Rapport d'activités 2006

du

Département de la Recherche

Recherche et Innovation

1 Activités au titre II de la loi R&D dans les Centres de Recherche Publics (CRP)

A l'instar des années précédentes, les CRP ont réussi en 2006 à consolider leurs activités tout en élargissant le cadre de leurs collaborations à la fois avec des acteurs du monde économique (PME et grandes entreprises industrielles), du monde scientifique (institutions de recherche étrangères) ainsi qu'avec des organismes, administrations et services publics nationaux.

1.1 Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann

L'année 2006 aura été marquée par un nouvel intérêt porté par de grandes entreprises privées pour les activités du CRP - Gabriel Lippmann. De grands noms de l'industrie installés au Luxembourg souhaitent en effet ne plus seulement se contenter de projets de recherche ou d'analyses ponctuelles réalisés dans les laboratoires du centre. Dans cette optique, un Memorandum of Understanding a été signé le 31 mai avec la société Novelis. Cet accord prévoyait que la firme crée une unité de recherche européenne implantée au CRP. Le premier spécialiste de Novelis est en activités à Belvaux depuis le mois de décembre et trois autres arrivées ont eu lieu en janvier 2007. Ils peuvent donc profiter du know-how et du parc instrumental de pointe dont dispose le département Science et Analyse des Matériaux (SAM).

Afin d'accueillir au mieux ces chercheurs et d'honorer les termes du MoU, le CRP - Gabriel Lippmann prévoit d'envisager une extension de son bâtiment, un peu plus d'an après son déménagement en son sein. Cette extension paraît d'autant plus utile que d'autres acteurs économiques et académiques ont déjà manifesté leur intérêt pour ce type de partenariat. Des discussions avancées sont en effet sur le point d'aboutir avec l'Université du Luxembourg afin que ses spécialistes en matériaux puisse bénéficier de l'infrastructure et des instruments du SAM. Une extension du bâtiment sera donc construite en 2007.

Par ailleurs, le CRP - Gabriel Lippmann a poursuivi les discussions avec les décideurs du pays en matière de recherche, notamment en participant à l'initiative « 3C&U » qui a pour objectif de coordonner les recherches des CRP's et de l'Université. Dans le même ordre d'idée, les responsables du centre se sont montrés favorables à la création de maisons thématiques dans la future Cité des Sciences de Belval qui doit regrouper toutes les forces vives du pays en matière de recherche. Le CRP - Gabriel Lippmann a proposé la création d'une « Maison Verte » qui regrouperait toutes les activités et les laboratoires de recherche liés à l'environnement.

Profitant de ses locaux flambants neufs, le centre a poursuivi son nouvel essor, initié en 2005 et prévu dans son plan de développement stratégique. De 120, le staff est déjà passé à environ 140 employés, doctorants ou stagiaires. Toutes ces personnes ont travaillé sur les 75 projets menés dans les différents départements du centre. Au vu du financement accordé pour 2007 et du plan de financement pluriannuel 2008-2010 prévu par le Ministère, le CRP devrait pouvoir poursuivre l'extension de ses activités pour compter les 170 travailleurs dans deux ans.

Le gain en espace de laboratoire lié au nouveau bâtiment a aussi permis au CRP d'étendre de manière significative son équipement et de faire de nouvelles acquisitions. En 2006, le parc instrumental de pointe du département SAM s'est ainsi vu complété par :

- l'achat d'un SIMS SC Ultra ;
- l'installation de deux nouveaux équipements de traitement de surface à basse pression et d'un équipement de dépôt physique en phase de vapeur (PVD) ;
- la mise en route d'un équipement d'implantation assistée par plasma (PIII) ;
- l'assemblage final du prototype STOMAT conçu par le SAM

Le département EVA n'est pas en reste avec notamment pour compléter son équipement :

- un spectromètre d'aérosols portable
- un équipement de détermination de l'abondance de bactéries indicatrices selon la méthode IDEXX®
- un système de séparation par chromatographie liquide
- des cuves d'électrophorèse à 12 gels
- un système de coulage de gels en gradient
- un générateur d'éluants
- un spectromètre de masse couplé à un plasma inductif (ICP-MS)

De son côté, le département ISC a vu les capacités de son laboratoire multimédia élargies avec l'acquisition de trois systèmes à la pointe de la technologie permettant le développement d'applications informatiques multimodales, c'est-à-dire combinant la visualisation 3D avec un système haptique et des capacités sonores.

Depuis plusieurs années, le CRP - Gabriel Lippmann a opté pour une démarche visant la mise en place d'équipes de recherche de haut niveau présentant une « masse critique » dans un certain nombre de domaines de compétence de choix. L'année 2006 aura permis de renforcer encore l'excellence scientifique du centre dans trois grands domaines que l'on peut présenter comme suit :

Un premier cluster regroupe :

- la gestion durable des écosystèmes terrestres et aquatiques ;
- l'application des biotechnologies dans les secteurs de la production agricole, horticole et forestière ;
- la gestion durable du territoire ;
- la sécurité alimentaire, l'agro-alimentaire et la santé humaine.

Un deuxième cluster reprend :

- le génie logiciel ;
- les architectures des systèmes d'information ;
- l'assistance informatique au travail coopératif ;
- le volet informatique et organisationnel de l'e-business et de l'e-government ;
- l'ingénierie linguistique.

Et finalement, un troisième cluster est centré sur :

- la caractérisation à l'échelle microscopique, voire atomique de matériaux solides ;
- le développement instrumental ;
- le traitement de surface : PVD, PECVD, MBE, plasma atmosphérique, nitruration.

Un quatrième cluster viendra se greffer aux trois autres en 2007. Deux projets verront en effet le jour au sein du département « Recherche en Equipements Automobiles ».

Les sociétés Accumalux, Luxbat et IEE sont en effet les premiers partenaires du dernier-né des départements du CRP. L'année 2006 aura permis de mettre au point le cadre et la structure des projets mais aussi de rechercher les profils adéquats pour les mener à bien.

Enfin, l'année 2006, a une nouvelle fois montré l'excellence des équipes de recherche du centre. Citons à titre d'exemple :

- l'organisation à Belvaux de quatre sessions de l'école doctorale européenne en analyse des matériaux ;
- l'organisation de quatre colloques scientifiques internationaux réunissant à chaque fois une centaine de chercheurs étrangers au Luxembourg ;
- l'organisation de deux journées d'étude sur le suivi biologique de la biométhanisation ;
- l'organisation d'un séminaire sur la télédétection ;
- la présentation, en partenariat avec la société Microsoft, de la version luxembourgeoise de « Windows » et « Office ».

1.1.1. Unités de recherche EVA

Les activités de recherche et de développement du département « Environnement et Agro-biotechnologies » se retrouvent dans les 38 projets menés en 2006. Parmi ces projets, il faut notamment signaler le démarrage d'un projet européen LIFE sur la conservation de la loutre et la poursuite du projet WARELA sur la diminution du risque d'inondation dans le cadre du programme européen INTERREG.

Comme activité importante en 2006, il faut mentionner :

- les six projets financés par le Fonds National de la Recherche (FNR), dont deux dans le programme « Gestion des ressources hydriques »,
- un projet, en collaboration avec le département SAM, dans le cadre du programme FNR « Matériaux innovateurs et nanotechnologie » dans le domaine de l'application des nanotechnologies à l'analyse environnementale,
- un projet relatif à l'étude de l'impact des changements climatiques et de l'occupation du sol sur la gestion des zones inondables, dans le cadre du programme FNR VIVRE, en collaboration avec l'Université du Luxembourg,
- deux projets sur les microorganismes pathogènes dans l'eau potable et sur la présence de disrupteurs endocriniens dans les aliments, dans le cadre du programme « Sécurité alimentaire » du FNR.

