accélération scientifique et technologique qui a permis, en une décennie, de boucler le premier séquençage complet du génome humain – ainsi que celui d'un nombre croissant d'autres organismes vivants – ouvre une ère inédite en biologie moléculaire et en génétique, en particulier pour la médecine humaine. Les promesses recelées par la "post-génomique" représentent néanmoins un chantier gigantesque, nécessitant une accumulation d'efforts de recherche à très grande échelle et de très longue haleine.

A la fin de l'année 2000, la course entre le vaste consortium public international du projet *Génome Humain* et la société privée Celera de l'Américain Craig Venter, a débouché sur un exaequo: l'annonce hyper-médiatisée du séquençage des plus de 3 milliards de "caractères" nucléotides composant la macromolécule de l'ADN humain. L'événement a été salué, à juste titre, comme une étape significative, à la fois, de l'entrée dans le nouveau siècle et dans une ère scientifique révolutionnaire. Cet acquis est, en effet, porteur d'extraordinaires potentialités en termes médicaux.

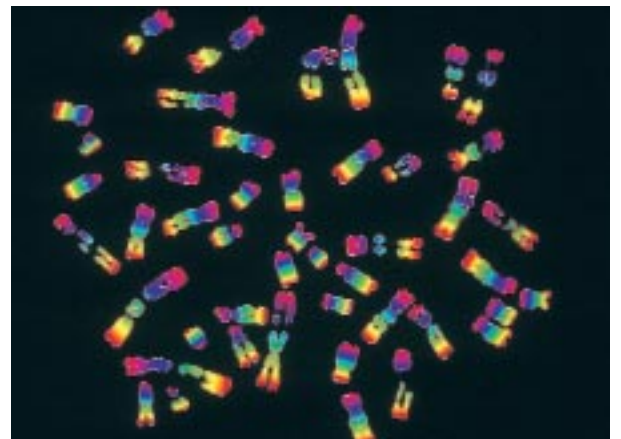
La mise à disposition de la cartographie génomique complète de l'homme ouvre la voie à l'identification de ses gènes et, à partir de là, de toutes les protéines que ces derniers codent pour assurer le fonctionnement complet du corps humain. Ce nouvel "outil" biologique peut ainsi changer complètement les modes d'approche de la médecine dans le traitement des maladies par modification des gènes déficitaires (thérapie génique) ou dans la production de nouveaux médicaments – comme c'est déjà le cas pour l'insuline destinée aux diabétiques.

Du quantitatif au qualitatif Le travail de déchiffrage brut accompli pour décoder la totalité du génome laisse la place à présent à l'approche dite post-génomique. Il s'agit de mener une longue et délicate analyse hypothético-déductive des centaines de millions de bases emmagasinées dans les banques de données américaines, européennes et japonaises. Certes, ce chantier est déjà largement en pleine activité. Les revues scientifiques abondent en annonces de "pistes" génétiques offertes par les premiers indices obtenus sur l'étude et l'expérimentation de telle ou telle séquence concernant les maladies les plus diverses (cancer, diabète, troubles cardio-vasculaires, maladies rares, transmissibles, neuro-dégénératives, infantiles, etc.).

La post-génomique ouvre également la voie à des surprises et à des découvertes inattendues qui risquent d'ébranler certaines hypothèses et, par la même occasion, de susciter des visions

nouvelles et insoupçonnées des mécanismes fondamentaux du vivant. La plus récente et la plus étonnante a été la surprise concernant le nombre de gènes qui gouvernent l'organisme humain. On en supputait une centaine de milliers. Le chiffre réel a dû être drastiquement abaissé à environ une trentaine de milliers – soit le même ordre de grandeur que ceux dénombrés chez un micro-organisme "inférieur" tel que la levure...

L'iceberg génétique Cette découverte déstabilisante indique que la seule identification de tous les gènes ne représente sans doute que la connaissance de la partie émergée d'un iceberg, qui révélera d'autres soubassements ignorés. Les clés s'en trouvent certainement dans l'incroyable complexité de la fabrication des centaines de milliers de protéines, caractérisées par leurs subtils déploiements tridimensionnels. Une nouvelle science en plein essor, fille de la post-génomique, s'est déjà forgée son propre label: la *protéomique*. Le mystère reste également entier quant aux découvertes, à plus long terme, sur les innombrables alignements de lettres, sans significations connues, qui composent la séquence globale du génome humain et au sein desquelles les gènes ne sont qu'une partie minoritaire. ●



Caryotype humain.
© INSERM

Cellules-souches: une découverte bouleversante

La découverte des cellules-souches – il y a à peine quatre ans –, et des perspectives qu'elles offrent a bouleversé le monde de la biologie et de la médecine. Ces cellules, de par leur nature originelle indifférenciée, se développent dans l'œuf humain dès le moment où il est fécondé. Elles possèdent une double propriété biologique absolument singulière: celle de pouvoir se reproduire à très grande échelle, mais aussi de donner naissance, au fur et à mesure du développement de l'embryon, aux cellules constitutives particulières de tous les organes en voie de formation. La prise de conscience de cette étonnante plasticité, observée aux origines de la vie, a donné naissance à l'espoir de son utilisation à des fins thérapeutiques. La maîtrise de cette *pluri-* ou *totipotence* biologique pourrait ouvrir une ère nouvelle et révolutionnaire de médecine régénérative.

Cet espoir est cependant confronté à un problème éthique réel, étant donné le caractère singulier du "matériau vivant" – l'embryon humain – sur lequel il se fonde. Contradictoire et sensible sur ce point, le débat bat son plein, en particulier au niveau européen⁽¹⁾. La piste de l'identification de l'existence de cellules-souches "adultes" chez certains mammifères, qui leverait pour une large part l'hypothèque éthique, est, dès lors, tout particulièrement explorée.

Quand et comment de telles découvertes fondamentales pourraient-elles être transposées dans le champ médical? Il serait hasardeux de le prédire. Mais la faculté d'accélération des recherches dans les sciences du vivant – et la mobilisation des moyens qui leur sont consacrés – pourrait réserver des annonces surprenantes...

(1) En décembre 2001, la Commission européenne a organisé un vaste échange de vues sur les cellules-souches et les thérapies du futur, rassemblant scientifiques, décideurs politiques et représentants de la société civile. europa.eu.int/comm/research/quality-of-life/stemcells.html

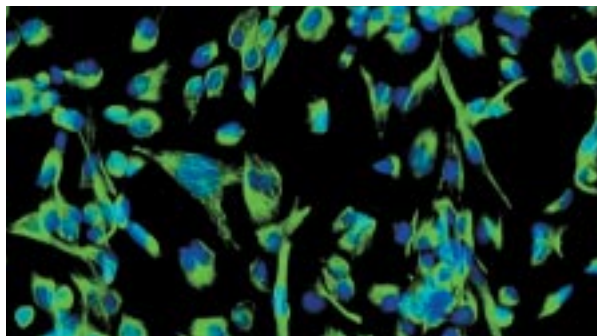
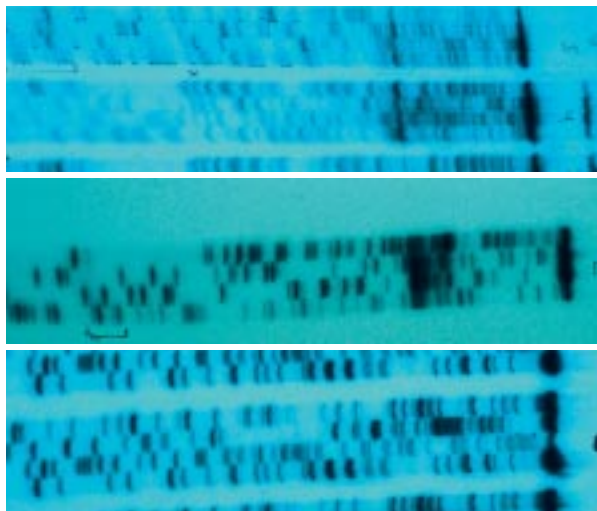


Image d'une lignée remarquablement homogène de cellules-souches neurales humaines obtenues par clonage. Chaque cellule (les noyaux cellulaires apparaissent en bleu) exprime le marqueur filamenteux caractéristique des cellules-souches neurales, la nestine (en vert). Recherche menée dans le cadre du projet européen Ectins. Celui-ci a notamment pour objectif d'introduire dans des lignées cellulaires prometteuses un gène permettant une prolifération soutenue *in vitro*, nécessaire à une production industrielle.



Identification de la position exacte du polymorphisme avec le séquençage manuel d'ADN. © INSERM

Le vivant et l'ordinateur

Les progrès rapides accomplis en génomique ne l'ont été qu'avec le soutien d'un puissant développement de logiciels et la mise au point d'algorithmes complexes. Ces avancées ont permis à de super-ordinateurs de dénombrer, de comparer et de classer la masse gigantesque des résultats des analyses biochimiques – elles aussi automatisées – basées sur les quatre nucléotides de l'ADN. Nécessitant la conception d'une génération de microprocesseurs baptisés *puces à ADN*, la *bio-informatique* est devenue une technologie scientifique en plein essor, dont les progrès seront déterminants pour l'ère post-génomique et protéomique. En Europe, le point nodal de cette nouvelle discipline à part entière est l'infrastructure fournie par l'European Bioinformatics Institute d'Hinxton (UK). Cet institut a été créé sous les auspices de l'EMBL (European Molecular Biology Laboratory), l'une des trois banques de données mondiales dépositaires des données rassemblées par le projet Génome Humain, avec la GenBank aux USA et la DNA Data Bank of Japan.

En savoir plus

● www.ebi.ac.uk/

Priorité européenne

Choisir la génomique et les biotechnologies pour la santé comme l'un des axes prioritaires du sixième programme-cadre correspond à une option politique et stratégique majeure que l'Union s'est récemment fixée pour relever les défis de la nouvelle économie de la connaissance⁽¹⁾. Cette focalisation répond également à une attente sociétale particulièrement vive, non seulement au niveau européen, mais aussi planétaire. L'arrêt de la dégradation sanitaire dans les pays en développement frappés par les maladies transmissibles est devenu une condition clé d'un monde durable.

Comme l'a montré sa participation très active à la plupart des grands séquençages génomiques menés depuis une décennie – génome humain, levure, bactérie *Bacillus subtilis* ou plante *Arabidopsis thaliana* –, la recherche européenne possède une indéniable capacité d'excellence dans la sphère des sciences du vivant. Ce haut niveau de qualité scientifique a été atteint grâce à une intense collaboration entre des équipes multinationales, dans un esprit qui a largement préfiguré les visées de l'Espace européen de la recherche.

Le modèle Pasteur La page de la post-génomique qui s'écrit à présent nécessite une poursuite de cette coopération transfrontière. Elle doit combiner une approche de recherche fondamentale et un esprit d'innovation capables de concrétiser en applications les avancées scientifiques – une capacité qui lui a toujours manqué face au dynamisme des Etats-Unis.

Cette aptitude à “transférer” les résultats de la recherche – on a forgé pour la décrire le nouveau concept de “recherche translationnelle” – est caractéristique de l'avènement de l'économie de la connaissance. Elle doit s'appuyer sur une implication de plus en plus active des scientifiques dans la création de nouvelles entreprises très pointues où leur savoir-faire est indispensable. Les nouveaux traitements ou outils de diagnostic basés sur les conquêtes parfois très récentes des recherches fondamentales ne sont jamais des innovations “banales” comme pourraient l'être des produits de consommation courante. Leur mise au point extrêmement sophistiquée et leur cheminement complexe jusqu'au marché devront s'accompagner d'une haute capacité d'expertise, doublée d'un sens aigu des réalités économiques. Louis Pasteur, en son temps, préfigurait ce modèle de “chercheur-entrepreneur”. Ce profil est plus que jamais une clé fondamentale indispensable à l'énorme masse de connaissances qui vont inaugurer un nouvel âge de la médecine.



Diagramme de la structure moléculaire de la protéine Abl, dont les déficiences génétiques peuvent causer plusieurs formes de leucémies létales. Cette découverte, due à une équipe de l'European Molecular Biology Laboratory (EMBL – Heidelberg, DE) ouvre des perspectives de solutions d'ingénierie moléculaire susceptibles de réparer cette déféctuosité.

Proche du patient, la recherche clinique

La priorité donnée aux recherches européennes dans le domaine de la santé ne se limite cependant pas aux seules avancées issues de la génomique et des biotechnologies. Une seconde approche retenue vise à concentrer la coopération et la coordination scientifique et technologique sur le front d'un certain nombre de maladies en englobant non seulement les recherches “en amont”, concernant le développement des nouvelles thérapeutiques mais aussi l'étape essentielle des essais cliniques – un champ où, jusqu'ici, l'Union n'intervenait pas directement. C'est le cas en particulier pour l'une des pré-occupations majeures de santé publique en Europe: la lutte contre le cancer. Un domaine de recherche clinique particulièrement important en Europe est accompli vis-à-vis de cette maladie par l'EORTC (European Organisation for Research and Treatment of Cancer), qui rassemble quelque 2 500 praticiens appartenant à 360 institutions hospitalières. La phase clinique, qui précède et achève la mise au point définitive de tout traitement, joue, en effet, un rôle clé car elle est celle où intervient également la prise en compte de la qualité de vie du patient.

Une part spéciale des soutiens de l'Union sera, par ailleurs, affectée à la recherche concernant les trois plus grandes pandémies transmissibles au niveau mondial – sida, malaria, tuberculose – dont les ravages frappent particulièrement durement les pays en développement les plus pauvres.

(1) Voir le plan d'action Sciences de la Vie et Biotechnologies: une stratégie pour l'Europe, adopté par l'Union au premier semestre 2002.

europa.eu.int/comm/biotechnology/introduction_fr.html

En savoir plus

RDT info a consacré plusieurs dossiers et articles à la recherche en matière de santé. On y trouve notamment des détails sur plusieurs projets européens, et notamment des liens vers de nombreux organismes de recherche.

- RDT info 35 (septembre 2002): Article sur l'initiative européenne EDPTC (recherche clinique Sida, Malaria, Tuberculose en Afrique)
- RDT info 33 (avril 2002): Dossier Cancer
- RDT info 32 (décembre 2001): Dossier Cellules-souches
- RDT info 28 (décembre 2000): Dossier Neurosciences
- RDT info 27 (septembre 2000): Dossier Génomique
- europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/previous_fr.html

Site consacré aux recherches menées durant le cinquième programme-cadre

Catalogue des projets:
 • www.cordis.lu/life/src/proj_browser.htm

Site de l'action clé Environnement et santé

• europa.eu.int/comm/research/quality-of-life/ka4/index_en.html

Sciences de la vie: génomique et biotechnologie pour la santé*



OBJECTIFS

- Aider l'Europe à exploiter, par un effort intégré de recherche, les résultats des percées réalisées dans le décryptage des génomes des organismes vivants, plus particulièrement dans l'intérêt de la santé publique et pour renforcer la compétitivité de l'industrie biotechnologique européenne. Ces recherches peuvent également avoir des répercussions dans des domaines tels que l'environnement et l'agriculture.
- Faire passer les connaissances fondamentales au stade des applications (nouveaux outils de diagnostic et de nouveaux traitements susceptibles d'aider à lutter contre des maladies aujourd'hui non maîtrisées, et représentant d'importants marchés potentiels).
- Lutter, notamment dans le domaine clinique, contre le cancer, les maladies infantiles, les maladies du vieillissement et les maladies transmissibles liées à la pauvreté.

SOUTIENS A LA RECHERCHE

L'action de l'Union se concentrera sur **deux grands domaines**:

Génomique avancée et ses applications pour la santé

- Connaissances fondamentales et outils de base en génomique fonctionnelle en ce qui concerne tous les organismes:
 - expression des gènes et protéomique;
 - génomique structurale;
 - génomique comparative et génétique des populations;
 - bio-informatique;
 - approches multidisciplinaires en génomique fonctionnelle pour l'étude des processus biologiques fondamentaux
- Application des connaissances et des technologies en génomique et biotechnologie de la santé: plates-formes technologiques pour les développements de nouveaux outils dans les domaines du diagnostic, de la prévention et de la thérapie (notamment les approches pharmacogénomiques, la recherche sur les cellules-souches et les méthodes de substitution aux tests sur les animaux).

Lutte contre les principales maladies

- Approche orientée vers les applications médicales des connaissances et des technologies en génomique, y compris, le cas échéant, l'utilisation de la génomique des animaux et des végétaux, notamment dans les domaines suivants:
 - lutte contre le diabète, les maladies du système nerveux (telles que la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson et la nouvelle variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (y compris, le cas échéant, les maladies mentales), les maladies cardio-vasculaires et les maladies rares;
 - lutte contre la résistance aux antibiotiques et aux autres médicaments;
 - étude du développement humain, du cerveau et du processus du vieillissement.
- Approche plus large ne se limitant pas à la génomique et à d'autres domaines de la recherche fondamentale:
 - cancer: développement de stratégies axées sur le patient, allant de la prévention jusqu'au diagnostic et au traitement et comportant trois éléments interconnectés:
 - développement des réseaux et initiatives de coordination des activités de recherche menées au niveau national;
 - soutien à la recherche clinique visant à valider des interventions nouvelles et améliorées;
 - soutien à la recherche orientée vers le transfert.
 - lutte contre les trois maladies infectieuses liées à la pauvreté (sida, malaria et tuberculose) qui font l'objet d'une action de lutte prioritaire au niveau de l'Union et au niveau international.

BUDGET

2 255 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.

En savoir plus

● www.cordis.lu/rtd2002/fp-activities/genomics.htm

L'ère du "tout communicant"

En moins de 20 ans, la prodigieuse avancée des technologies de l'information et des télécommunications nous a plongés dans l'univers du "tout communicant". Ordinateurs, téléphones, téléviseurs, appareils ménagers et automobiles sont truffés d'électronique, multipliant les échanges de données et d'information et rendant des services "d'intelligence" en vue d'une efficacité et d'un confort maximum. Travail, commerce, administration, santé, culture, éducation... plus une activité humaine qui ne s'adjoigne le préfixe "e". La société de l'information et de la connaissance est en marche, elle transforme nos modes de vie et même nos comportements psychologiques et sociaux.



Il n'en reste pas moins difficile de cerner toutes les potentialités ouvertes par les progrès fulgurants de l'électronique et de l'informatique... Il y a un peu plus d'un siècle, la Western Union ne voyait aucun avenir pour une invention aussi "défectueuse" que le téléphone tel qu'il fonctionnait à ses débuts. Il y a 25 ans, le PDG de Digital Equipment n'envisageait aucune raison valable de désirer posséder un ordinateur personnel. A la fin des années 80, bien peu d'analyses prospectives avaient annoncé l'imminence du développement magistral pris par Internet dès le milieu de la dernière décennie.

A l'inverse, les perspectives mirifiques évoquées il n'y a guère pour la télévision haute définition transmise par satellite se sont perdues dans les sables. Plus récemment, l'engouement prématuré pour l'Internet sans fil ou la bulle extravagante qui s'était constituée autour du concept de la "nouvelle économie" montre que les évolutions, même si elles sont appelées à survenir, ne se produisent pas nécessairement de manière linéaire...

Dans un secteur qui cultive ainsi l'immatériel, on mesure parfois cruellement le fossé qui peut exister entre les potentialités ouvertes par l'avancée technologique, la valorisation de l'innovation et la commercialisation de nouveaux produits et de nouvelles applications.

Miniaturisation, convergence, haut débit Une loi a cependant démontré à ce jour sa pertinence: celle du visionnaire Gordon Moore, énoncée en 1965, qui avait prophétisé que la performance des composants électroniques (mémoire et processeurs) doublerait tous les 18 à 24 mois, à coûts constants. Ainsi entre



93% des écoles européennes sont connectées à Internet. Mais l'ordinateur peut devenir un moyen d'apprentissage en soi. C'est le cas d'un nouveau type de pédagogie basée sur les "objets jumeaux" (projet Brevie) où les étudiants apprennent à manier parallèlement le virtuel et la réalité.

● www.brevie.uni-bremen.de



1970 et 2002, le nombre de transistors au cm^2 sur une puce électronique sera-t-il passé de 2.300 à 24 millions – ce qui correspond à des transistors de $0,1\mu$ de côté. La course à la puissance et à la miniaturisation a encore de beaux jours devant elle. Les spécialistes considèrent cependant que l'accroissement de la densité des microprocesseurs devrait atteindre, d'ici une quinzaine d'années, une limite physique: celle de la taille des atomes. La parole sera alors à la nanoélectronique...

Cette montée en puissance dans le traitement et le stockage de l'information est, bien évidemment, à la base de la révolution numérique. Grâce à elle – et au support d'acheminement constitué par le réseau Internet –, des données, des sons, des images, des textes peuvent être convertis dans le même langage binaire. Cette "homogénéité" ouvre la voie à la convergence d'applications autrefois compartimentées telles que le téléphone, la radio, l'édition, la télévision ou l'informatique. L'établissement des infrastructures de transmissions, offrant des capacités croissantes pour véhiculer ces formidables paquets de données, constitue actuellement le développement indispensable à ces potentialités. ●

En savoir plus

● europa.eu.int/information_society/index_en.htm



Le temps de l'intelligence ambiante

Pour avoir un impact maximum en termes économiques et sociaux, l'effort de recherche dans les technologies de la société de l'information doit se concentrer sur la future génération dite de la convergence. Il s'agit d'intégrer les interfaces et les accès aux réseaux dans l'environnement quotidien en offrant de façon facile et "naturelle" une multitude de services et d'applications. Cette vision de l'"intelligence ambiante" (environnement intelligent interactif) tend à situer l'utilisateur, l'être humain, au centre du développement futur de la société de la connaissance.

Les priorités technologiques permettant de concrétiser cette "intelligence ambiante" seront soutenues à travers les actions du sixième programme-cadre. Elles chercheront à mobiliser les chercheurs autour d'initiatives ciblées sur des objectifs à moyen et long terme, tout en offrant des possibilités de répondre aux demandes et besoins nouveaux des marchés, des politiques publiques et des citoyens. Les moyens très importants accordés à cette thématique de la société de l'information (20,7% des budgets spécifiquement dévolus à la recherche) visent à privilégier une masse critique de moyens en s'employant à intégrer, à l'échelle européenne, les efforts publics et privés.

Atouts européens L'industrie européenne a connu d'importants succès en matière de téléphonie portable – notamment via la mise au point de la norme du système global de communications mobiles (GSM). Elle dispose d'atouts sérieux dus aux progrès technologiques réalisés dans les domaines de la large bande⁽¹⁾ et de l'accès multi-plate-forme, notamment la télévision numérique et les systèmes de communications mobiles de troisième génération⁽²⁾.

D'autres innovations se concrétisent, entre autres grâce à la technologie des fibres optiques. Ainsi, une équipe de chercheurs britanniques en photonique vient de franchir le cap du terabit (Tbit) par seconde⁽³⁾ et la technologie du multiplexage optique permet d'envisager une capacité théorique de transport de 200Tbit/s. De même, la conception de routeurs et commutateurs optoélectroniques à grand débit permettra d'assurer le relais entre ces *autoroutes de l'information* et les réseaux locaux.

En raison de leur coût, ces technologies ne peuvent cependant se déployer partout. Il importe donc également de développer les possibilités offertes par les réseaux fixes existants (technologies xDSL), la boucle locale radio (accès sans fil à haut débit ou BLR) et les satellites, irremplaçables pour couvrir les zones peu

ou pas desservies par les réseaux. Les systèmes sans fil, qu'il s'agisse de l'UMTS (téléphone portable de troisième génération), ou des technologies W-LAN ou Wi-Fi, sont également en lice pour des applications locales.

Interfaces et applications Toutes ces avancées infrastructurelles, conditionnées par la recherche, doivent cependant s'accompagner de la mise au point de technologies d'interface – à savoir cette relation "homme-machine" désormais entrée dans le vocabulaire. Elles nécessitent également des applications conviviales dans tous les domaines: sécurité et protection de la vie privée, enseignement et formation, accès aux personnes âgées ou handicapées, télétravail, commerce et administration électroniques, santé en ligne, transports intelligents.

Un dernier volet de recherche sera également dédié aux recherches d'avant-garde sur les composants et microsystèmes du futur.

(1) D'après une étude d'ECTA (European Competitive Telecommunications Group), près de 6 millions d'Européens disposent d'une connexion Internet via ADSL. Ils devraient être 27 millions en 2004.

(2) Les sociétés européennes ont déjà investi 120 milliards € dans la technologie du téléphone mobile multimédia (3G).

(3) 1 Tbit/s = 10^{12} bits/s. Cette capacité correspond à 1000 milliards d'informations élémentaires par seconde, soit le débit de 15 millions de conversations téléphoniques.

Défis

Le maillage informationnel et communicationnel ne va pas sans poser un certain nombre de défis.

- **Interopérabilité** – Vu la profusion de réseaux de transmissions et de plates-formes de communication (PC, TV, assistant personnel, téléphone portable,...) disponibles, la question de l'architecture et de l'intégration des réseaux est centrale pour des opérateurs de télécommunication soucieux d'assurer à leurs clients un accès de qualité, constant et sans rupture, quel que soit leur point d'accès au réseau, fixe ou nomade.
- **Saturation** – L'augmentation constante des volumes d'information et des utilisateurs transitant sur les réseaux nécessite la mise au point de nouveaux protocoles (tel l'Ipv6, protocole Internet nouvelle génération). La recherche européenne doit également disposer de réseaux à haute capacité, que ce soit en terme de transmission (projet GEANT) ou de calcul (projet GRID de calcul distribué).
- **Sécurité** – Très sensibles au piratage et à la malveillance, les réseaux informatiques et de télécommunication n'en sont pas moins au centre de l'activité économique et véhiculent énormément de données à caractère privé. La recherche d'une sécurisation maximale est dès lors une clé de leur viabilité. De nouvelles solutions sont envisageables grâce à la cryptographie quantique.



Ces silos de stockage de données peuvent contenir chacun jusqu'à 6 000 cassettes de 10, 20, 25 ou 50 GB de capacité. La vitesse de transfert de données peut atteindre jusqu'à 12 Mbytes/sec.

© CERN

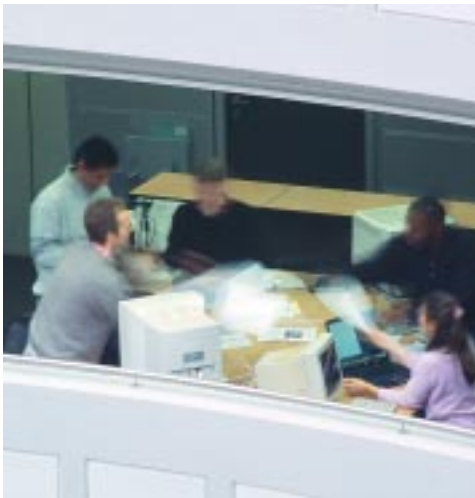
eEurope, toile de fond des ambitions de recherche

En mars 2000, le Conseil européen de Lisbonne a placé le développement de la société de l'information comme priorité centrale d'une stratégie volontariste dont l'objectif est de faire de l'Europe "l'économie basée sur la connaissance la plus compétitive du monde". Cette orientation s'est concrétisée par l'initiative eEurope 2002, lancée par la Commission européenne pour promouvoir l'avènement de "la société de l'information pour tous". Ce plan d'action opérationnel, qui définissait trois objectifs – Internet moins cher, plus rapide, plus sûr; stimuler son utilisation; investir dans les hommes et les compétences – s'est traduit par un effort important de coordination entre les États membres pour accélérer l'adaptation de l'environnement législatif, la baisse des prix de connexion, la croissance de l'offre de services publics et privés et l'accès au haut débit.

A la mi-2002, 40,4% des Européens et 93% des écoles étaient connectés à Internet, 55% des services publics étaient accessibles en ligne, près de 30% des entreprises vendaient et achetaient en ligne, plus de 35% des médecins utilisent le réseau à des fins professionnelles. Peu à peu, l'Europe comble ainsi le retard qu'elle avait pris sur son principal concurrent, les États-Unis, où les autorités publiques et le capital à risque investissent massivement dans les technologies de la société de l'information.

En juin de cette année, la Commission a lancé un nouveau plan d'action eEurope 2005 visant à renforcer cette dynamique. Ses objectifs, entérinés par le Conseil européen de Séville, sont d'encourager l'indispensable parallélisme entre la mise en place coûteuse des infrastructures de communication et la génération des services avancés – e-business, e-government, e-learning, e-health, etc. - qui vont les utiliser et les rentabiliser.