Deux projets FNR, qui démarreront en 2007, ont par ailleurs été retenus pour financement : un sur les risques d'inondation dans le programme VIVRE et un autre proposé par la plate-forme de protéomique du département dans le cadre du programme PROVIE. Il faut aussi noter le succès du département dans le cadre d'appels à projets via le programme INTER du FNR. Deux projets ont été acceptés dans les domaines de la télédétection et un dans celui du développement durable. En outre, la plate-forme protéomique a également présenté avec succès un projet dans le cadre du programme européen COST en « Protéomique végétale ». Cette proposition est un des 25 projets retenus par l'European Science Foundation parmi les 850 propositions initiales. La plate-forme protéomique assurera la coordination de cette action.

Le département EVA a aussi été très actif dans le cadre de l'étude Foresight du FNR en participant aux groupes de travail des thématiques environnement et sciences de la vie. D'autre part, il s'est investi pleinement dans la planification de la future Cité des Sciences, en développant notamment le concept d'une « Maison Verte », regroupant tous les groupes de recherche actifs dans le secteur vert.

Les résultats des recherches menées en 2006 ont trouvé comme par le passé leurs applications dans différents domaines que sont les biotechnologies agricoles et forestières, les technologies de l'environnement en vue d'une gestion durable des ressources aquatiques, la gestion de la biodiversité et des ressources génétiques, notamment des forêts, la gestion et la prévision des risques naturels, notamment des inondations. Une gestion adéquate des risques naturels et une gestion soutenable des ressources naturelles sont d'un intérêt national certain et les résultats des recherches peuvent contribuer à améliorer les outils de gestion de ces ressources par les pouvoirs publics.

L'intérêt national des activités du département EVA est concrétisé par la collaboration étroite des chercheurs avec différents acteurs publics luxembourgeois (Administration des Eaux et Forêts, Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Administration des Services de Secours, Administration de la Gestion de l'Eau), ainsi qu'avec des PME (secteur bioénergie, secteur agricole, bureaux d'ingénieurs). Citons à ce niveau, comme fait important en 2006, le développement d'une assistance technique pour les gestionnaires de stations de production de biométhane qui connaît un grand intérêt au niveau de toute la Grande Région.

Mais ces activités de recherche reflètent aussi des préoccupations internationales, comme en témoignent les collaborations avec le Centre International de la Pomme de Terre et l'Institut International des Ressources Génétiques Végétales. Depuis 1988, le département EVA a ainsi progressivement mis en place une série de compétences dans le domaine de l'environnement et des agro-biotechnologies reconnues au-delà des frontières.

Les chercheurs du département EVA ont par ailleurs participé à de nombreuses manifestations scientifiques internationales au cours desquelles ils ont pu présenter les résultats de leurs recherches. En plus, des chercheurs du département EVA ont joué un rôle actif dans plusieurs congrès internationaux, soit comme membres de comités scientifiques ou de comités organisateurs, soit comme modérateurs de séances particulières à des congrès, soit comme conférenciers invités. Tout ceci témoigne de la renommée internationale des chercheurs du département. Les posters de deux de ses chercheurs ont d'ailleurs été primés lors de congrès.

D'autre part, près de 150 publications sont parues en 2006 ou sont sous presse, parmi lesquelles 55 publications dans des revues internationales et 20 publications sous forme de livres, de chapitres de livres ou d'actes de congrès, le reste représentant des résumés publiés dans des actes de congrès. A ce niveau, il faut noter la publication de plusieurs articles dans des revues à facteur d'impact élevé (4 revues avec un facteur d'impact supérieur à 3 ; 11 publications dans des revues classées parmi les 25% meilleures revues de leur catégorie ; 1 publication dans une revue classée première dans sa catégorie). Ainsi, le facteur d'impact total des articles publiés en 2006 était de 46,8, contre 31,8 en 2005, une très nette augmentation donc.

Cependant, même si ces publications de haut niveau scientifique sont indispensables, le département EVA a aussi veillé à diffuser les résultats de ces recherches au grand public luxembourgeois, par exemple via la publication d'un annuaire hydro-climatologique. Les activités du département EVA ont à nouveau été présentées au niveau national dans le cadre de la Foire Agricole à Ettelbrück, de l'Oekofoire à Luxembourg, du Salon de l'étudiant et dans le cadre de plusieurs émissions/articles dans la presse parlée, respectivement écrite. D'autre part, le département EVA a de nouveau participé à l'e-quizz. Plusieurs chercheurs du département ont par ailleurs assumé des responsabilités internationales, en participant aux activités de différents organismes (comité scientifique de l'ENGEES à Strasbourg, Association des diatomistes de langue française, programmes COST, European platform for biodiversity research strategy, ERCIM, International committee for botanical nomenclature, International Association of Cyanophyte Research, Comité international de nomenclature des bactéries, Belgian Plant Tissue Culture Group, Euromediterranean Experimental Research Basins Network, Comité français de géographie, Commission hydrologique du Rhin, Programme NE FRIEND V de l'International Hydrological Programme de l'UNESCO, ...), en participant à des jurys de doctorat dans des universités étrangères ou en étant sollicités comme referees de manuscrits soumis à des revues scientifiques internationales. Tout ceci montre la bonne intégration

des chercheurs du département EVA dans des réseaux scientifiques internationaux et témoigne de la qualité et des compétences de ses chercheurs.

A côté des recherches, la transmission du savoir-faire dans le cadre de formations de haut niveau ou de conférences spécialisées, tout comme la formation par la recherche dans le cadre de doctorats, est restée une activité importante. Dans ce cadre, il faut signaler l'organisation par le département EVA de trois conférences internationales en gestion des ressources naturelles, en protéomique et hydrologie, ainsi que deux workshops au niveau de la Grande Région sur la biométhanisation. Ces différentes manifestations ont permis de drainer plus de 500 chercheurs.

Comme les années précédentes, des cours spécialisés sur l'identification des diatomées ont été organisés pour des techniciens impliqués dans la surveillance de l'eau en France, en Belgique et au Luxembourg. Il n'est pas inutile de souligner que le département EVA a de nouveau accueilli en 2006 plusieurs stagiaires étudiants et chercheurs étrangers. Une thèse de doctorat a par ailleurs été achevée et sera défendue début 2007.

Sur le plan des collaborations internationales, la collaboration fructueuse avec la TU Delft a été poursuivie via le co-encadrement de doctorants, l'accueil de stagiaires et l'organisation d'une semaine de formation en hydrologie. De nouvelles collaborations ont été établies dans les différents pôles, notamment avec l'Université de Trèves.

L'année 2006 est aussi marquée par le démarrage des premiers projets du quatrième pôle en « Nutrition et toxicologie ». Ainsi, le département EVA est maintenant constitué des quatre pôles suivants:

- le pôle « Biotechnologies agricoles et forestières » ;
- le pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » ;
- le pôle « Géo-hydrosystèmes et aménagement du territoire » ;
- le pôle « Nutrition et toxicologie ».