C'est sur cette toile de fond que le sixième programme-cadre entend développer ses priorités dans le domaine thématique des technologies de la société de l'information.



Jeunes chercheurs travaillant sur le projet DATAGRID, au CERN, à Genève. Avec un soutien de près de 100 millions € inscrits au budget du 6^{ème} programme-cadre, le développement de cette nouvelle infrastructure d'interconnexion via Internet va permettre aux ordinateurs de la "big science" de partager et d'ajouter leurs capacités et leurs puissances de calcul.

© CERN

En savoir plus

● europa.eu.int/information_society/europe/index_en.htm

Technologies pour la société de l'information (TSI)*



OBJECTIFS

- Stimuler, en Europe, le développement des technologies dans les domaines des matériels, des logiciels, et des applications qui sont au cœur de la construction de la société de l'information.
- Renforcer la compétitivité de l'industrie européenne et donner aux citoyens européens de l'ensemble des régions de l'Union la possibilité de tirer pleinement parti du développement de la société de la connaissance.

SOUTIENS A LA RECHERCHE

Les actions entreprises porteront donc sur les **quatre axes technologiques suivants**:

Recherches à caractère intégrateur sur des domaines technologiques d'intérêt prioritaire pour les citoyens et les entreprises

- Recherches sur les technologies garantissant la sécurité et la confidentialité des systèmes informatiques ainsi que les droits et la vie privée des citoyens.
- Développement des systèmes dits d'"intelligence ambiante" améliorant l'accès à la société de l'information pour tous (notamment les personnes âgées, les handicapés), ainsi que les systèmes interactifs et intelligents concernant la santé, la mobilité, la sécurité, les loisirs, le tourisme, la culture et l'environnement.
- Développement du commerce électronique et mobile – et en particulier les technologies renforçant la sécurité des transactions et des infrastructures – ainsi que les nouveaux outils et méthodes de travail, les technologies de l'apprentissage, les systèmes de capitalisation de la connaissance, de gestion intégrée de l'entreprise, d'administration en ligne.
- Développement des plates-formes et systèmes distribués à grande échelle, y compris les systèmes utilisant des bases de données et des ressources globales (GRID), dans des domaines comme l'environnement, l'énergie, la santé, le transport et la création industrielle.

Infrastructures de communication et de traitement de l'information

- Recherches sur les nouvelles générations d'infrastructures et réseaux de communication sans fil et mobile; les systèmes de communication par satellites; les technologies tout-optique et à large bande, notamment pour les applications audiovisuelles, ainsi que l'intégration, la gestion et l'interopérabilité entre réseaux de communication. Ces développements serviront en particulier à préparer la prochaine génération d'Internet.
- Développement des technologies des architectures logicielles, des systèmes distribués et enfouis supportant le développement de services multifonctionnels et complexes impliquant plusieurs acteurs, de l'ingénierie et le contrôle de systèmes complexes et à grande échelle.

Composants et microsystèmes

- Conception et production de composants nano-, micro- et opto-électroniques et photoniques (y compris les supports de stockage de l'information), en vue de repousser les limites de la miniaturisation et de réduire à un minimum la dissipation d'énergie, les coûts environnementaux.
- Recherches multidisciplinaires sur la nano-électronique, les microtechnologies, les systèmes de visualisation, les microsystèmes, les nouveaux matériaux, dispositifs modèles et concepts de traitement de l'information.

Gestion de l'information et interfaces

- Développement de systèmes de représentation et de gestion de la connaissance basés sur le contexte et la sémantique, y compris les systèmes cognitifs, ainsi que les outils de création, d'organisation, de navigation, de récupération, de partage, de préservation et de diffusion de contenus numériques.
- Développement d'interfaces multiconfessionnelles basé sur la voix, les gestes ou le toucher, d'environnements virtuels, ainsi que de systèmes plurilinguistiques et multiculturels.

BUDGET

3 625 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.

En savoir plus

● www.cordis.lu/rtd2002/tp-activities/information_society.htm

La nano - révolution

Les nanotechnologies constituent aujourd'hui le Graal d'une multitude de recherches, qui concernent tout autant la matière inanimée que le domaine du vivant. La maîtrise des arrangements entre atomes pour former des nanosystèmes - aux propriétés physiques, chimiques ou biologiques inédites - ouvre, en effet, la voie à des applications qui marquent le début d'une ère technologique absolument innovante.

Les termes *nanosciences* et *nanotechnologies* sont apparus – encore timidement – il y a deux décennies. Ces néo-concepts doivent beaucoup à l'invention révolutionnaire du premier microscope à balayage à effet tunnel (en anglais STM, Scanning Tunnel Microscope). Cette innovation a été le premier pas jamais réalisé sur la voie des technologies capables d'agir à l'échelle nanoscopique – de l'ordre du milliardième de mètre ou nanomètre, ce qui représente un quatre-vingt millième de l'épaisseur d'un cheveu humain – et de “manipuler” directement des atomes.

Cette prouesse de deux physiciens, l'Allemand Gerd Binnig et le Suisse Heinrich Röher, couronnée d'un prix Nobel en 1986, scellait un étonnant rapprochement entre le monde de la recherche fondamentale – à l'extrême point de l'exploration de la matière – et la possibilité de développer un formidable champ d'applications dont les contours n'ont cessé de s'étendre.

La clé d'un nouveau monde Les nanosciences ont mobilisé depuis lors un effort de recherche croissant. Elles constituent une approche capable de changer radicalement la manière dont les scientifiques – physiciens, chimistes ou biologistes – ont étudié le monde atomique et moléculaire. D'un point de vue *top down*, ils travaillaient jusqu'ici en partant de la réalité et des lois macroscopiques pour descendre à des niveaux de plus en plus fins. Les nanosciences adoptent une démarche *bottom up* inverse – en partant des atomes et en construisant “artificiellement” des nanosystèmes moléculaires dotés de propriétés très spécifiques. Cette approche comporte cependant un défi scientifique fondamentalement nouveau, car elle suppose la maîtrise des interactions entre atomes. Or, ces interactions ne sont pas régies par les principes de la physique classique mais bien par les lois complexes de la mécanique quantique.

En relevant ce défi, les nanosciences constituent une promesse de changer radicalement la manière dont tout notre environnement technologique est actuellement conçu et élaboré.

- **Electronique** – Face aux limites dont se rapprochent de plus en plus les processus microélectroniques actuels dans la miniaturisation des puces et l'augmentation de la puissance des ordinateurs – ce qui signifierait la fin de la fameuse Loi de Moore sur la croissance exponentielle des performances –, les perspectives de la nanoélectronique représentent une superbe “échappée” vers la naissance de l'ordinateur moléculaire et quantique du futur.
- **Vivant** – La nanosynthèse des composants moléculaires fondamentaux du vivant (protéines, acides nucléiques, lipides, etc.)

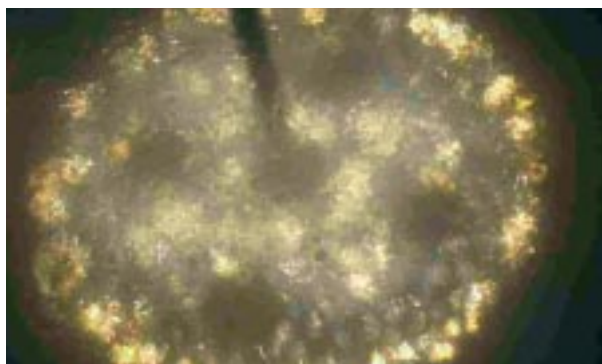


offre des perspectives jusqu'ici inconnues en biomédecine et en biopharmacie, ainsi que pour toute la filière post-génomique.

- **Matériaux** – Des innovations en tous genres se dessinent au niveau industriel: un exemple est celui des constructions structurales d'atomes de carbone appelées fullerènes, dont certaines ressemblent à des ballons de football, qui pourraient être capables de contenir de l'hydrogène et de jouer un rôle de nanopiles à combustible ou encore de nanotubes présentant des propriétés de résistance mécanique uniques. Des polymères renforcés constitués par des nanoparticules peuvent également constituer des composants assurant une sécurité maximale et un allègement de poids (et donc une consommation énergétique moindre) des véhicules. Les applications dans le domaine des traitements de surface peuvent permettre d'obtenir des effets physiques (lubrification, dureté) ou chimiques (réactivité, effets catalytiques) tout à fait spécifiques.
- **Machines** – Les propriétés dynamiques de certains arrangements atomiques ouvrent la voie à la conception de nanomoteurs, de nanopompes, de nanopropulseurs, qui présenteraient des avantages remarquables en termes de développement durable et d'économies énergétiques.
- **Environnement** – Des recherches portent dès à présent sur des nanosystèmes d'épuration et des nanosenseurs – cette fonction de détection étant d'ailleurs applicable à tous les champs de la métrologie.

Mesure des nano-courants

Le projet européen Count représente une coopération entre des physiciens et des métrologistes. L'enjeu: la réduction des courants électriques à l'échelle du "nano-ampère", indispensable dans la course à la miniaturisation et à la réduction de la dissipation de chaleur dans les nano-circuits électroniques. Ce qui implique de détecter, de façon fiable et constante, le passage des infimes flux d'électrons en circulation.

**Nanocomposites anticorrosifs**

Démarré cette année, le projet Nanomag a de grandes ambitions: offrir aux constructeurs de véhicules de transport la possibilité d'intégrer davantage d'alliages au magnésium en développant des films anticorrosifs à base de nanocomposites. Avec des conséquences particulièrement intéressantes en termes de réduction de poids, cette innovation pose cependant de nombreux problèmes en matière de protection contre la corrosion.

Nano-robots

Lancé en avril 2002, Robosem, partenariat entre des acteurs scientifiques et industriels de six pays (AU, CH, DE, ES, FI, FR), s'attaque à la création de nano-outils d'assemblage à l'aide de la technologie du microscope à balayage électronique (SEM). Champ d'application: le développement automatisé de microsystèmes et de procédures de test sur des nanomatériaux. En pharmacogénomique, les chercheurs étudient, par ailleurs, la possibilité d'extraire l'ARN messenger d'un groupe de cellules ou même d'une cellule isolée.



Trois questions à Sir Harry Kroto

Quelles vous semblent les priorités de la recherche sur les nanotechnologies ?

Les nanosciences nous font, bien sûr, entrer dans le domaine de la physique quantique et les applications dans la sphère des sciences du vivant impliquent les biologistes. Mais le secteur le plus concerné est la recherche en chimie. Les fondements de cette nouvelle discipline consistent d'abord, en effet, à construire de nouvelles molécules à l'échelle nanoscopique. Et, pour cela, il faut véritablement lever une armée de professeurs et d'étudiants formés à cette approche nouvelle, qui pose des problèmes particulièrement complexes. Il est urgent qu'une véritable sensibilisation à ces nouveaux débouchés scientifiques soit affirmée.

Quels seraient les domaines où les nanotechnologies pourraient avoir un impact rapide et sensible dans notre vie quotidienne ?

En premier lieu, l'informatique. Nous aurons bientôt dans notre poche des nano-PC encore bien plus performants que nos actuels ordinateurs portables. L'une des propriétés fascinantes des nanotechnologies est, en effet, de concevoir des systèmes où les dépenses d'énergie sont réduites à un niveau infime. Je pense ensuite au domaine des matériaux, par exemple pour l'aéronautique, qui construira des avions gros porteurs dotés de structures à la fois ultra-résistantes et ultra-légères. En médecine, les nanotechniques de chirurgie non-invasive vont devenir révolutionnaires...

Où en est l'Europe, dans ce champ scientifico-technologique en pleine expansion au niveau mondial ?

Le potentiel de notre continent est de haut niveau. Notre problème, dans ce secteur comme dans d'autres, est celui de la dynamique entrepreneuriale. Les Etats-Unis ont un formidable avantage car ils ont une tradition de PME davantage capables de prendre des risques tout en gardant une possibilité d'échouer, puis de reconstruire. Nous devrions nous en inspirer.



Sir Harry Kroto (Université de Sussex, Brighton, UK) a été co-lauréat du Prix Nobel de chimie 1996 pour l'invention des fullerènes.

<http://www.sussex.ac.uk/Users/kroto/harry1.html>

Un besoin critique de dimension européenne

Les espoirs offerts par les nanotechnologies exigent d'énormes efforts de recherche fondamentale et appliquée. Ils requièrent aussi la mise en oeuvre de travaux multidisciplinaires impliquant une diversité intense de spécialistes. Seule une approche européenne proactive sera capable de donner à l'Union une maîtrise autonome des opportunités de cette troisième révolution industrielle, qui s'implantera à coup sûr dans le paysage des deux ou trois prochaines décennies.

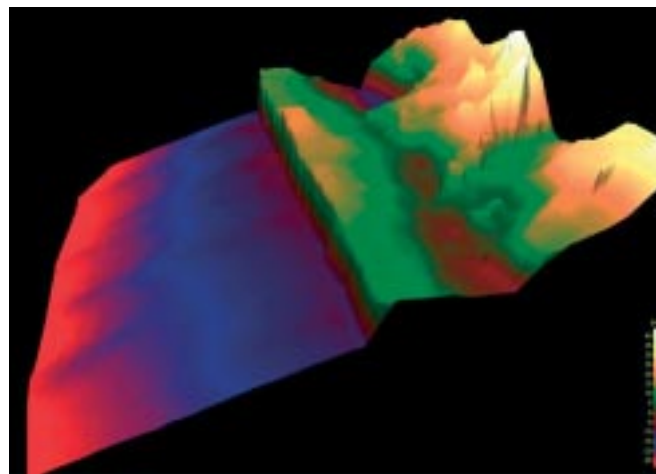
Dans un passé récent, la recherche fondamentale était parfois considérée comme un luxe coûteux. Il était de bon ton de déclarer que le rendement des investissements publics nécessitait de privilégier le développement et les applications concrètes, les plus proches possible du marché. Les nanotechnologies sonnent le déclin de ce dogme quelque peu étroit, en ouvrant l'ère d'un nouveau mariage détonnant entre la physique fondamentale et la technologie appliquée.

Pour concevoir des nanosystèmes, il faut, en effet, de fins connaisseurs des subtilités du monde atomique et des ingénieurs capables de développer des appareillages d'une technicité inédite pour mener les expérimentations. L'immense étendue des champs d'applications demande, en outre, un extraordinaire déploiement de collaborations spécialisées (électroniciens, chimistes, biologistes, spécialistes des matériaux, de la micromécanique, de la métrologie, etc.).