1.1.1.1 Pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres »

Le pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » est une équipe de recherche multidisciplinaire englobant essentiellement des écologistes, des taxonomistes et des microbiologistes. D'une part, cette équipe mène des recherches fondamentales ayant pour but de comprendre la distribution et la dynamique des animaux, des plantes et des microbes dans les écosystèmes naturels et anthropisés. D'autre part, ces connaissances fondamentales sont utilisées dans des approches appliquées à des fins de surveillance de l'environnement, de la gestion intégrée des ressources naturelles, de lutte intégrée contre les ravageurs ou de conservation de la nature.

Les recherches du pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » s'articulent autour de cinq thématiques principales :

1. Biodiversité, bioindication et conservation de la nature

   Cette première thématique a été l'un des axes majeurs d'activité en 2006. Elle englobe les travaux portant sur la biodiversité, sa fonction dans les écosystèmes aquatiques et son intérêt comme indicateur de la santé de ces écosystèmes. L'année 2006 a aussi vu la concrétisation des efforts du pôle pour le développement de projets dans le domaine de la conservation de la nature. Le pôle coordonnera ainsi le projet européen LIFE « Loutre » qui vise à recréer des conditions favorables au développement des populations de loutres par l'amélioration de la qualité de l'eau et la mise en place d'un ensemble de mesures concrètes comme l'aménagement de refuges (catiches, couches, abris, …), par exemple.

2. Ecotoxicologie

   Dans le cadre du programme « Sécurité alimentaire » du Fonds National de la Recherche, le pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » a développé un projet concernant l'analyse du risque associé aux pathogènes non bactériens dans les eaux potables luxembourgeoises. Sur base des travaux précédents du pôle, les cyanobactéries ont été identifiées comme présentant une menace potentielle pour les eaux potables issues d'eaux de surface au Luxembourg et des travaux écotoxicologiques ont été menés en 2006.

3. Ecologie microbienne et microbiologie pour l'environnement

   De nombreuses techniques de microbiologie moléculaire ont été mises en place dans nos laboratoires afin de pouvoir tracer les microorganismes pathogènes ou leurs indicateurs dans les eaux de surface, les eaux souterraines ou les réseaux de distribution d'eau potable. Une thématique en plein développement est le traçage de l'origine des pollutions microbiologiques. Grâce à de multiples outils de microbiologie moléculaire, l'objectif est de déterminer si les pollutions fécales sont d'origine humaine ou animale, en distinguant les sources animales suivant leur nature : bovins, porcins, ovins, … Cela permet notamment aux gestionnaires de bassins versants de réserve d'eau de surface ou de bassins contributifs d'eaux souterraines de cibler les sources de pollution et de prendre les mesures utiles pour éliminer cette pression.

4. Valorisation technologique des ressources naturelles

   Les microorganismes produisent une grande diversité de molécules dont certaines sont particulièrement intéressantes dans des secteurs aussi divers que l'industrie pharmaceutique, l'industrie des biopolymères, l'épuration ciblée de certains composés très toxiques tels que les radionucléides, … Le pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » a mené en 2006 un projet pilote afin de produire en réacteur des biopolymères d'origine algale.

5. Lutte intégrée contre les ravageurs

   Après avoir travaillé au cours des années passées dans le secteur forestier aussi bien qu'agricole, le pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » recentre ses activités sur les écosystèmes forestiers uniquement car c'est dans ceux-ci que l'expertise en matière d'écologie est la plus utile. La lutte contre les ravageurs des cultures fait par contre surtout appel à des compétences en agronomie qui sont développées dans le pôle « Biotechnologies forestières et agricoles».

1.1.1.2 Pôle « Biotechnologies forestières et agricoles »

Au travers du pôle « Biotechnologies forestières et agricoles », le département EVA propose, dans une démarche de biologie intégrative dans le domaine végétal, d'aborder l'association de données allant du génome à la plante entière en vue d'applications aux finalités forestières, viticoles et agronomiques.

Le pôle a poursuivi le développement de la nouvelle thématique « phytopathologie », tout en établissant les bases de nouveaux axes de recherche particulièrement prometteurs en énergies renouvelables. Pour ce faire, les compétences dans le secteur agronomique ont été renforcées. De nombreux résultats ont été obtenus. Ces résultats sont généralement très appliqués et, donc, utilisables directement par les agriculteurs ou associations d'agriculteurs, ainsi que par les installations de production de biométhane. En outre, l'unité de recherche s'est d'ores et déjà positionnée en tant qu'acteur incontournable en matière d'appui scientifique et technique pour les unités de biométhanisation au Luxembourg, mais également dans la Grande Région.

Par ailleurs, les activités plus classiques de l'unité de recherche, à savoir l'étude des stress environnementaux ainsi que l'étude des composés produits par les végétaux supérieurs et ayant des effets positifs sur l'alimentation humaine, ont été poursuivies. Un effort tout particulier a porté sur la publication des résultats obtenus dans des revues scientifiques à très haut facteur d'impact. C'est ainsi que 12 articles ont été produits pour un facteur d'impact globalisé de 28.909, ce qui est remarquable en biologie végétale. Cinq de ces articles ont été publiés dans des revues appartenant au groupe des 10% de revues les mieux cotées dans leur domaine.

Les activités du pôle « Biotechnologies forestières et agricoles » couvrent entièrement depuis 2006 les thématiques de recherche définies dans le programme pluriannuel 2005-2007, à savoir :

1. Adaptation et réponse des végétaux aux contraintes externes

   Des processus moléculaires, biochimiques et physiologiques y sont étudiés dans le but de mieux connaître les mécanismes impliqués dans l'adaptation des plantes supérieures à ces stress. De nombreuses techniques sont maîtrisées par les chercheurs du groupe dans le cadre des projets NUTS, HYPERTOL, PROTEOCAMB, PROFOREST. Les points forts se situent en:
   - métabolomique : suivi de marqueurs de stress et étude du métabolisme carboné ;
   - génomique : identification, isolement et caractérisation de gènes de résistance ;
   - protéomique : étude de l'évolution des patrons protéiques et recherche de familles de protéines impliquées dans les processus d'adaptation ;
   - physiologie : intégration, à partir des différentes approches, des mécanismes généraux de tolérance aux contraintes environnementales;
   - agronomie : application des connaissances obtenues à grande échelle et en conditions de production réelles.

   Cette diversité complémentaire des approches utilisées nous permet de nous rapprocher de manière importante de l'approche « systems biology » ou biologie intégrative. Cette approche novatrice devrait permettre à terme de comprendre les réponses des végétaux face aux différentes conditions environnementales.

2. Amélioration des productions végétales dans le cadre d'une agriculture intégrée

   La compréhension des mécanismes adaptatifs et de résistance conduit tout naturellement à augmenter les capacités de résistance aux stress d'une espèce végétale, et par conséquent sa productivité, en utilisant les techniques du génie génétique et de la biotechnologie moderne. Ceci permet également, par exemple, de rationaliser l'usage de produits chimiques plus ou moins dommageables pour l'environnement. Le pôle s'est par ailleurs plus largement impliqué dans le milieu agricole luxembourgeois avec l'engagement d'un chef de projet en agronomie. Le but à moyen terme est de se

positionner en acteur incontournable du domaine, notamment en terminant le développement du centre de ressources pour les agriculteurs luxembourgeois, et ce, en vue d'une amélioration et d'une diversification des productions végétales dans le respect de l'environnement naturel. Dans le cadre de cet axe de recherche, les thématiques suivantes sont entre autres abordées dans le cadre des projets SINTAMA, MACRY, COLZAP et GRAPPE :

- détection rapide et fiable de pathogènes ;
- qualité des produits agricoles ;
- production végétale et énergie renouvelable ;
- amélioration des systèmes d'avertissement aux pathogènes ;
- étude des interactions plantes-parasites en vue d'une protection intégrée.