Mobilisation humaine et financière

Cette mobilisation multidisciplinaire de compétences scientifiques et industrielles très diverses, doublée d'une nécessité croissante d'investissements, prend tout son sens dans un cadre comme celui de l'Espace européen de la recherche (EER). Aucun pays européen ne peut songer à faire cavalier seul devant un tel défi. Aux Etats-Unis, de la côte Ouest à la côte Est, un vaste réseau coopératif de superpôles nanotech s'est mis en place et le gouvernement fédéral appuie cet effort des universités et du secteur privé – les crédits publics inscrits en 2002 atteignant 650 millions €.

En Europe, le maillage continental se met en place. Une enquête récente a identifié 86 initiatives de coopération transfrontières, impliquant près de 2 000 partenaires académiques et privés et mobilisant des investissements



Projet Robosem

estimés à 300 millions € pour l'année en cours (dont les deux tiers apportés par des pouvoirs publics nationaux). Un cas exemplaire est la création récente, à Grenoble, de l'impressionnant pôle Minatec, qui fédère les meilleures compétences françaises, ainsi que les initiatives de centres de recherche suisse, belge, irlandais, et de consortiums d'entreprises⁽¹⁾.

L'Union joue la carte nanotech Au cours du cinquième programme-cadre (1998-2002), les soutiens accordés par l'Union à des projets concernant les nanotechnologies ont représenté des financements de l'ordre de 150 millions €⁽²⁾. En choisissant d'inscrire ce domaine comme une des priorités stratégiques du nouveau programme-cadre, la concentration des moyens dans ce secteur – et dans les activités connexes spécifiques aux matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance et à l'innovation des procédés et processus productifs – fait un bond significatif. Sur cinq ans, l'Union prévoit d'accorder des crédits totalisant 1,3 milliard €.

En savoir plus sur l'actualité des nanotechnologies en Europe

- www.cordis.lu/nanotechnology
- europa.eu.int/comm/research/growth/gcc/pressroom-nanotechnology.html

L'affectation spécifique de cette masse de financement – qui sera complétée par les apports des partenaires impliqués dans les recherches entreprises - à des projets intégrés et des réseaux d'excellence doit contribuer à ancrer solidement les nanotechnologies dans l'EER.

Cette polarisation sera renforcée par des recherches relevant également de la problématique *nanotech* dans les autres domaines prioritaires – génomique et biotechnologies pour la santé, technologies de la société de l'information, aéronautique et espace, sécurité alimentaire, développement durable. ●

(1) Notamment Thales Electron Device, STMicroelectronics, Philips Medical Systems, Siemens Medical Solutions, Motorola.

(2) Ce chiffre regroupe les projets soutenus au travers des quatre thématiques (Qualité de la Vie, Société de l'Information, Croissance durable, Environnement, énergie et développement durable). Les nanotechnologies ont également été un thème important dans les actions pour la mobilité et la formation des chercheurs et sont au centre de plusieurs réseaux de coordination de l'initiative paneuropéenne COST.

Nanotechnologies et nanosciences, matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance, procédés et dispositifs de production*



OBJECTIFS

- Contribuer à doter l'Europe de la masse critique de capacités pour développer et exploiter les technologies de pointe à la base des produits, services et procédés de fabrication des années à venir, qui sont essentiellement basés sur la connaissance.
- Développer les matériaux intelligents dont l'application dans des secteurs comme les transports, l'énergie, l'électronique, ou le secteur biomédical, pour lesquels existe un marché potentiel de plusieurs dizaines de milliards €.
- Développer des systèmes de production flexibles, intégrés et propres requérant un substantiel effort de recherche en matière d'application des technologies nouvelles à la fabrication et à la gestion.

SOUTENIR LA RECHERCHE

L'action de l'Union se concentrera sur **trois grands domaines**:

Nanotechnologies et nanosciences

- recherches interdisciplinaires à long terme: compréhension des phénomènes, maîtrise des processus et développement d'outils de recherche;
- architectures supramoléculaires et macromolécules;
- nanobiotechnologies;
- techniques d'ingénierie à l'échelle nanométrique pour la création de matériaux et composants;
- développement de dispositifs et d'instruments de manipulation et de contrôle;
- applications dans des domaines tels que la santé, la chimie, l'énergie et l'environnement.

Matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance

- développement des connaissances fondamentales;
- technologies associées à la production et la transformation de matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance et de biomatériaux;
- ingénierie de support.

Procédés et moyens de production

- procédés et systèmes de fabrication flexibles et intelligents intégrant les avancées des technologies de fabrication virtuelle, les systèmes interactifs d'aide à la décision, l'ingénierie de haute précision et une robotique novatrice;
- recherches systémiques (y compris dans les processus biologiques) pour la gestion durable des déchets, la maîtrise des risques, la réduction de la consommation de produits de base et une moindre pollution;
- concepts d'optimisation du cycle de vie des systèmes, produits et services industriels, notamment dans une perspective d'efficacité et de réduction de la dissémination de substances dangereuses pour l'environnement.

BUDGET

1 300 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.

En savoir plus

● www.cordis.lu/rtd2002/tp-activities/nanotechnologies.htm

● ftp.cordis.lu/pub/nanotechnology/docs/nano_leaflet_052002_en.pdf

Irrésistible ascension

Sécurité, rentabilité, durabilité. Telle est la triple priorité de l'aéronautique – et des recherches conditionnant le déploiement croissant de ce secteur fertile en retombées économiques. Quant au domaine spatial, qui n'en est encore qu'à une génération relativement récente d'applications, il recèle des potentialités décisives de développement pour la société de l'information et la surveillance de l'environnement, tout en apparaissant comme un puissant outil stratégique de sécurité politique. Autant de pistes mobilisatrices de recherche.

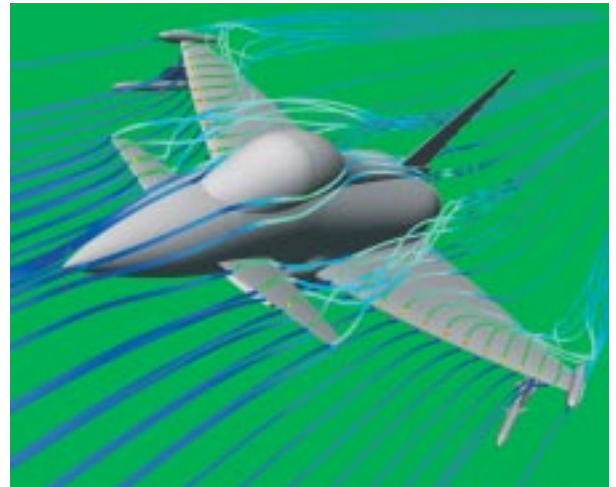
Même s'il est sensible à des accidents de parcours aussi traumatisants que ceux du 11 septembre 2001, qui ont figé provisoirement la vitalité des compagnies aériennes, le secteur aéronautique restera – planétarisation oblige – l'un des plus dynamiques de l'économie mondiale dans les prochaines décennies. Personne ne remet en cause l'estimation, d'ici 2020, d'un triplement du volume du trafic aérien, représentant une croissance moyenne du volume passager de 5% par an et de près de 6% pour le trafic cargo. Ce qui entraînera une demande mondiale d'environ 15 500 nouveaux appareils pour une valeur estimée à 1,3 trillion d'euros.

Une substitution de "plus" Le grand défi actuel de l'aéronautique est de suivre cette demande ascendante de mobilité tout en répondant à l'impératif nouveau de la croissance durable. Si beaucoup a été accompli en 30 ans, grâce notamment au programme Airbus, les mots d'ordre ont changé de tonalité: du "plus haut, plus loin, plus vite", la priorité est donnée aujourd'hui au "plus accessible, plus sûr, plus propre et plus silencieux".

Ces préoccupations économiques, environnementales et de sécurité, largement exprimées tant par les usagers et les riverains des aéroports que par les responsables politiques, nécessitent le développement d'une nouvelle génération d'avions. En janvier 2001, les industriels de l'aéronautique européenne ont ainsi esquissé un *cahier des charges*⁽¹⁾ du transport aérien à l'horizon 2020, résumé en cinq principes majeurs:

- réduire par cinq le nombre d'accidents;
- diminuer par deux le bruit émis par les avions;
- réduire de moitié les émissions de CO₂ par kilomètre-passager (parallèlement à la réduction de consommation en combustible);

Chambre de tests d'European Transonic Windtunnel (ETW) à Cologne.
©ETW



Modélisation mathématique pour l'étude de l'aérodynamisme.
©BAE

- abaisser de 80% les émissions d'oxyde d'azote;
- inventer un système de trafic aérien capable de gérer un volume annuel de 16 millions de vols avec des aéroports opérationnels 24 heures sur 24 et offrant un confort accru aux passagers.

Un serviteur nommé espace Du côté de l'espace, les défis sont, bien entendu, d'une autre altitude et d'une autre nature. Les applications satellitaires s'avèrent aujourd'hui des outils d'usage quotidien dans bon nombre de secteurs économiques – météorologie, agriculture, pêche, transports, télécommunications – ou encore pour la mise en œuvre de politiques comme celles de l'environnement ou de défense et de sécurité commune.

La génération actuelle des services satellitaires ne constitue cependant qu'une première ébauche, basée sur des engins développés au cours des deux dernières décennies. Que ce soit dans les domaines de la radionavigation (notamment pour les transports), de l'observation de la Terre (à des fins environnementales et pour les besoins de sécurité) ou des télécommunications, il existe un énorme potentiel de développement pour de nouveaux systèmes dotés de moyens technologiques beaucoup plus performants.

(1) *European aeronautics: a vision for 2020. Meeting society's needs and winning global leadership*





Salon, bureau, chambre à coucher...
Les avions à vivre de demain.
©Airbus



Assemblage d'aile sur Airbus
©BAE



Simulateur de vol pour système Airbus
©BAE

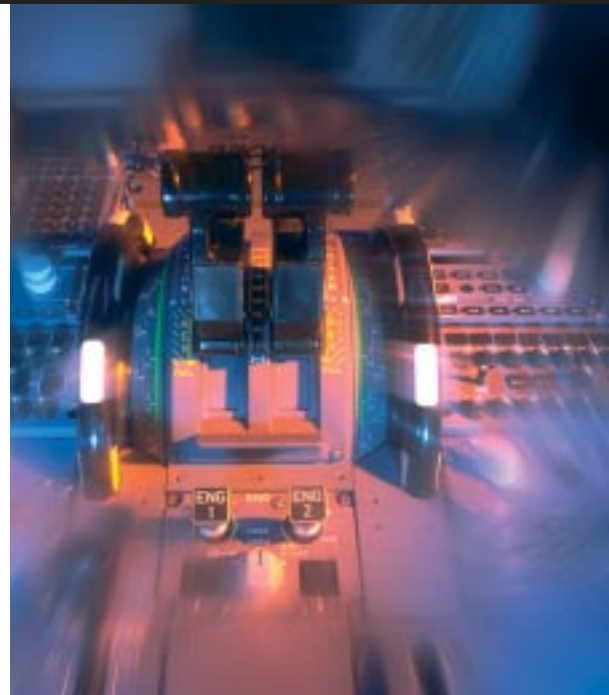
Le rebond de l'excellence

L'aéronautique et l'espace? Deux secteurs exemplaires dans lesquels l'Europe a su affirmer son originalité, sa compétence scientifique et technologique et son efficacité économique. Airbus (50% des commandes mondiales d'avions) et Ariane (même proportion du marché des lancements de satellites) en attestent. Ces succès sont le résultat d'investissements constants de recherche privée et publique, qui demandent cependant un important effort de coordination. Une mission de valeur ajoutée que l'Union veut imprimer dans ses priorités pour le sixième programme-cadre.

Pour confirmer sa position avantageuse sur l'échiquier mondial, l'industrie aéronautique européenne doit impérativement accroître son effort de recherche, pour l'instant bien inférieur à celui engagé par les Etats-Unis. Au niveau fédéral, ces derniers consacrent deux fois plus de fonds à la recherche aéronautique civile que l'Union (sans parler de la R&D liée au secteur militaire, pour lequel les dépenses américaines sont 14 fois supérieures aux budgets consentis en Europe).

Sous peine de revivre une domination écrasante des Etats-Unis sur le créneau essentiel du transport aérien moyen et long courrier, telle qu'elle régnait dans les années 70, l'Union a donc besoin du développement d'un pôle véritablement européen de l'aéronautique. L'ambition et l'enjeu sont de taille. Ce secteur constitue aujourd'hui la première industrie exportatrice du Vieux Continent (un montant net de plus de 22 milliards € en 1999). L'industrie aéronautique européenne a ainsi généré plus de 66 milliards € de recettes, en impliquant plus de 7 000 entreprises. Celles-ci employaient directement quelque 400 000 travailleurs – en majorité hautement qualifiés – et créaient indirectement environ 1,5 million d'emplois.

Une coordination vitale Investissant 15% de son chiffre d'affaires en R&D (soit quelque 9 milliards € par an), cette industrie ne peut se permettre de gaspiller ses ressources par duplication et manque de coordination de ses activités, aujourd'hui dispersées entre plusieurs programmes et centres



©Airbus

nationaux. Gigantesques, les besoins en financements publics et privés pour les 20 ans qui viennent sont estimés à plus de 100 milliards €.

À travers 300 projets, l'Union finance aujourd'hui près de 30% de toute la recherche civile dans ce secteur. Le sixième programme-cadre de recherche y consacra 1,075 milliard € contre 700 millions dans le programme précédent. Mais, autant que de fonds, l'industrie européenne aura besoin également d'un soutien réglementaire et stratégique permettant la création d'une véritable plate-forme industrielle pour l'aéronautique au niveau de l'UE.

La cour des grands Dans le secteur spatial, la coopération européenne, notamment au sein de l'ESA, a largement démontré son potentiel. Ariane joue dans la cour des grands sur le marché incroyablement complexe et compétitif des lanceurs, tout en garantissant à l'Union son indépendance dans l'accès à





l'espace. En 2000, l'industrie européenne des satellites, qui emploie plus de 33 000 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 5,5 milliards € par an, est dotée d'une solide base technologique et a décroché plus de 50% des contrats commerciaux au niveau mondial.

L'enjeu de l'autonomie est, en outre, précisément au centre du vaste programme Galileo, développé en collaboration avec l'Agence Spatiale Européenne. Ce nouveau système de positionnement et de navigation, qui reposera sur une constellation de plusieurs dizaines de satellites (voir encadré) offrira une alternative plus avancée, plus performante et plus fiable que le système GPS américain, actuellement en situation de monopole. Conçu pour une gamme étendue de besoins civils – contrôle aérien, gestion du trafic routier, ferroviaire et maritime (en particulier au bénéfice de l'intermodalité), traçabilité des matières dangereuses, secours aux personnes, etc. –, ce projet industriel ambitieux est susceptible de créer 150 000 emplois hautement qualifiés et de générer quelques 10 milliards € de revenus par an.

En combinant les technologies spatiales, terrestres et aériennes, il en va de même pour le système GMES pour tout ce qui touche à la surveillance de l'environnement, la gestion des risques naturels, la protection civile et à la politique extérieure et de sécurité commune (PESC). Enfin, la composante spatiale devra être pleinement intégrée dans les futurs réseaux de télécommunication, par exemple pour l'accès à des réseaux mobiles et à large bande.

L'effort d'intégration des capacités industrielles et des activités de développement qui a assuré les succès européens dans le domaine des lanceurs, doit à présent se doubler d'un semblable effort d'intégration en matière de recherche sur ce marché des services satellitaires. Les enjeux qu'ils représentent, d'une portée à la fois industrielle, économique et stratégique, appellent une exploitation optimale des synergies entre les programmes et acteurs européens et nationaux.

En savoir plus

European aeronautics:
A Vision for 2020

● europa.eu.int/comm/research/growth/aeronautics2020/pdf/aeronautics2020_en.pdf

Et aussi les sites

● europa.eu.int/comm/research/growth/gcc/projects/aero-eu-policy.html

● europa.eu.int/comm/research/growth/gcc/ka04.html#top

● europa.eu.int/comm/space/

Les ambitions technologiques de Galileo

Géré et contrôlé par des acteurs civils, le futur service européen de radionavigation satellitaire Galileo est conçu comme un système ouvert, mondial et totalement compatible avec le GPS (tout en offrant à ses utilisateurs une fiabilité de l'ordre de 5 à 10 mètres, contre 70 pour le GPS). Il reposera sur une constellation de 30 satellites en orbite moyenne (23 000 km d'altitude) reliés à un réseau de stations terrestres de contrôle et de centres nécessaires à la fourniture des services.

Le coût de lancement de ce système est évalué à 3,25 milliards d'euros d'ici à 2008 et son financement reposera en grande partie sur la mise en place d'une formule ouverte de partenariat public-privé. Près de 80 millions d'euros, provenant de fonds européens, ont déjà été alloués pour la phase de définition, en voie d'achèvement. La phase de développement se poursuivra jusqu'en 2006 avec un financement public conjoint (Union/ESA) de 1,1 milliard d'euros. En mars 2001, un groupe d'industriels (fournisseurs de services, opérateurs, équipementiers et manufacturiers de systèmes spatiaux) s'est montré prêt à s'y associer étroitement, notamment pour ce qui concerne la définition des services offerts par Galileo, via la constitution d'une entreprise commune et un investissement de l'ordre de 200 millions d'euros.

La phase de déploiement des satellites interviendra en 2006-2007 avec un financement de 2,1 milliards d'euros, supporté pour l'essentiel par le secteur privé. Le système entrera en phase d'exploitation dès 2008 avec des frais de maintenance de l'ordre de 220 millions d'euros par an.

europa.eu.int/comm/space/galileo_en.html

www.europa.eu.int/comm/energy_transport/en/gal_how2_en.html

www.galileo-pgm.org/



Un nouveau chapitre communautaire

Depuis septembre 2000, les responsables de l'Union ont ouvert un nouveau chapitre visant à doter l'Europe, en étroite coopération avec l'ESA, d'une véritable stratégie commune. Cette décision se fonde sur l'importance croissante des applications spatiales dans l'ensemble des activités économiques, sociales et culturelles du monde contemporain.

Pour Achilleas Mitsos, Directeur Général de la Recherche, chargé de la coordination et de la politique spatiale au sein des services de la Commission, "L'objectif est d'élaborer, avec tous les acteurs concernés – et en premier lieu l'ESA –, les grandes orientations d'une politique européenne pour l'espace, pleinement acceptées et soutenues par l'ensemble des Etats membres. Le rôle de l'Union est d'abord d'assurer un soutien aux initiatives des acteurs du secteur, tant publics que privés. Cet appui accompagnera les deux objectifs qui ont été jusqu'ici au centre de l'effort spatial européen, à savoir développer l'assise technologique et industrielle permettant une exploitation économique autonome des applications et, parallèlement, intégrer un volet scientifique de très haut niveau pour la compréhension de notre système planétaire et l'exploration de l'espace. L'Union fournira un cadre de référence commun à ces acteurs pour garantir la disponibilité d'une infrastructure spatiale et des services dérivés performants. Il s'agit de mieux intégrer la science spatiale dans l'effort européen de recherche et de créer les conditions politiques et réglementaires appropriées pour le développement du secteur et des marchés commerciaux."



Mis sur orbite en juillet 2001, le satellite de communication Artemis (Advanced Relay and Technology Mission Satellite) sert de relais d'intercommunication entre des stations d'émissions terrestres et des postes mobiles. Sa nouvelle technologie de transmission par laser lui permet également de tester les communications inter-satellites. ©ESA

En savoir plus

Communication de la Commission "L'Europe et l'Espace: Ouvrir un nouveau chapitre",

● europa.eu.int/comm/space/doc_pdf/esa_fr.pdf

Aéronautique et Espace*

OBJECTIFS

- Par l'intégration de ses efforts de recherche, renforcer les bases scientifiques et technologiques qui sous-tendent la compétitivité de l'industrie aéronautique et spatiale européenne.
- Aider à exploiter le potentiel de recherche européen dans ce secteur en vue d'améliorer la sécurité et la protection de l'environnement.

SOUTIENS A LA RECHERCHE

Aéronautique

L'action de la Communauté se concentrera sur trois grands domaines:

- le renforcement de la compétitivité de l'industrie au stade de la production des avions civils, des moteurs et autres équipements;
- la réduction de l'impact environnemental de l'aviation (consommation de carburant, émissions de CO₂, NO_x et autres polluants chimiques, pollution sonore);
- l'accroissement de la capacité et de la sécurité du système de transport aérien, en soutien à l'établissement du "Ciel unique européen" (systèmes de contrôle et de gestion du trafic aérien).

Espace

L'action de la Communauté privilégiera une coordination étroite avec l'agence spatiale européenne (ESA), les autres agences spatiales nationales et les centres de recherche industriels pour renforcer la cohérence des très importants investissements nécessaires. **Trois segments** sont prévus:

- la recherche sur les systèmes et services d'information par satellite pertinents pour le projet Galileo dans le domaine de la navigation par satellite;
- la conception et le développement des applications satellitaires pour la plate-forme de surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité (GMES), compte tenu des besoins des utilisateurs;
- les recherches avancées nécessaires à l'intégration du segment spatial et du segment terrestre dans le domaine des communications.

BUDGET

1 075 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.



En savoir plus

● www.cordis.lu/rttd2002/fp-activities/aeronautics.htm

Les paradoxes du progrès

Les connaissances scientifiques et technologiques – et les législations de plus en plus sévères qui en sont issues – soumettent aujourd'hui le secteur agro-alimentaire à des normes sans cesse renforcées et à des procédures croissantes de surveillance et de contrôles de qualité. Paradoxalement, pourtant, les alertes alimentaires – ESB, dioxine, listériose, salmonelles – se sont multipliées depuis une décennie, non sans créer une crise de confiance profonde chez les consommateurs. Les recherches dans ce domaine sont donc prioritaires.

Ce paradoxe peut s'expliquer par des mutations dues à deux facteurs. Si la globalisation des approvisionnements et des échanges permet d'assurer une offre alimentaire hautement diversifiée, celle-ci entraîne aussi une multiplication inévitable des risques en termes de défaut de qualité. Par ailleurs, justifiée par une rationalité économique, l'intégration sans cesse plus poussée de la filière agro-alimentaire – depuis la production agricole jusqu'à l'hyper-distribution, en passant par la transformation et le transport – entraîne une massification des ventes de marchandises. En cas de problème sur l'un des maillons de la chaîne, les menaces de contamination peuvent prendre des proportions inquiétantes, susceptibles d'affecter des populations importantes.

Une montée sournoise D'un côté plus sûre et mieux contrôlée, l'agro-alimentation est davantage exposée aux risques "industriels". Hormis le cas très particulier de la crise de la vache folle, partie du Royaume-Uni, ou encore "l'accident" survenu en Belgique dans la contamination à la dioxine – dû à une négligence grossière d'un opérateur au niveau de l'alimentation animale –, c'est la montée beaucoup plus sournoise et généralisée de la fréquence des cas de maladies liées à des contaminations microbiologiques de type *Salmonella*, *Campylobacter* et *Listeria* qui préoccupe les scientifiques.

A cela s'ajoute les inquiétudes liées à l'exposition aux éléments chimiques véhiculés par les aliments, dont l'identification est beaucoup plus difficile à traquer. Il peut tantôt s'agir de produits toxiques naturels (telles les mycotoxines) mais aussi de toute la gamme des contaminants (composés issus de pesticides, dioxines, mercure, plomb, radionucléides).

Les innovations en débat Les défis posés dans le domaine de la sécurité de l'alimentation vont cependant au-delà des seules questions de surveillance et de contrôle de qualité. Les biotechnologies ont ouvert un vaste champ d'exploration de nouveaux modes de production agricole, de création de



Bio-emballages

Si le contenu est important, le contenant doit également être à toute épreuve. Différentes recherches, notamment sur les bio-films en polymères naturels, aboutissent à des emballages assurant plus de sécurité, notamment dans les produits "prêts à l'emploi".

végétaux génétiquement modifiés et d'inventions nutritionnelles, tels les aliments dits "fonctionnels" ou les "aliments".

Entre les promoteurs de ces innovations, qui les justifient au nom des progrès dont elles sont porteuses – en particulier pour les problèmes d'environnement ainsi que pour résoudre la faim et les carences alimentaires des pays les plus pauvres – et leurs opposants, qui dénoncent une logique de profit et une absence de précaution tant sanitaire qu'environnementale, le débat sur les OGM bat donc son plein... et reste bloqué. Cette situation est un argument supplémentaire en faveur de la poursuite et du renforcement de la recherche. C'est en approfondissant les potentialités des biotechnologies que l'on pourra apporter un éclairage objectif sur ces enjeux.

L'ambiguïté des feux de la rampe En matière de sécurité alimentaire, le rôle de la science est inconfortable. Appelée en renfort par les décideurs politiques – en particulier en temps de crise –, elle est souvent sommée de délivrer des certitudes et des principes de précaution lorsqu'elle ne peut avancer que des présomptions. Sur de telles bases, on lui demande d'avaliser des plans d'intervention qui peuvent avoir des retombées économiques et sociales très lourdes. Enfin, et surtout, elle est projetée sur le devant de la scène médiatique, où les avis des experts, parfois indécis, parfois contradictoires, sont souvent mal perçus par le public, qui en nourrit une défiance croissante envers la science.



Sir John Krebs

Le devoir et le défi de la communication

Les inquiétudes des consommateurs au sujet de la sécurité alimentaire et leur degré de confiance dans les informations données à cet égard représentent un défi majeur pour les responsables politiques et les scientifiques européens. Face à ce challenge, tout repose sur la fiabilité des données fournies par la recherche. La place importante donnée à la qualité et à la sûreté alimentaires dans le sixième programme-cadre représente un développement très souhaitable, qui vient à son heure pour une approche cohérente de cette problématique dans l'Espace européen de la recherche.

Particulièrement complexes, les questions scientifiques posées dans ce secteur nécessitent une recherche collaborative et une expertise partagée pour répondre de manière cohérente aux interrogations posées. Les projets multidisciplinaires et internationaux et le travail en réseau prévus dans le nouveau programme-cadre répondent à cette exigence. Une coordination accrue entre les programmes de recherche permettra également de préciser les objectifs des scientifiques qui s'engageront dans ces travaux, tandis que la mobilité des chercheurs et l'accès aux ressources favoriseront à terme la constitution d'une véritable communauté des chercheurs attachés à ce thème en Europe.

La mise en place de telles collaborations, vastes et ambitieuses, devront toutefois relever le défi d'une gestion efficace et de la production de résultats tangibles, dont la haute qualité devra être démontrée. Sans cela, les consommateurs n'auront pas confiance dans ces données, ainsi que dans les avis et les politiques qui en découleront. La priorité donnée aux recherches sur la qualité et la sûreté alimentaires diffère, en effet, d'autres thèmes, plus purement technologiques, car dans ce domaine, les "clients" finaux de ce secteur, ce sont directement les consommateurs européens eux-mêmes. Intégrer la recherche dans ce contexte signifie plus que d'encourager des interactions entre chercheurs européens et des travaux multidisciplinaires. En définitive, il ne suffit pas de faire de la "bonne recherche scientifique". Accroître la sécurité et la confiance des citoyens repose sur une utilisation efficace des résultats en leur donnant une traduction dans des politiques et en les accompagnant d'une communication adéquate et ouverte. Ceci exige que, au-delà du cercle restreint de la communauté des chercheurs, le programme soit transparent vis-à-vis des consommateurs et des autres utilisateurs concernés – du développement des programmes et des projets jusqu'à l'accès aux résultats.

Sir John Krebs

Président de la *Food Standards Agency* (UK)

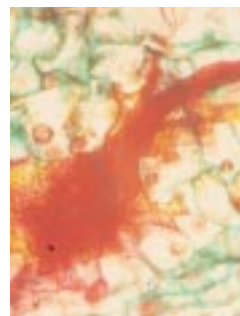
Protéines végétales

La Rubisco, contenue dans la luzerne, contient des acides aminés essentiels et pourrait remplacer d'autres protéines alimentaires.



Plantes résistantes

Recherche pour la conception de plantes insensibles aux nématodes, vers minuscules qui détruisent leurs racines.