3. Connaissance, conservation et utilisation des ressources génétiques végétales dans le cadre de l'agriculture, de la viticulture, de l'horticulture et de la sylviculture.

   Pour répondre aux besoins d'une agriculture durable, plus respectueuse de l'environnement, tout en restant mieux adaptée aux spécificités locales et en assurant néanmoins une meilleure sécurité alimentaire, la recherche agronomique doit continuer à produire de nouvelles variétés. Il en va de même dans les autres secteurs de production, viticole et horticole ou la qualité des produits doit être garantie tout en assurant le maintien d'une diversité de la production. Dans le cadre de cet axe de recherche (projets VITIS, PROTEOSOL), les thématiques suivantes sont entre autres abordées:

   - caractérisation génétique du matériel végétal ;
   - identification des cépages et des variétés par techniques moléculaires ;
   - assainissement de matériel végétal ;
   - multiplication de matériel sain par culture in vitro ;
   - conservation de matériel génétique ;
   - cryoconservation.

4. Identification et mise en valeur de processus ou molécules biologiques présentant un potentiel d'applications dans les secteurs agroalimentaires ou bio-médicaux.

   Depuis la nuit des temps, les hommes apprécient les vertus de certaines plantes pour vaincre la souffrance ou améliorer leur santé. Certaines plantes sont naturellement riches en molécules utiles pour le maintien du capital-santé. Des recherches sont menées dans le pôle « Nutrition et sécurité alimentaire » pour identifier au niveau humain l'activité de ces composés. Le pôle « Biotechnologies forestières et agricoles » dans cette optique développe des projets de recherche (projets ANTIOX, NUTS, DROPO, VITIS) visant à identifier les plantes qui pourraient permettre de produire des aliments, des alicaments ou des remèdes riches en ces divers composés. Dans le cadre de cet axe de recherche, les thématiques suivantes sont entre autres abordées:

   - production de molécules d'intérêt bio-médical et nutritionnel dans le matériel végétal ;
   - amélioration génétique de la production des molécules d'intérêt.

5. Développement d'une assistance technique pour les gestionnaires de stations de production de biométhane.

   Les énergies renouvelables subissent un regain d'intérêt suite à la flambée des cours du pétrole. Le Grand-Duché de Luxembourg mise sur ces nouvelles sources d'énergie pour couvrir partiellement ses besoins énergétiques. Parmi la production indigène d'énergie électrique à partir de sources renouvelables, la production d'électricité à partir du biogaz est en croissance remarquable et représente déjà quelques 13%. La production de biogaz par la biométhanisation implique des processus de dégradation biologiques complexes qu'il est nécessaire de pouvoir suivre si on veut optimiser la production de biométhane et assurer la rentabilité des stations de biogaz. La qualité de la biomasse servant de matière première joue un rôle prépondérant sur la quantité et la qualité du biogaz produit. De récents progrès dans les domaines de l'analyse des gaz par des senseurs électroniques ont montré à l'échelle du laboratoire un potentiel certain pour le suivi de tels indicateurs au cours du processus.

   Le pôle « Biotechnologies forestières et agricoles » propose dans cette optique d'une part, un service d'évaluation du pouvoir méthanogène de divers substrats d'origine agricole ou en provenance des industries agro-alimentaires, d'autre part, en collaboration avec l'ASTA, diverses variétés de maïs et de tournesol sont analysées au CRP-Gabriel Lippmann pour leur pouvoir méthanogène avant d'être recommandées aux agriculteurs impliqués dans la biométhanisation. L'équipe projette aussi de développer de nouveaux outils pour un suivi rapproché du processus de biométhanisation en vue d'une efficacité optimale.

   L'année 2006 a également été marquée pour le pôle « Biotechnologies forestières et agricoles » par l'organisation au Luxembourg de deux conférences internationales regroupant près de 300 chercheurs, venus des quatre coins du monde, ainsi que de plusieurs autres réunions de chercheurs et/ou acteurs industriels de la Grande Région. La pre-

mière conférence internationale, Proteomlux 2006, dont le sujet principal était la protéomique et ses récents développements technologiques, s'est déroulé en octobre. Le second rendez-vous international fut un workshop organisé en novembre conjointement par le CRP et l'IPGRI sur la thématique de la conservation des ressources génétiques en Europe.

1.1.1.3 Pôle « Géo-hydrosystèmes et aménagement du territoire »

Le pôle « Géo-hydrosystèmes et aménagement du territoire » focalise ses travaux de recherche sur les aspects quantitatifs et qualitatifs de la gestion des ressources eau et sol. Tout en poursuivant une politique rigoureuse de maintien d'un réseau d'observation en continu de multiples variables hydro-climatologiques et hydro-géochimiques, le pôle a consenti d'importants efforts en vue d'une consolidation et d'une extension progressive de ses activités de recherche en télédétection, en modélisation hydrologique et hydraulique, en hydro-chimie et en chimie atmosphérique. La plupart de ces activités de recherche sont basées sur des partenariats avec les secteurs public et privé.

Au sein du pôle, les activités sont articulées autour de trois groupes de travail complémentaires :

1. Activités de terrain et gestion de bases de données :
   près de 90 instruments de mesure génèrent des données au pas de temps du quart d'heure et doivent être vérifiés quant à leur bon fonctionnement au cours de contrôles hebdomadaires sur le terrain. Une fois récupérées, toutes ces données sont soumises à des tests de validité, avant d'intégrer la base de données hydro-climatologiques ;

2. Etude des processus hydro-climatologiques et hydro-géochimiques :
   les données issues de la base de données hydro-climatologiques sont utilisées de manière courante dans le cadre de multiples projets de recherche en cours. Leur exploitation permet de mieux comprendre le fonctionnement des hydrosystèmes et leur sensibilité par rapport à des changements climatiques et/ou de l'occupation du sol. De plus, la meilleure compréhension des processus de transfert permet d'anticiper le transfert de certaines substances polluantes dans l'hydrosystème ;

3. Modélisations et télédétection :
   les informations issues des deux groupes de travail cités ci-dessus servent à l'élaboration de modèles de simulation hydrologiques et hydrauliques à la structure interne et aux principes de fonctionnement plus proches des véritables processus en jeu dans les hydrosystèmes. Il en résulte une robustesse et une transposabilité plus élevée des modèles. De nouvelles techniques issues de la télédétection aéroportée et spatiale sont investiguées afin de tester leur potentiel pour spatialiser certains facteurs clés du fonctionnement hydrologique des hydrosystèmes, tout comme certaines variables topoclimatiques en vue de l'élaboration d'outils de prévision de phytopathogènes.