Contrôle fraîcheur

Utilisée dans certains pays européens, la MIQ (méthode de l'indice de qualité) évalue différentes caractéristiques (yeux, ouïes, peau) permettant d'attester la fraîcheur des produits de la pêche.



Un poids lourd économique et social

Les secteurs agricole et alimentaire présentent une importance majeure pour l'ensemble de l'économie européenne. L'industrie alimentaire constitue un secteur de premier plan dans l'Union, avec une production annuelle (la première au monde) de près de 600 milliards €, soit environ 15% du total de l'industrie de transformation. Elle est le troisième employeur industriel, avec plus de 2,6 millions de travailleurs, dont 30% sont employés dans des petites et moyennes entreprises. Le secteur agricole totalise une production d'environ 220 milliards € et fournit l'équivalent de 7,5 millions d'emplois à temps plein.

Les exportations de produits agricoles et alimentaires représentent une valeur d'environ 50 milliards € par an. L'importance économique et l'omniprésence de l'alimentation dans notre vie mettent en évidence tout l'intérêt qui doit être porté à la sécurité alimentaire par la société en général et par les autorités publiques et les producteurs en particulier.

De la fourche à la fourchette

Depuis les ravages causés par la crise de l'encéphalite spongieuse bovine, l'Union a pris, si l'on peut dire, "le taureau par les cornes" en procédant à une révision et une restructuration draconienne de ses responsabilités politiques en matière de sécurité alimentaire. Les recherches menées sur ce thème dans le sixième programme-cadre colleront avec cet objectif.

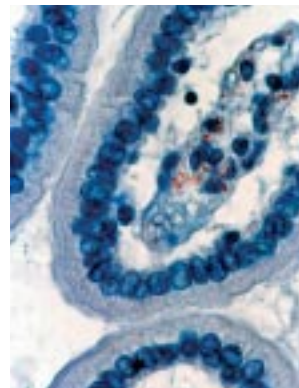
Dès 1997, tous les pouvoirs de consultation scientifique et de décision impartis à la Commission européenne dans le domaine de la sécurité alimentaire ont été rassemblés sous la houlette de la Direction générale de la santé et des consommateurs. Avec comme slogan De la fourche à la fourchette, cette restructuration entend regrouper et coordonner tous les aspects sensibles en la matière, à tous les stades de la filière agro-alimentaire: santé et alimentation animales, qualité des productions végétales (y compris les innovations OGM), sécurité des intrants agricoles (fertilisants, pesticides, etc.), qualité et surveillance des produits et denrées alimentaires transformés mis sur le marché (y compris les règles d'étiquetage), problématique de la sécurité alimentaire dans les échanges internationaux.

En janvier 2000, la Commission publiait une charte de base, le Livre blanc sur la sécurité alimentaire, qui prévoit un plan de réformes législatives afin d'obtenir un ensemble de règles cohérent et transparent, de renforcer les contrôles, et d'accroître les avis scientifiques. Tout le droit existant sera revu avant 2007 pour être compatible avec la nouvelle juridiction communautaire sur la sécurité alimentaire, en cours d'élaboration.

L'appui du programme-cadre Le point d'orgue de cette réforme est la création de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). Cet organisme indépendant, installé en janvier 2002, centre ses compétences sur l'évaluation scientifique des risques, le déclenchement des alertes en cas de nécessité et la communication avec le public (voir encadré).

Dans le sixième programme-cadre, le choix du thème prioritaire *Qualité et sûreté alimentaires* est destiné à seconder le travail essentiel de cette nouvelle agence. Les priorités de recherche porteront sur l'épidémiologie des affections liées à l'alimentation et des allergies, l'impact de l'alimentation sur la santé, les procédés de traçabilité tout au long de la chaîne de production, les méthodes d'analyse, de détection et de contrôle, les méthodes de production plus sûres et respectueuses de l'environnement, l'incidence sur la santé humaine des produits destinés à l'alimentation animale, les risques environnementaux pour la santé. ●

De l'EST à l'ESB
Les chercheurs se mobilisent pour comprendre un défi à la science: la transgression de la barrière des espèces et, ensuite, la nature et les cheminement du prion. Ci-contre tissus cérébraux humains atteints de dégénérescences spongiformes dues à la nouvelle variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob.
© Robert Will, CJD Surveillance Unit, Edimbourg



Le séquençage de la Listeria
Dix laboratoires européens, sous la houlette de l'Institut Pasteur, ont achevé le séquençage complet de *Listeria monocytogenes*. Ce travail va permettre des diagnostics beaucoup plus précoces de la listériose, cette maladie dont la fréquence inquiète et qui tue 20 à 30% des personnes atteintes.
© Institut Pasteur

Détection d'OGM
Évaluation et validation des méthodes d'analyse, de détection et de traçabilité des OGM réalisées à l'Institut de la Protection et de la Santé du Consommateur au Centre Commun de Recherche d'Ispra.



L'EFSA, point d'orgue de la réforme

Outil majeur de la politique communautaire pour la sécurité alimentaire, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) est fondée sur les principes d'indépendance, d'excellence scientifique et de transparence. Elle a le statut d'un organisme indépendant et autonome des institutions communautaires et est dotée d'importants moyens. En outre, elle bénéficie d'un mandat étendu pour mener une politique proactive d'évaluations scientifiques, de conseils, de collecte d'informations, d'identification des risques, d'alerte rapide en cas de crise et de communication vers le public. Tout ce qui est susceptible d'avoir un effet direct ou indirect dans ce domaine est de son ressort (y compris, par exemple, la santé et le bien-être des animaux, les OGM non destinés à l'alimentation humaine ou animale, l'étiquetage des denrées, la nutrition, etc.). Avec la Commission comme principal "client", l'EFSA restera néanmoins ouverte aux requêtes scientifiques du Parlement européen et des Etats membres et pourra entreprendre des investigations scientifiques de sa propre initiative. La gestion des risques, y compris la législation et les contrôles, reste cependant de la compétence des institutions européennes – bien qu'une future extension des attributions de l'EFSA sur ce point ne soit pas exclue.

Qualité et sûreté alimentaires*



OBJECTIFS

- Etablir les bases scientifiques et technologiques intégrées d'un développement respectueux de l'environnement d'une chaîne de production et de distribution d'aliments – végétaux, carnés et marins – plus sûrs, plus sains et plus variés.
- Approfondir le lien santé-alimentation.
- Maîtriser les risques liés à l'alimentation, en s'appuyant notamment sur les outils de la biotechnologie et des résultats de la recherche post-génomique.
- Maîtriser également les risques pour la santé liés aux modifications de l'environnement.

SOUTIENS A LA RECHERCHE

L'action de la Communauté couvrira les recherches sur les différents domaines ci-après:

- Méthodes et procédés de production (incluant les connaissances en biotechnologies) de denrées alimentaires et aliments pour animaux plus sûrs, sains, nutritifs, fonctionnels et variés, et plus respectueux de l'environnement, basés sur des systèmes tels que la production intégrée, les systèmes agricoles utilisant moins d'intrants, l'agriculture biologique.
- Epidémiologie des affections liées à l'alimentation et des allergies et méthodes d'analyse des causes de ces dernières, notamment les effets de l'alimentation sur la santé infantile.
- Incidence sur la santé des aliments nouveaux et/ou fonctionnels, des produits de l'agriculture biologique, des aliments contenant des organismes génétiquement modifiés ou générés par les développements récents en biotechnologie.

- Procédés de "traçabilité" tout au long de la chaîne de production, en particulier en ce qui concerne les OGM et les produits similaires.
- Méthodes d'analyse, de détection et de contrôle des contaminants chimiques et des micro-organismes pathogènes existants ou émergents (virus, bactéries, levures, champignons, parasites, et nouveaux agents de type prions, y compris le développement de tests diagnostiques ante mortem pour l'ESB et la tremblante).
- Incidence sur la santé humaine de l'alimentation animale, en particulier dans le cas des produits contenant des OGM, et de l'utilisation de sous-produits d'origines diverses.
- Risques sanitaires environnementaux (chimiques, biologiques et physiques) liés à la chaîne alimentaire (y compris les thèmes suivants: effets cumulés des substances autorisées; voies de transmission à l'homme; effets à long terme et exposition à de faibles doses; impact sur les groupes particulièrement vulnérables, plus spécialement les enfants; impact des catastrophes écologiques locales et de la pollution sur la sûreté des aliments.

BUDGET

685 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.

www.cordis.lu/rt/d2002/fp-activities/food_safety.htm

En savoir plus

Livre Blanc de la Commission européenne sur la sécurité alimentaire

● europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/library/pub/pub06_fr.pdf

Dossier sur la sécurité alimentaire sur le site Europa Research

● europa.eu.int/comm/research/briefings/foodsafety_fr.html

Site de l'Agence européenne pour la sécurité alimentaire

● www.efsa.eu.int/index_fr.html

Site de la conférence paneuropéenne sur la sécurité sanitaire et la qualité des aliments (organisée par la FAO et l'OMS et tenue à Budapest en février 2002)

● www.foodsafetyforum.org/paneuropain/index_fr.htm

Site du réseau européen ENTRANS-FOOD sur les OGM

● www.entransfood.nl/

La Terre en jeu

Même si ses résultats furent mitigés, le récent Sommet de la Terre à Johannesburg a prouvé que le concept du développement durable constitue le cadre de référence dans lequel doit désormais s'inscrire le devenir de l'humanité. Alors que, par le passé, le "carburant" désigné des progrès scientifiques et technologiques était la croissance, la dimension "durable", adjointe à cet objectif, suscite un vaste repositionnement du rôle de la recherche.

De plus en plus présentes, les préoccupations environnementales – et le déploiement des recherches qui y ont été consacrées – ont profondément évolué au cours des trois dernières décennies. Dans un premier temps, il s'est surtout agi de recenser et d'évaluer des points sensibles. Il fallait accumuler des connaissances manquantes, traquer les plaies que sont les pollutions de l'air, de l'eau et des sols, tenter de proposer des solutions d'urgence de prévention et de restauration.

Un champ élargi Petit à petit les savoirs collectés ont atteint une masse critique. Les approches sont devenues de plus en plus *écosystémiques*, mettant en relation les liens complexes régissant les ensembles naturels. Et ce jusqu'à ce que les connaissances acquises aient été à même de percevoir et d'étayer la certitude d'un inquiétant phénomène de "changement global", dont les causalités humaines sont désormais largement fondées.

Au fur et à mesure de cette évolution, le concept même de "recherche environnementale" s'est profondément transformé pour s'adapter à l'approche, beaucoup plus large, du développement durable. Les préoccupations scientifiques et technologiques concernant la *durabilité* se sont désormais infiltrées dans tous les champs disciplinaires.

Les recherches dans les sciences du vivant, l'agronomie, l'exploitation des ressources marines, les développements de la société de l'information, les transports, les nouveaux matériaux, les technologies industrielles, l'énergie – bref l'ensemble des composantes du développement contemporain – sont ainsi tenues d'intégrer le principe du *Sustainable Impact Assessment*. Celui-ci s'impose, en particulier, en termes de gestion optimale des ressources et de sauvegarde de la biodiversité, de minimisation des pollutions, d'influence sur les écosystèmes et sur le changement global.

La dimension comportementale Une place de plus en plus importante est donnée, en outre, aux études socio-économiques et aux sciences humaines. Les mutations technologiques vers le développement durable ne seront, en effet, possibles qu'au prix d'une adaptation des comportements et des modes de vie. C'est vrai dans le cas des pays riches, dont les schémas de consommation sont aujourd'hui les principaux responsables des déséquilibres environnementaux globaux. Ce l'est aussi pour les pays en développement, où les besoins sont énormes, qui doivent s'inventer des modèles de croissance évitant les erreurs antérieures des sociétés avancées, sous peine d'une dégradation dont ils seraient eux-mêmes les premières victimes.

Quand l'efficacité passe par le partage

Le développement durable concerne bien évidemment la planète entière et son efficacité n'a de sens que si elle est partagée. L'effort commun de l'Union, à ce niveau, doit s'accompagner d'une large ouverture vers l'extérieur (et particulièrement vers les pays en développement). Cela passe par la diffusion technologique, les échanges de bonnes pratiques, l'encouragement à la modification des comportements en matière de consommation d'énergie ("l'intelligence énergétique") et de nouvelles approches dans les pratiques de mobilité, une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles, etc.

Comme le soulignait Christian Paternmann, directeur des programmes de recherche Environnement et Développement durable à la Commission, à propos du Sommet de Johannesburg, "l'Europe est aujourd'hui l'un des meilleurs laboratoires où se forment les outils scientifiques et techniques du développement durable. Ce label d'excellence est une formidable opportunité pour renforcer le rayonnement du pôle de connaissances que notre continent représente." ⁽¹⁾

(1) Voir RDT info 34.

L'histoire du climat

La gigantesque calotte gelée qui recouvre le continent Antarctique constitue un véritable "disque dur" des informations sur la composition de l'atmosphère et du climat du passé. Dans les cinq années à venir, les spécialistes du projet européen Epica opéreront des "carottages", jusqu'à 800 m de profondeur, qui devraient permettre de reconstituer le paléoclimat d'il y a 500 000 ans. Ces *flash back* éclairent la problématique du changement global et de la modification climatique qui occupe les chercheurs sur de nombreux fronts (désertification, montée du niveau de la mer, fonte du permafrost, etc.).

www.antarctica.ac.uk



La solution hydrogène

Les piles à combustible fonctionnant à l'hydrogène constituent une voie particulièrement prometteuse pour la propulsion des véhicules. Les seuls gaz d'émission produits sont de la vapeur d'eau. Ci-dessous, un prototype du bus Citaro, conçu par Daimler Benz et admis à la "journée sans voiture" qui s'est déroulée à Bruxelles en septembre dernier. Différentes recherches européennes analysent cette possibilité de transport public durable, notamment le projet Cute (Clean Urban Transport for Europe) qui rassemble neuf villes (Amsterdam, Barcelone, Hambourg, Londres, Luxembourg, Madrid, Porto, Stockholm et Stuttgart) et le projet Ectos (Ecological City Transport System), qui étudie notamment les solutions du transport et du stockage d'hydrogène à partir d'expériences menées à Reykjavik (Islande).

europa.eu.int/comm/energy_transport/en/prog_cut_en.html
www.fuel-cell-bus-club.com
www.newenergy.is/ectos.asp



Les aléas du "trou" d'ozone

En collaboration avec la Nasa, le vaste projet Theseo-Solve rassemble les meilleurs experts européens pour analyser la chimie et la physique atmosphériques. Depuis plus de dix ans, des ballons sondes et des avions truffés d'instruments ramènent régulièrement de la stratosphère des mesures permettant de modéliser l'évolution de la déperdition de l'ozone à différents niveaux d'altitude.

www.nilu.no/projects/theseo2000/

Objectif sécurité

Diminuer le nombre d'accidents de la route constitue l'une des priorités de

l'Union en matière de transports. Diverses recherches sont menées au niveau de la sécurité – active et passive – des véhicules. Ci-dessus, simulation de protection étudiée au TNO Crash-Safety de Delft, spécialisé

dans la simulation d'accidents avec

des mannequins biofidèles. Il était le coordinateur du projet Adria, visant à renforcer les normes de sécurité (airbags, etc.) en cas de collision frontale.

www.tno.nl



L'heure des choix

L'équation du développement durable est dominée par une composante fondamentale: la production et la consommation d'énergie, avec son sous-secteur corollaire le plus important, les transports. Ceux-ci absorbent à eux seuls un tiers de la facture énergétique européenne et sont responsables de près de 30% des émissions totales de CO₂.