L'équipe de chercheurs du pôle s'est attelée à exploiter les données rassemblées au niveau de l'observatoire hydro-climatologique dans des domaines tout aussi variés que complémentaires. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de 16 projets de recherche nationaux et européens, qui ont eu pour objet les thématiques suivantes :

1. La mise en place d'une base de données hydro-climatologiques nationale (projets MI-ANNUAIRE et MONEAU).
2. Le changement climatique et ses conséquences sur l'aménagement du territoire et le fonctionnement des hydrosystèmes au Grand-Duché de Luxembourg (projet CLIMAT).
3. L'identification et la quantification des processus générateurs de l'écoulement et du transfert de sédiments dans le contexte physiographique du Luxembourg et des régions limitrophes (projets SIPHA, INTERCEPT et WARELA).
4. La valorisation des connaissances acquises au niveau des processus hydrologiques pour une meilleure gestion des ressources hydriques (projets SOURCES et VULNEREAU).
5. Le développement de nouvelles synergies entre techniques d'observation classiques in situ et les nouvelles technologies de télédétection en vue de l'intégration de la variabilité spatiale de paramètres clés dans la gestion quantitative et qualitative de l'eau (projets HYMAP, TECSPIN II et SEFI).
6. Le développement d'outils de modélisation des flux d'eau, de polluants et de pathogènes au niveau de l'interface sol-plante-atmosphère en vue d'une gestion anticipée de situations de crise (projets SIPHA et SINTAMA).
7. Le développement de méthodes analytiques pour la détermination de certains pesticides et produits pharmaceutiques dans les eaux usées, les eaux de surface et les eaux souterraines (projet XENO).

En plus, des premiers travaux très prometteurs ont été entamés au niveau pollution atmosphérique grâce à l'acquisition d'un spectromètre d'aérosols portable et grâce à l'analyse des particules atmosphériques à l'aide du NanoSIMS 50 (projet Nano-Environnement).

En 2006, la collaboration avec les pouvoirs publics dans la gestion du site web dédié à l'observatoire hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg a été poursuivie (www.hydroclimato.lu).

L'unité de recherche a aussi organisé la conférence internationale ERB 2006 - Uncertainties in the 'monitoring-conceptualisation-modelling' sequence of catchment research. Cet événement a eu lieu du 19 au 22 septembre 2006 et a réuni 115 chercheurs originaires de 25 pays.

1.1.1.4 Pôle « Nutrition et toxicologie »

Les activités du pôle « Nutrition et toxicologie » ont démarré en 2006. Vu l'absence de responsable pour ce pôle, les activités n'ont pas commencé au rythme initialement programmé. Deux projets ont cependant d'ores et déjà débuté en 2006. Il s'agit d'une part du projet ENDIF (programme FNR en Sécurité alimentaire), qui a comme objectif de développer de nouveaux outils de diagnostic génoprotéomiques pour l'évaluation toxicologique de la présence de disrupteurs endocriniens dans les aliments, et d'autre part du projet FNR NANO-ENVIRONNEMENT, dans le cadre duquel il s'agit d'utiliser les performances du NanoSIMS 50 du département SAM pour la localisation de micropolluants à l'échelle cellulaire. Deux autres projets devraient démarrer en 2007, dont un premier sur l'analyse du risque alimentaire de la présence de mycotoxines dans la filière de production et de valorisation du blé et un deuxième sur la mise en évidence d'antibiotiques dans les denrées alimentaires pour bétail en vue du contrôle par les autorités compétentes.

1.1.1.5 Plateformes et observatoires

1.1.1.5.1 Plate-forme en protéomique

2006 a vu le développement du concept de plate-forme protéomique nationale, permettant ainsi au CRP de proposer aux chercheurs luxembourgeois et de la Grande Région un accès à cet outil indispensable dont l'acquisition et le développement, au même titre que le maintien d'une compétence de très haut niveau, n'est pas justifiable au niveau de chaque laboratoire/utilisateur final. Ce développement s'est concrétisé par la mise en place d'un responsable et d'un ingénieur-technicien.

Les principaux objectifs de cette plate-forme nationale sont :

- de mettre à disposition des chercheurs une technologie moderne, puissante et constamment mise à jour, pour la comparaison des protéomes, pour l'identification et la caractérisation des protéines, pour le développement de nouvelles approches dans le domaine protéomique ;
- de garantir la durabilité et le maintien à niveau des investissements dans ce domaine;
- de faciliter le travail des chercheurs par la mise en place d'une infrastructure nationale de soutien et le développement d'un forum permanent dans le domaine sous forme d'une société nationale de protéomique ;
- de participer activement au développement technologique en protéomique avec les entreprises concernées ;
- de fournir des formations technologiques de haut niveau sous diverses formes, théoriques, appliquées ou à la carte, et pour divers publics.

La plate-forme protéomique est équipée:

- d'unités de séparation électrophorétiques à haute résolution ;
- d'un système de capture d'image par ImageScanner™ et d'un Typhoon 9400™ ;
- de logiciels d'analyse des gels ;
- d'un système automatisé de traitement des protéines par l'Ettan Spot Handling Workstation™ de GE Healthcare. Ce robot, unique au Luxembourg, permet de prélever les protéines sur les gels, de les digérer enzymatiquement et de déposer les peptides résultant de la digestion sur des cibles MALDI (Applied Biosystems, Bruker Daltonics ou Ettan MALDI-ToF) avant leur analyse par spectrométrie de masse. Cette station à haut rendement peut procéder à des sessions allant jusqu'à 12 gels ou près de 1200 protéines ;
- un système de séparation par chromatographie liquide et d'identification par spectrométrie de masse.

Différentes collaborations ont aussi été établies avec des partenaires extérieurs au CRP - Gabriel Lippmann dans le cadre de l'utilisation de la plate-forme protéomique avec :

- l'équipe du Dr Claude Muller du CRP-Santé ;
- l'équipe du Pr. Paul Heuschling de l'Université du Luxembourg ;
- l'équipe du Dr Simone Niclou, du laboratoire Norlux du CRP-Santé ;
- l'équipe du Dr Bart Panis, de la Katholieke Universiteit Leuven (B) ;
- l'équipe du Pr. Harry van Onckelen, de l'Université d'Anvers (B) ;

- l'équipe du Pr. Van Beeumen, de l'Université de Gand (B) ;
- l'équipe du Pr. Jacques Dommes, de l'Université de Liège (B) ;
- l'équipe du Dr Domenico Morabito, de l'Université d'Orléans (F) ;
- l'équipe du Dr Michael Wisniewski, du Département de l'Agriculture des Etats-Unis (West Virginia, USA) ;
- l'équipe du Dr Rajeev Arora, de l'Université de l'Iowa (USA) ;
- l'équipe du Pr. Pierre Dujardin des Facultés Agronomiques de Gembloux (B).

Analyses réalisées en 2006

En 2006, la plate-forme a participé à un nombre important de projets de recherche du département EVA, notamment du pôle « Biotechnologies forestières et agricoles », parmi lesquels les projets NUTS, PROTEOCAMB, HYPERTOL, PROTEOSOL, mais aussi du pôle « Ecosystèmes aquatiques et terrestres » pour un projet concernant la protéomique associée au dékystement de Giardia lamblia.

Un certain nombre de projets sont également en gestation et font intervenir l'utilisation de la protéomique dans différents domaines, et plus particulièrement en nutrition, sécurité alimentaire (projet ENDIF), recherche biomédicale, environnement et agronomie. Notons à ce niveau notamment la participation de la plate-forme au projet GLIA financé par le FNR et coordonné par l'Université du Luxembourg.

A côté des projets scientifiques, la plate-forme a aussi réussi à développer des prestations de service, que ce soit au niveau national (Laboratoire National de la Santé, laboratoire Neuro-oncologie 'NorLux' du CRP-Santé) ou au niveau international (Université d'Anvers, Facultés agronomiques de Gembloux).

Au cours de l'année 2006, les analyses suivantes ont été réalisées :

- 285 électrophorèses bi-dimensionnelles ;
- plus de 1000 scans en fluorescence (gels colorés sypro, 2D-DiGE, détection de protéines sur membranes par fluorescence) ;
- 1500 heures en imagerie ;
- près de 9000 spots protéiques ont été prélevés, 5600 digérés et 3200 déposés sur des plaques d'analyse en spectrométrie de masse par la station robotisée acquise en 2004 ;
- plus de 300 000 spectres ont été générés par l'analyseur en spectrométrie de masse.

En outre, la plate-forme protéomique a également présenté avec succès un projet d'action COST en « Protéomique végétale ». Cette proposition est un des 25 projets retenus parmi les 850 propositions initiales par l'European Science Foundation. La plate-forme protéomique assurera la coordination de cette action.

A noter aussi que la plate-forme a pris l'initiative de mettre en place au Luxembourg une société nationale de protéomique afin de développer un forum de discussion permanent dans le domaine et afin de s'intégrer au niveau international dans la fédération européenne de sociétés en protéomique.

1.1.1.5.2 Plate-forme de chimie analytique

Le département EVA dispose d'un parc d'instruments de pointe en chimie analytique. Ces appareils, regroupés au sein d'une plate-forme, ont été utilisés pour de nombreux projets des différents pôles du département. Plusieurs catégories d'équipement peuvent être distinguées :

- Les chromatographes ioniques à détection conductimétrique (Dionex DX-500 et DX-600) particulièrement dédiés à la quantification des anions, respectivement des cations, dans les échantillons aqueux.

  L'acquisition en début d'année d'un générateur d'éluant, associé au chromatographe DX-500, a permis d'en améliorer la reproductibilité et d'en élargir les potentialités analytiques. Il a ainsi été possible de développer une méthode de quantification des acides gras volatiles générés lors de la production de biogaz (projet LUXCYCLE).
- Les chromatographes ioniques à détection ampérométrique principalement affectés à l'analyse de sucres et polyols (projets ANTIOX, NUTS, DROPO, VITIS).

  Les améliorations techniques et méthodologiques obtenues en 2006 ont permis à ces deux appareils d'analyser en routine une large gamme de composés dans un grand nombre d'échantillons végétaux. D'autre part, un détecteur supplémentaire (UV-visible) a été mis en place sur la BioLC, ce qui autorise son utilisation en mode HPLC, notamment pour le développement de méthodes (pigments, anthocyanines, …)

- Le chromatographe liquide hautes performances à détection UV-visible et fluorescence.

  Les méthodes développées en 2005 sur l'HPLC Dionex Summit ont été appliquées sur des échantillons végétaux. D'autre part, des méthodes permettant l'analyse de la vitamine E, des anthocyanines (projets ANTIOX, NUTS) et de la saxitoxine (cyanotoxine) (projet KAWA) ont été mises au point pour répondre aux besoins des pôles de recherche.
- Le chromatographe liquide couplé à la spectrométrie de masse.

  Les performances et la polyvalence du LC-MS pour l'analyse organique ont été confirmées en 2006. Il a ainsi été possible de détecter et quantifier des traces de pesticides dans des eaux souterraines (projets SOURCES, VULNEREAU). Le LC-MS a également été utilisé pour l'analyse de plusieurs types de cyanotoxines (anatoxine, microcystines) dans les eaux naturelles (projet KAWA).
  Parallèlement à ces analyses quantitatives, le LC-MS a permis à plusieurs reprises d'élucider la structure de composés inconnus, en mode HPLC-MS (composés phénoliques, anthocyanines) ou IC-MS (polyols).
- Le chromatographe en phase gazeuse couplé à la spectrométrie de masse.

  Le GC-MS est un appareil très polyvalent pour l'analyse de polluants semi-volatiles. Il a été utilisé pour analyser les hydrocarbures aromatiques polycycliques présents dans les eaux de source de la ville de Luxembourg (projets SOURCES, KAWA). D'autre part, depuis le lancement du projet ENDIF, une méthode d'extraction et d'analyse des PCB (polychlorobiphényles) dans les poissons a été mise au point à l'aide de cet appareil.
- Le spectromètre de masse couplé à un plasma inductif.

  L'ICP-MS PerkinElmer Elan DRCe a été mis en service en fin d'année et a déjà montré d'excellentes performances, notamment grâce à sa technologie unique de Cellule de Réaction Dynamique. En quelques mois de fonctionnement, plusieurs méthodes d'analyse ont pu être développées et un grand nombre d'échantillons de sols (projet SEFI) et de végétaux (projet HYPERTOL) ont été analysés.

Au total, environ 16 000 analyses ont été effectuées par la plate-forme au cours de l'année 2006, ce qui est légèrement supérieur à l'année 2005. La répartition est toutefois sensiblement différente. En effet, le nombre d'analyses en chromatographie ionique (conductimétrie et ampérométrie) a globalement diminué, tandis que les analyses en HPLC sont plus nombreuses. D'autre part, l'ICP-MS a enregistré une très forte demande dès sa mise en service, particulièrement pour l'analyse multi-élémentaire de sols.

1.1.1.5.3 Observatoire hydro-climatologique

Le réseau d'observation géré par le CRP - Gabriel Lippmann couvre aujourd'hui un large éventail d'instruments qui servent à étudier en continu les flux d'énergie et de matière dans l'interface atmosphère-hydrosphère. Le réseau d'observation comprend actuellement près de 90 instruments de mesure hydro-climatologiques (limnigraphes, piézographes, stations météorologiques, capteurs d'humidité du sol, échantillonneurs automatiques, spectromètre d'aérosols, etc.). Au total, plus de 2.000.000 de données ont été générées en 2006. Elles ont été intégrées dans une base de données hydro-climatologiques et environnementales. Cette base de données a été indispensable pour la réalisation d'une série de projets, notamment les projets CLIMAT, SARIM, SINTAMA, TECSPIN, SIPHA, VULNEREAU, WARELA et XENO.

En 2006, le site web de l'observatoire hydro-climatologique, consultable à l'adresse www.hydroclimato.lu, a été constamment mis à jour avec des données et informations relatives à des événements relevant d'un intérêt particulier (sécheresse, crues, etc.). Ce site est le fruit d'une collaboration avec l'Administration de la Gestion de l'Eau, l'Administration des Services Techniques de l'Agriculture, l'Administration de la Sécurité Civile et le Service de la Navigation. L'internaute y trouve des informations relatives au réseau d'observation hydro-climatologique (spécificités techniques des instruments de mesure, chiffres clés de quelques événements exceptionnels, etc.), tout comme un aperçu du climat et du régime des cours d'eau luxembourgeois. A la fin de chaque mois, le site web est mis à jour pour certaines stations d'observation, de sorte à fournir à l'internaute intéressé les hauteurs de pluie tombées, les débits écoulés ou encore l'état des réserves en eau dans le sol pour le mois écoulé.

L'étroite collaboration entamée en 2005 avec l'Administration des Services Techniques de l'Agriculture et l'Administration de la Gestion de l'Eau pour la réalisation et la publication de l'ensemble des relevés hydro-climatologiques effectués au Grand-Duché de Luxembourg a été poursuivie en 2006. Les relevés hydro-climatologiques obtenus jour après jour dans près d'une centaine de sites d'observation ont été rassemblés et commentés dans un « Atlas hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg ».

Disponible sous format papier et digital (CD-Rom), cet ouvrage s'adresse à un public de spécialistes (bureaux d'études, administrations), tout comme à des néophytes. Sa publication est pressentie au rythme annuel.