La carte énergétique Sur ces deux terrains, l'Union a décidé de mettre les bouchées doubles en adoptant des politiques résolument volontaristes. En matière d'énergie, les préoccupations durables se conjuguent avec une dimension stratégique essentielle "d'indépendance énergétique", dont les enjeux ont été exposés dans un récent Livre Vert. Deux interpellations sont adressées à la recherche: comment mieux maîtriser l'utilisation incontournable des combustibles fossiles (en particulier le charbon et ses dérivés, garantissant une sécurité accrue des approvisionnements)? Et comment faire progresser le recours de plus en plus indispensable aux énergies renouvelables?

Sur ces dernières, on peut établir deux bilans – l'un positif, l'autre pessimiste. En dix ans (1989-1998), en Europe, leur contribution a augmenté de 32% au stade des approvisionnements en énergie primaire et de 29% pour la production d'électricité, avec des pointes comme celle du secteur éolien qui a connu une croissance de... 2 000%. Mais, dans le même temps, ces énergies "propres et indépendantes" atteignent encore un score beaucoup trop faible et, si rien n'est fait pour leur donner une impulsion, elles n'atteindront que 9% de la consommation totale en 2030. Or, l'objectif de l'Union est de leur assigner 12% de l'approvisionnement européen en 2010...

Cet effort implique de persévérer dans les recherches pour l'amélioration des technologies disponibles, la baisse de leur coût, leur meilleure efficacité, et surtout leur intégration dans les grands réseaux de distribution d'électricité. Le solaire photovoltaïque s'enrichit, par exemple, des recherches menées pour faire baisser le coût de production des capteurs et le rendement des panneaux.

L'énergie hydroélectrique, qui assure 13% de la production d'électricité de l'Union, offre le créneau du développement de micro-centrales. La maîtrise de l'hydraulique marine, qui tire sa force des vagues et des marées, constitue une perspective sous-exploitée. L'énergie éolienne, dont on privilégie de plus en plus les sites *off shore*, fait l'objet de travaux très convaincants pour limiter ses nuisances sonores et rendre son coût kilowatt/heure compétitif.

D'autres chapitres essentiels de la recherche européenne dans le domaine de l'énergie – à moyen ou plus long terme – concernent le créneau prometteur des piles à

La priorité au développement durable a été déjà largement concrétisée dans le cinquième programme-cadre. Depuis le Sommet de Göteborg, en juin 2001, les responsables européens ont fait de ce principe une clé de voûte commune de toutes les politiques de l'Union. En vertu des lignes de force de la nouvelle orientation de la politique scientifique et technologique dans la perspective de l'Espace européen de la recherche – visant notamment à concentrer les soutiens sur des domaines prioritaires –, les deux composantes les plus stratégiques du développement durable sont privilégiées: l'énergie et les transports. Tandis qu'un troisième volet réaffirme l'importance que l'Europe accorde, à l'échelle planétaire, aux recherches sur le changement global.

combustible, des carburants alternatifs (d'origine agro-sylvicole), ainsi que de la combustion propre du charbon (objet des financements disponibles légués suite à l'expiration du traité CECA).

La carte de la mobilité durable Sur ce chapitre, la détermination politique de l'Union apparaît tout aussi clairement avec l'adoption récente du Livre Blanc sur la politique européenne des transports. Ces derniers représentent 32% de la consommation énergétique et sont responsables (principalement le trafic routier) de 28% des émissions totales de CO₂. Les défis à relever se situent en premier lieu dans les grandes zones urbaines où l'usage excessif de la voiture individuelle provoque des problèmes de pollution atmosphérique et handicape la mobilité. A l'échelle générale, et en particulier pour le transport des marchandises, il faut également réaliser un rééquilibrage significatif entre la route, le rail et les voies maritimes. Les terrains de recherche et d'innovation sont multiples: ils concernent la protection de l'environnement, la compétitivité, la sécurité, l'interopérabilité des modes de transports.

Au chevet de la planète Depuis plus d'une décennie, les recherches menées en Europe ont largement contribué à l'identification des phénomènes de changements globaux et de l'influence croissante des activités humaines sur ces derniers. L'Union entend faire preuve d'une attitude responsable dans l'application des grandes conventions internationales dont elle a été en grande partie inspiratrice: protocole de Kyoto sur la réduction des émissions des gaz à effet de serre, conventions des Nations unies sur la diversité biologique (1992) et sur la lutte contre la désertification (1994), protocole de Montréal (1987) relatif aux substances appauvrissant la couche d'ozone. Elle entend également continuer à occuper son rang et à apporter sa contribution substantielle à cet effort vital de recherche dans les sciences de la Terre.

En savoir plus

Livre Vert *Vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique*

● europa.eu.int/comm/energy_transport/fr/lpi_lv_fr1.html

Livre Blanc *La politique européenne des transports à l'horizon 2010: l'heure des choix*

● europa.eu.int/comm/energy_transport/fr/lb_fr.html



“Fixable”, le carbone?

Les forêts peuvent-elles servir de réservoir de fixation du gaz carbonique émis dans l'atmosphère, principale cause du réchauffement climatique? Cette question clé est étudiée par l'initiative CarboEurope qui regroupe huit projets multidisciplinaires de recherche impliquant 190 scientifiques et 69 institutions de 15 pays européens sur une trentaine de sites. Placés au-dessus de la cime des arbres, ces petits capteurs calculent par exemple une valeur du flux net de gaz carbonique entre la végétation et l'atmosphère.

www.bgc-jena.mpg.de/public/carboeur/carbo.html

Développement durable, changement planétaire et écosystèmes*



OBJECTIFS

- Développement, diffusion et adoption de technologies et de solutions novatrices et durables en matière de production et de consommation d'énergie, en particulier pour l'accroissement du recours aux énergies renouvelables.
- Développement et mise en place de systèmes de mobilité durable (passagers et marchandises), sûrs et compétitifs, intégrant toute la gamme des transports de surface (route, rail, eau).
- Approfondissement de la compréhension et des connaissances prévisionnelles des changements planétaires globaux, des écosystèmes, de la biodiversité et création de nouveaux modèles de gestion.

SOUTIENS À LA RECHERCHE

L'action de la Communauté se concentrera sur **trois grands domaines**:

Systèmes énergétiques durables

- Développement technologique et intégration des sources renouvelables dans l'ensemble de la filière énergétique (stockage, distribution, utilisation).
- Economies d'énergie et efficacité énergétique.
- Développements de carburant de substitution.
- Développement et applications des piles à combustible (notamment le transport et le stockage de l'hydrogène).
- Réduction et combustion propre des combustibles fossiles (en particulier le charbon).

Transports de surface durables

- Nouvelles technologies et nouveaux concepts pour les transports terrestres, y compris les systèmes de propulsion (notamment les piles à combustible).
- Techniques avancées de conception et de production en

vue de l'amélioration de la qualité, de la sécurité, de la recyclabilité, du confort et de la rentabilité.

- Rééquilibrage, intégration et interopérabilité des modes de transports (y compris aux niveaux urbain et régional).
- Renforcement de la sécurité et lutte contre la congestion du trafic (notamment zone urbaine) par des solutions électroniques et télématiques, ainsi que les systèmes avancés de navigation par satellite.

Changement planétaire et écosystèmes

- Recherches sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre – générés par les secteurs de l'énergie, des transports, de l'industrie, de l'agriculture –, évaluations des solutions offertes par les puits de carbone.
- Recherches sur l'appauvrissement de la couche d'ozone.
- Cycle de l'eau (y compris les aspects liés aux sols).
- Compréhension et protection de la biodiversité terrestre, marine et des ressources génétiques ainsi que la gestion durable des effets des interventions humaines sur les écosystèmes.
- Gestion des terres, en particulier pour l'aménagement intégré des zones côtières et approches intégrées des utilisations diversifiées des filières agricoles et sylvicoles.
- Prévision et modélisation opérationnelles, notamment en matière de changement climatique.
- Evaluation des risques et méthodologies d'évaluation de la qualité de l'environnement (notamment d'un point de vue métrologique).

BUDGET

2 120 millions €

* Cette présentation est un résumé du texte officiel d'adoption du sixième programme-cadre.

Le retour des sciences humaines

L'environnement, la santé, les technologies de l'information, la biologie sont autant de champs dans lesquels les sciences humaines et sociales apportent leur analyse. Celles-ci se trouvent à une place de choix pour créer ou recréer une communication entre décideurs, chercheurs et citoyens. Et l'on se rend compte de l'éclairage nouveau qu'elles apportent à des travaux qui, de plus en plus, prennent une forme multidisciplinaire.

Que faire sans connaissance? Les pays les plus cultivés sont aussi les plus avancés sur le plan technologique. Croissance économique et activités de recherche sont jumelles. Les innovations sont essentielles pour développer la qualité de la vie – santé, environnement, confort...

Perception brouillée Mais ces avancées sont souvent perçues de façon confuse. Pour beaucoup d'entre nous, elles n'ont pas été choisies ni voulues. Leurs enjeux, leurs perspectives et les risques potentiels qu'elles recèlent demeurent flous ou mal compris. Leurs conséquences – notamment en termes d'emploi et d'habitudes sociales – peuvent paraître non maîtrisables. Les budgets qui leur sont consacrés semblent parfois hors de proportion alors que d'autres aspirations – le travail, la sécurité, le développement durable, la paix dans le monde – paraissent peu ou mal prises en compte.

Il y aurait, d'un côté, les scientifiques qui possèdent le savoir et l'influence, et les décideurs qui usent du pouvoir. De l'autre, les citoyens qui subissent. Le tableau, heureusement, est moins manichéiste. De plus en plus nombreux sont ceux, notamment à travers leur fonction et leurs responsabilités, qui se posent des questions sur les relations entre le pouvoir et le savoir, les rapports entre science et société, la notion de gouvernance où les sphères décisionnelles rencontrent les citoyens.

Un autre éclairage Ces interrogations ont déjà reçu des pistes de réponse – l'Union a soutenu des recherches en ce sens dans le cadre d'une action clé consacrée à la recherche sociale et économique dans le cinquième programme-cadre – et il existe à leur sujet un acquis important de connaissances. Parmi ces spécialistes des sciences humaines et sociales, certains tentent de décrypter les rapports sociaux, de décoder les spécificités d'une époque, d'un lieu, d'un microcosme, de comprendre ce que signifie une identité ou une appartenance. Ils essaient de rassembler des statistiques, de comparer des attitudes et des réponses.

Trop longtemps – à part peut-être les économistes liés aux réalités les plus terre à terre –, on a considéré ceux qui travaillaient dans les sciences "douces", voire "inexactes" comme des "culturels". On se rend compte aujourd'hui de leur volonté de rigueur et de leur indispensable apport. L'éducation, l'égalité, l'éthique, la communication, l'impact des technologies, les soubresauts de la démographie et les conséquences de la pauvreté font partie de leurs préoccupations.

On se rend compte également que le regard des sciences humaines éclaire, dans de nombreux cas, l'approche des sciences exactes et les aiguise à leur manière. C'est pourquoi les équipes multidisciplinaires sont de plus en plus nécessaires et nombreuses. ●



A voir: Ecsite

Réseau créé en 1989 et comptant aujourd'hui quelque 2 000 membres, Ecsite (European collaborative for science, industry & technology exhibitions) rassemble des musées scientifiques et des centres de science à travers le monde entier. Parti d'Europe, il a pour objectif de faciliter la circulation de la culture scientifique en permettant à différents espaces d'accueillir des expositions, mais également de créer une réflexion sur la manière de présenter la science et de mieux la faire comprendre et de faire circuler les bonnes pratiques de "public understanding".

Ci-contre, la manière de conduire un orchestre virtuel lors d'une exposition sur la communication présentée dans différents centres de science européens – ici au Heureka Finnish Science Centre de Vantaa (Helsinki).

● www.ecsite.net

● www.heureka.fi

Démocratie urbaine: Ulysses

Comment, dans un domaine tel que l'environnement, appliquer des stratégies indispensables qui soient acceptées par les citoyens? Comment ceux-ci vont-ils réagir si on leur demande de renoncer (partiellement) à leur voiture ou de réduire l'intensité de leur chauffage? Par l'explication et le dialogue. Des modèles développés par des chercheurs pour contrecarrer l'effet de serre (modèles d'évaluation intégrée), qui constituent des aides à la décision, ont été présentés à des petits groupes de citoyens dans sept villes européennes (Barcelone, Venise, Francfort, Manchester, Zurich, Athènes, Stockholm). Centré sur la problématique de la région, le projet Ulysses a permis de cerner les diverses sensibilités et réactions. Une approche permettant aux responsables politiques régionaux de proposer et argumenter en faveur de politiques durables et efficaces.

● www.zit.tu-darmstadt.de/ulysses/

*Jeunesse: à sensibiliser*

Pourquoi les jeunes délaissent-ils le cursus scientifique? "Manque d'attrait des études" (59,5%), "difficulté de ces matières" (55%) ou "peu d'intérêt" (49,6%), "perspectives de carrière insuffisantes" (42,4%)*. Différentes actions européennes visent à les sensibiliser, notamment la Semaine européenne de la Science et de la Technologie, dont les manifestations se déroulent dans différentes villes européennes, chaque année en novembre, ainsi que le concours des Jeunes Scientifiques qui couronne des recherches, souvent étonnantes, émanant de lycéens sélectionnés à travers tout le continent.