1.1.2 Unités de recherche SAM

L'année 2006, comme l'année précédente, a été une année de croissance très significative du département « Science et Analyse des Matériaux » (SAM) à travers ses trois activités d'analyse des matériaux, de développement d'instrumentation scientifique et de traitement de surface avec, pour chacune, la poursuite d'un projet phare :

- le Réseau d'Excellence européen Nanobeams pour l'analyse
- le projet européen Storing Matter pour l'instrumentation scientifique
- le projet TRASU pour le traitement de surface

En effet, démarrés en 2005, les projets Nanobeams et TRASU ont pris de l'importance avec l'arrivée progressive de scientifiques et d'appareils d'analyse et de traitement de surface. Pour Storing Matter, 2006 a été l'année de l'assemblage final de l'instrument. Ceci va permettre d'obtenir des résultats dans des conditions optimisées par la suite.

1.1.2.1 Analyse des Matériaux

Le département SAM est aujourd'hui un laboratoire de pointe dans le domaine de la caractérisation des matériaux solides, de toutes natures et compositions, à l'échelle du nanomètre dans les trois dimensions. L'année 2006 a vu l'arrivée du Cameca SC Ultra, un SIMS dynamique offrant une haute résolution en profondeur, qui permettra la réalisation de profils élémentaires en profondeur sur des couches dont l'épaisseur ne dépasse pas quelques nanomètres. Son parc instrumental comprend désormais :

- un spectromètre de masse d'ions secondaires (SIMS) fonctionnant en mode «statique»
- trois spectromètres de masse d'ions secondaires (SIMS) fonctionnant en mode «dynamique ».
- un Cation Mass Spectrometer ;
- un NanoSIMS 50 ;
- un NanoAuger/XPS ;
- un microscope électronique à balayage ;
- un microscope électronique à transmission ;
- un microscope à force atomique.

Ces équipements, placés sous la responsabilité de scientifiques confirmés, ont été mis à contribution dans le cadre :

- de projets de recherche menés avec des partenaires industriels et académiques (programmes de recherche européens et du Fonds National de la Recherche «Matériaux innovateurs et nanotechnologies (NANO)», «Traitements de surfaces (TRASU) » et FNR/NSF) ;
- de projets de recherche fondamentaux visant la compréhension et l'optimisation des processus de formation d'ions secondaires dans les solides suite à l'impact des ions primaires ;
- des activités de prestation de service pour les industries. Si la majorité de cette activité s'effectue encore sous la forme d'interventions ponctuelles, principalement pour la caractérisation de défauts et contaminants, on peut noter une augmentation sensible du nombre d'études scientifiques telles que celles réalisées avec le Technology Centre de Delphi (L), Paul Würth S.A. ou le centre de recherche de L'Oréal (F) sous la forme de projets beaucoup plus conséquents ou d'études suivies ;
- du Réseau d'Excellence européen Nanobeams. Dans ce cadre, 4 sessions de l'école doctorale européenne ont été organisées à Belvaux et ont permis aux participants, essentiellement des doctorants, de suivre les enseignements théoriques et pratiques sur les techniques de caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre.

Pour rappel, le Réseau d'Excellence Nanobeams (2005-2008), coordonné par le SAM, est le seul réseau européen du sixième programme-cadre spécialisé dans le domaine de l'analyse à l'échelle du nanomètre. Ce réseau regroupe 13 partenaires, 70 chercheurs confirmés et 40 thésards. S'appuyant sur le leadership de l'Europe dans ce domaine, il se concentre sur trois techniques complémentaires, le SIMS, l'AUGER et le TEM.

Il prévoit notamment :

- d'approfondir les connaissances fondamentales ;
- l'amélioration de ces techniques voire le développement de nouvelles techniques ;
- la formation des scientifiques à ces techniques de pointe à travers, notamment, une école doctorale basée à Belvaux.

En 2006, deuxième année de fonctionnement du réseau, deux nouveaux projets de recherche ont commencé :

- le projet « Negative Ion Sources » doit développer des sources à ions négatifs pour le SIMS (lire ci-dessous) ;
- le projet « Nano2hybrids » se propose de développer des nanomatériaux pouvant être appliqués comme détecteurs de gaz.

Enfin, d'un point de vue organisationnel, l'année 2006 aura vu le renforcement de l'équipe de scientifiques du département SAM, qui permettra, en regard de l'augmentation prévisible des activités de caractérisation, de répondre de manière plus efficace et rapide aux différentes demandes, émanant notamment des projets de recherche et des demandes en service, par l'extension des créneaux d'utilisation des instruments de 7h à 22h.

1.1.2.2 Instrumentation scientifique

L'équipe d'instrumentation scientifique de SAM a consacré une grande partie de ses efforts en 2006 au projet Storing Matter». Ce projet, financé par l'Union Européenne, est réalisé en collaboration avec le LISE des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur (B), MECA 2000 (F) et Goodyear (L). Basé sur une idée innovante, Storing Matter a pour objectif la conception d'un nouvel instrument scientifique permettant des analyses de surface quantitatives.

L'instrument prototype, qui occupe une surface de 50 m2, a été complètement assemblé et a donc pu entrer en phase de tests et de caractérisation.

L'équipe « Storing Matter » a mené en parallèle des expériences à caractère plus fondamental afin de bien comprendre les processus très complexes liés à cette nouvelle technique d'analyse. D'un côté, ces expériences ont permis d'étudier les phénomènes de pulvérisation et d'émission de particules sous bombardement ionique. De l'autre côté, le potentiel de la technique « Storing Matter » a pu être démontré expérimentalement en déterminant ses rendements utiles et donc ses sensibilités. Les valeurs ainsi obtenues confirment, voire dépassent, les objectifs fixés au début du projet.

Afin de mieux pouvoir profiter de la complémentarité des différents instruments disponibles au département SAM, un système de transfert sous vide par valise UHV unique en son genre a été développé. Ce système permet aujourd'hui de réaliser des transferts d'échantillons sous ultra-vide entre sept instruments (Storing Matter, IMS-LAM, CMS, NanoSIMS, Auger, PVD, MBE) et ouvre des perspectives très intéressantes.

Dans le cadre de son activité de développement de sources à ions, SAM a lancé en 2006 le projet « Negative Ion Sources » qui prévoit le développement de nouvelles sources d'ions négatifs (I^-, F^-, Cl^-, Br^-, O^-) pour la technique SIMS. Ces nouvelles sources ioniques sont notamment d'un intérêt capital dans le domaine de l'imagerie SIMS en biologie et en médecine. En parallèle, SAM continue à travailler sur le prototype d'une nouvelle source Cs^+ à brillance élevée et fonctionnant sur le principe de l'ionisation de surface.

Finalement, SAM a démarré fin 2006 le projet « Cesium SIMS » en collaboration avec Cameca, seule société fabriquant des instruments SIMS à secteur magnétique. Ce projet est la suite logique de différents travaux de recherche réalisés depuis 1999 au sein du département SAM qui ont démontré les avantages de l'utilisation d'un dépôt de Cs neutre par rapport à un bombardement Cs^+ ionique pour les analyses SIMS. Le projet de recherche « Cesium SIMS » a ainsi comme objectif la mise en place de la technique basée sur un dépôt de Cs neutre, développée et brevetée par le département sur un instrument SIMS de la dernière génération (SC Ultra).