* Sondage Eurobaromètre Les Européens, la science et la technologie, 2001

● www.cordis.lu/scienceweek/home.htm

● europa.eu.int/comm/research/youngscientists/index2.htm



Maurice Godelier, directeur d'études à l'Ecole des hautes études en sciences sociales (Paris) est notamment l'auteur d'un rapport sur "L'état des sciences de l'homme et de la société en France et leur rôle dans la construction de l'espace européen de la recherche" dont un extrait est publié ici.

Jeter des ponts entre les disciplines

"L'évolution extrêmement rapide de certaines sciences, la biologie par exemple, et de certaines technologies comme les biotechnologies, exige des interventions des sciences humaines et sociales à deux niveaux totalement différents. D'une part, ces développements posent des problèmes éthiques et déontologiques nouveaux auxquels les juristes et philosophes doivent donner des réponses, d'autre part, l'évolution rapide des sciences biologiques (et autres) pose le problème de transformer la pédagogie de leur enseignement. Des recherches sont nécessaires pour transformer les contenus (donc les manuels et les livres) de l'enseignement scientifique dispensé dans les divers pays européens et qui très rapidement ne sont plus à jour. Malheureusement peu de propositions ont été faites jusqu'alors auprès de la Commission européenne. Mais pour toutes ces formes de coopération entre les sciences humaines et sociales et d'autres sciences comme les sciences de la vie, il est absolument indispensable de multiplier les formes de communication entre ces disciplines. Or existe un peu partout en Europe un déficit de communication entre les sciences humaines et sociales et les autres disciplines scientifiques."

Maurice Godelier

Comment contrôler le progrès?

Le Plan d'action Science et Société développe trois grands axes stratégiques:

- promouvoir l'éducation et la culture scientifique en Europe;
- élaborer des politiques scientifiques plus proches des citoyens;
- mettre en place une science responsable au cœur des politiques publiques.

Science et société: promouvoir les initiatives

Dans le sixième programme-cadre, le thème *Science et société* est également présent dans un autre domaine d'action du programme-cadre qui vise à *Structurer l'Espace européen de la recherche*. A la différence du champ thématique *Citoyen et gouvernance*, dont l'objectif est de soutenir des recherches, les actions menées dans ce cadre sont des initiatives visant à:

- rapprocher la recherche de la société (sensibilisation des scientifiques, implication des citoyens, etc.);
- analyser de manière responsable, et conformément aux valeurs éthiques, les implications de la science et de la technologie (évaluation, gestion des risques, principe de précaution, diffusion de bonnes pratiques...);
- renforcer le dialogue science-société (diffusion de la culture scientifique, incitation de l'intérêt des jeunes, initiatives favorisant la place des femmes dans la science et la recherche, etc.).

Le budget alloué à cette action est de 80 millions €.

- www.cordis.lu/rtd2002/science-society/home.html
- europa.eu.int/comm/research/science-society/science-communication/links_en.html
- www.cordis.lu/improving/public-awareness/home.htm

“Les ressources humaines sont le principal atout de l'Europe”, soulignait le Conseil européen de Lisbonne, en mars 2000. Quelques mois plus tard, la Commission publiait *Science, société et citoyens en Europe*⁽¹⁾, un document qui servit de base à un vaste débat sur ce thème, retransmis notamment à travers un Forum électronique⁽²⁾. Le 26 juin 2001, la Commission présentait son plan d'action Science et Société.

La société de la connaissance concrétise un tournant de civilisation dans lequel les sciences et les technologies sont omniprésentes et progressent à une vitesse pour le moins déconcertante.

Dans ce contexte en pleine mutation, les rapports entre le pouvoir et les citoyens changent, de nouveaux modes de gouvernance doivent être établis, et le progrès socio-économique doit être repensé de manière durable. Cette évolution implique d'instaurer des relations différentes et un dialogue positif entre la communauté scientifique, les entreprises, les décideurs et la société.

Une perspective européenne Pour que cette nouvelle forme de gouvernance s'établisse, il faut en premier lieu promouvoir une information compréhensible et de qualité sur les enjeux des politiques de recherche ainsi qu'un accès à la culture scientifique. Les progrès des sciences et des technologies pourront ainsi être démocratiquement compris, évalués, analysés et débattus.

Cette démarche demande à être inscrite dans une perspective européenne car c'est à ce niveau, dans une économie globalisée, que les choix de société s'imposent. La gouvernance au sein de l'Union doit être appuyée sur les valeurs de justice et de solidarité traditionnellement partagées, tout en respectant la diversité culturelle et les sensibilités propres – et qui se nuanceront davantage dans la perspective du futur élargissement.

Ethique et précaution La prise en compte de la dimension éthique constitue un aspect particulièrement essentiel. Elle demande l'ouverture d'un dialogue public sur les sujets prêtant au débat, la sensibi-

lisation des chercheurs à ces questions, une communication accessible et plus systématique sur les enjeux en cause.

Le rôle des scientifiques et l'utilisation de l'expertise sous-tendent également, de plus en plus, les choix politiques dans les domaines où le principe de précaution s'impose (santé des consommateurs, sécurité alimentaire, déchets nucléaires, etc.). Sur toutes ces questions transfrontières, l'Union a besoin de cadres de référence, de normes et de lignes directrices européennes.

Rendre la science plus proche du citoyen implique un renforcement du processus démocratique et de nouvelles procédures de participation – telles, par exemple, les conférences de consensus existant dans certains pays. Cette participation plus large touche aussi à d'autres rééquilibres, comme une meilleure égalité des hommes et des femmes dans le domaine de la recherche, de la science et de la technologie.

Enfin, vu la complexité des relations science-société, il existe un besoin d'interdisciplinarité et d'études prospectives permettant de mieux comprendre cette problématique et de mieux anticiper les situations à venir et les questions émergentes. ●

(1) SEC(2000)1973, 14 novembre 2000. www.cordis.lu/rtd2002/Science-society/home.htm

(2) Ce document apporte une contribution à la mise en œuvre du Livre Blanc sur la Gouvernance européenne adopté par la Commission le 25 juillet 2001.



Femmes et sciences: rééquilibrer

Le gender mainstreaming, ou l'intégration systématique de la dimension du "genre", est pratiqué par la Commission dans ses politiques, notamment au niveau de la recherche. L'objectif est, par exemple, d'atteindre 40% de participation féminine dans les bourses Marie Curie soutenues par l'Union. La sous-représentation des femmes dans la recherche, d'autant plus profonde que l'on monte dans la hiérarchie, est analysée par le rapport National Policies on Women and Science in Europe. Réalisée par le Groupe d'Helsinki à la demande de la Commission, cette étude apporte un éclairage approfondi sur le "gaspillage du potentiel de matière féminine" grâce à des enquêtes (statistiques, bonnes pratiques, etc.) menées dans trente pays.

● www.cordis.lu/improving/women/home.htm

©CropDesign

OGM et ESB: l'opinion des Européens

Traditionnellement, dans des domaines les plus divers, les enquêtes Eurobaromètre sondent les Européens. Une enquête, réalisée en 2001 auprès de 16 000 citoyens des 15 Etats membres, portait sur deux questions "santé-actualité": les OGM et l'ESB. 56,5% des interviewés considéraient que les aliments contenant des OGM étaient dangereux – les Hollandais et les Portugais étant les moins réservés à ce sujet. Une très grande majorité (94,6%) souhaite avoir le droit de choisir cette option et d'être informée. Quant à la maladie de la vache folle, 78,3% des personnes interrogées la considèrent comme dangereuse pour l'espèce humaine, 74% tiennent l'industrie agro-alimentaire comme responsable de l'ESB, mais 44,6% avouent ne pas être suffisamment informés pour tirer des conclusions sérieuses.

● europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en.html

©CropDesign



Citoyens et gouvernance dans une société de la connaissance*



OBJECTIFS

- Mobiliser les capacités de recherche européennes en sciences économiques, politiques, sociales et humaines pour développer une compréhension de l'émergence de la société de la connaissance.
- Miser sur la richesse et la diversité de réflexion pour imaginer de nouvelles formes de relations entre les citoyens, entre ceux-ci et les institutions.
- Approfondir et maîtriser les questions qui se posent à la société et dans lesquelles la science apporte sa part de réponse.

SOUTIENS À LA RECHERCHE

L'action de l'Union se concentrera sur **deux grands domaines**:

- la société de la connaissance et la cohésion sociale;
- la citoyenneté, la démocratie et les nouvelles formes de gouvernance.

L'aboutissement d'une société de la connaissance implique de meilleures méthodes de transmission et d'utilisation du savoir, des possibilités d'apprentissage

tout au long de la vie. Ces données s'inscrivent dans un contexte socio-économique et démographique qui, lui-même, pose question.

La citoyenneté et la gouvernance s'inscrivent dans la perspective d'une mondialisation croissante, de l'intégration européenne et de l'élargissement de l'Union, de l'émergence de nouvelles formes d'identité culturelle et de dialogue social.

Concrètement, les soutiens de l'Union appuieront:

- des recherches et études comparatives transnationales et le développement coordonné de statistiques et d'indicateurs qualitatifs et quantitatifs;
- des recherches interdisciplinaires à l'appui des politiques menées dans les États membres;
- la constitution et l'exploitation, à l'échelle européenne, d'infrastructures de recherche et de bases de données et de connaissances.

BUDGET

225 millions €

En savoir plus

● www.cordis.lu/rtd2002/fp-activities/citizens_governance.htm

Un intérêt prononcé

Le printemps dernier, dans le but de tester les priorités de recherche définies pour le programme-cadre, la Commission avait invité les acteurs de la recherche européenne – et internationale – à soumettre leurs “expressions d'intérêt” en émettant des suggestions pour la constitution de projets intégrés (PI) ou de réseaux d'excellence (RE) dans les domaines choisis. La réponse a été massive et près de 12 000 présentations potentielles de recherches ont été déposées.

Le tableau ci-dessous présente, par domaine et par type d'instruments, les statistiques globales portant sur 8 556 expressions d'intérêt (limitées aux pays de l'Union et aux douze pays candidats), le solde correspondant soit à celles qui ont été rentrées de façon incomplète et ont été écartées, soit à celles dont les soumissionnaires ont souhaité garder la confidentialité (environ 20%). Elles peuvent être consultées individuellement sur la base de données mise en ligne par le service CORDIS à l'adresse: http://eoi.cordis.lu/search_form.cfm.

Cet exercice est riche d'enseignements, qui aideront la Commission dans le lancement des prochains appels à propositions. Les deux tiers des expressions d'intérêt concernent la constitution de projets intégrés, ce qui indique que le concept nouveau de réseau d'excellence demande un effort de promotion⁽¹⁾. La répartition entre secteurs est relativement équilibrée, avec toutefois un taux assez faible pour l'aéronautique et l'espace (mais c'est également un domaine où la demande de confidentialité est élevée). Deux secteurs, celui du développement durable (centré sur l'énergie, les transports et le changement global)⁽²⁾ et celui des sciences humaines et politiques (“Citoyens et gouvernance”), attirent un nombre élevé de suggestions, ce qui peut faire craindre un taux de “sur-proposition”. On notera enfin la bonne réactivité des pays candidats, dont les expressions d'intérêt représentent 15% de celles obtenues dans les Etats membres.

(1) L'exception de la France, où près de la moitié des propositions portent sur les RE, mérite d'être signalée.

(2) En particulier en Allemagne, où il représente un tiers des soumissions.

	GBS		TSI		NMP		A&E		QSA		DDCE		C&G		Total
	PI	RE	PI	RE	PI	RE	PI	RE	PI	RE	PI	RE	PI	RE	
Autriche	24	6	28	19	30	7	5	1	5	1	69	18	29	11	253
Belgique	47	33	50	21	23	19	8	3	21	17	61	28	51	32	414
Danemark	34	17	21	5	11	1		1	30	6	52	16	18	11	223
Finlande	16	3	48	17	27	11	1	1	9	4	39	12	16	8	212
France	84	72	103	96	48	67	18	10	37	18	140	98	37	46	874
Allemagne	156	69	180	55	150	71	16	4	64	19	356	78	75	58	1 351
Grèce	17	7	47	19	10	5	1		12	3	46	14	11	5	197
Italie	124	64	163	60	63	45	18	9	49	21	163	43	53	38	913
Irlande	5	1	6	8	1	2			6	1	8	3	5	2	48
Luxembourg			2	1		1									4
Pays-Bas	55	26	54	25	35	20	1	6	26	9	117	45	27	34	480
Portugal	7	1	7	6	5	3			7	2	26	5	6	5	80
Espagne	61	39	122	67	66	37	7	1	43	21	99	43	45	44	695
Suède	49	21	44	19	33	29	5	1	18	3	79	35	8	11	355
Royaume-Uni	157	72	182	79	81	81	10	13	114	37	286	106	93	51	1 362
Total 15	836	431	1 057	497	583	399	90	50	441	162	1 541	544	474	356	7 461
Bulgarie	4	2	18	1	10	4	1	1	4		15	6	20	4	90
Chypre	1			1	2	1		1						1	7
Rép. Tchèque	18	4	19	6	14	13			13	2	25	6	12	4	136
Estonie		1	3	1					1				4	2	12
Hongrie	12	5	15	5	2	1			4		12	3	10	4	73
Lettonie			2		3	2				2	2		1	1	13
Lituanie	5	2	12	3	11	5			1	3	14	1	11	1	69
Malte	2		2	2					1		1				8
Pologne	77	18	37	31	68	42	2	2	38	14	118	26	18	11	502
Roumanie	9	4	8	4	14	3	3	2	5		26		7		85
Slovaquie	6		3	2	6	4			6	1	11	4	8		51
Slovénie	9	1	8	4	10	1			1		3	2	6	4	49
Total 12	143	37	127	60	140	76	6	6	72	24	227	48	97	32	1 095

PI: projets intégrés | RE: Réseaux d'excellence | GBS: Génomique et biotechnologie pour la santé | TSI: Technologies pour la société de l'information | NMP: Nanotechnologies et nanosciences, matériaux multifonctionnels, procédés de production | A&E: Aéronautique et Espace | QSA: Qualité et sûreté alimentaires | DDCE: Développement durable, changement planétaire et écosystèmes | C&G: Citoyens et gouvernance dans une société de la connaissance