1.1.2.3 Traitement de surface

Deux nouveaux équipements de traitement de surface à basse pression, un équipement de dépôt physique en phase vapeur (PVD) et un équipement d'implantation assistée par plasma (PIII), ont été mis en route cette année. Par ailleurs, l'équipement de plasma atmosphérique Acxys a été modifié pour permettre l'utilisation de nouveaux précurseurs (APTMS, GMA,…).

L'activité principale de l'équipe de traitement de surface reste centrée sur le projet « Development of innovative surfaces by means of optimized plasma techniques and technological transfer to industries » dans le cadre du programme « TRASU » qui regroupe huit partenaires industriels luxembourgeois et onze partenaires académiques. L'équipe se compose désormais de cinq doctorants et trois docteurs. Les activités de recherche ont augmenté dans tous les WPs de ce projet et certains résultats ont été présentés dans les conférences PSE2006 à Garmisch en Allemagne et à Matériaux 2006 à Dijon. L'équipe a aussi participé au projet NSF « Design, Growth, and Properties of Boron-based Thin Films for Electronic and Nanosized Electronics » avec l'élaboration de dépôts BCN par la technique PVD.

A noter enfin que les premiers traitements de surface dans le cadre des activités de service ont été réalisés pour la société Cellon avec l'équipement de plasma à pression atmosphérique.

1.1.3 Unités de recherche ISC

Fin 2005, la Cellule de Recherche d'Études et de Développement en Informatique (CREDI) a adopté une nouvelle dénomination: département Informatique Systèmes et Collaboration (ISC). Cette modification fut notamment motivée par la volonté affichée de croissance des activités et par le souhait de mieux mettre en évidence les spécificités des travaux de recherche qui y sont réalisés. En effet, l'objectif scientifique principal du département ISC est de mieux comprendre quels rôles l'informatique peut jouer au sein de systèmes complexes où des situations de collaboration se créent, se développent et disparaissent en intégrant des aspects technologiques mais aussi socio-économiques.

De manière plus précise, le support des outils informatiques à la collaboration est étudié dans le département sous différents points de vue.

Tout d'abord, le département ISC conduit des recherches dans le domaine des architectures de systèmes informatiques. Il étudie en particulier la thématique de la génération automatique de logiciels à partir de modèles (Model Driven Architecture, Model Driven Software Design). Les projets Integra, Agimo et Gescyco réalisés en partenariat avec la Caisse Nationale des Prestations Familiales ainsi que le projet Names 2 mené à bien avec la fondation Restena appartiennent à cette thématique scientifique.

La modélisation des processus organisationnels, des données traitées et des systèmes d'information constitue également un sujet de recherche majeur dans le département ISC. A titre d'exemples, les projets Infodem et Infodem 2 ont notamment modélisé les processus relatifs au traitement des demandes d'allocations familiales. Le projet Forminitiale s'est focalisé pour sa part sur la modélisation de la gestion des formations professionnelles initiales par la Chambre de Commerce.

Par ailleurs, deux projets importants se sont concentrés sur la problématique des organisations virtuelles. Le projet Sicov financé par le Fonds National de la Recherche dans le cadre du programme Secom a donné naissance à une plate-forme virtuelle de coopération via Internet qui a été implémentée dans plusieurs cas réels (p. ex. Luxinnovation, FNR Foresight). En second lieu, le projet Nanobeams a élaboré des outils informatiques supportant la coopération entre les scientifiques regroupés dans le Réseau d'Excellence européen du même nom.

La thématique scientifique de l'interaction homme-machine est également traitée dans le département car elle constitue un maillon indispensable dans la chaîne de traitement des informations. A ce niveau, le projet Sugar financé par le FNR dans cadre du programme Secom vise à proposer des techniques originales de visualisation des informations disponibles sur une plate-forme de coopération. Concernant ce thème, nous pouvons également mentionner l'acquisition en 2006 d'un système à la pointe de la technologie pour concevoir des applications informatiques multimodales (c.-à-d. combinaison de la vision en 3D, du sens du toucher et du son).

Il faut aussi noter que le département ISC a obtenu un premier avis favorable du FNR pour sa proposition de projet TIVIPOL, qui vise à utiliser la technologie des interfaces tangibles (Tangible User Interface) pour faciliter l'accès à Internet pour les personnes âgées. Cette proposition élaborée en collaboration avec le département de psychologie de l'Université du Luxembourg est le seul projet à composante informatique à avoir été sélectionné par les experts internationaux dans le cadre du programme VIVRE.

Les technologies multimédia jouent de plus en plus un rôle incontournable dans certaines situations de coopération. Dès lors, il est naturel que le département ISC réalise aussi des travaux dans ce domaine. Le projet Flash 2007, qui s'inscrit dans le cadre de l'initiative « Luxembourg capitale européenne de la culture 2007 », vise à réaliser une plate-forme web d'échange, de diffusion et d'édition de contenus multimédia à destination des jeunes (p. ex. films enregistrés via smartphone). Notons aussi dans cette thématique que le département a conçu et réalisé un module informatique permettant la diffusion sécurisée d'images produites par des appareils scientifiques du département SAM. Ce projet posait, entre autres, des défis liés à des contraintes relatives à des formats propriétaires d'images et à une acquisition délicate de celles-ci à partir d'appareils peu standardisés.

La sécurité des systèmes informatiques est indissociable de l'étude de la coopération électronique. Le projet CSI financé par le FNR dans le cadre du programme Secom témoigne de l'intérêt du département pour cette problématique essentielle.

La préoccupation historique du département en matière d'ingénierie linguistique s'est matérialisée en 2006 par la mise à disposition d'une version en langue luxembourgeoise des produits Microsoft Windows et Office.

Enfin, la création du nouveau département REA a donné l'opportunité au département ISC de concrétiser son souhait de s'investir dans la thématique de l'application de l'informatique au secteur automobile. En 2006, différents contacts ont été noués avec des entreprises luxembourgeoises actives dans ce secteur industriel. Deux propositions de projet concrètes

ont été élaborées dans les domaines du suivi informatisé de production et du test logiciel de composants électroniques embarqués.

Au niveau académique, la reconnaissance du département ISC dans le monde scientifique international s'est renforcée au cours de l'année 2006. En premier lieu, le département a organisé en juin, en collaboration avec le CEPS/INSTEAD, la conférence internationale AIM sur le thème « Information Systems and Collaboration: State of the Art and Perspectives ». Plus d'une centaine de scientifiques y ont présenté leurs travaux. Par ailleurs, en 2006, ISC a contribué au consortium européen Ercim par le biais de sa participation au bureau éditorial de la revue Ercim News et par l'accueil d'un chercheur de la Napier University d'Edimbourg dans le cadre du programme Ercim Fellow.

De plus, le département ISC collabore avec le Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA), de Nancy en tant que laboratoire d'accueil pour une thèse de doctorat sur le thème de la collaboration et des procédés métier. Des contacts avec les universités de Metz et de Paris V ont conduit à la définition de deux nouveaux projets de thèse dans les domaines de l'aide à la décision et de la fouille visuelle de données associées à des systèmes de coopération via Internet.

Il faut aussi noter que plusieurs stagiaires ont été accueillis en 2006 au sein du département ISC, en provenance d'universités françaises, allemandes ou belges.

En ce qui concerne la valorisation scientifique de leurs travaux, les membres du département ISC ont présenté leurs résultats lors de différentes conférences internationales ou dans des journaux scientifiques. Le nombre de publications scientifiques produites par le département a continué sa croissance qui s'est accélérée au cours de ces dernières années.

Le département ISC a aussi assuré une présence active dans des communautés de recherche internationales. En effet, certains de ses membres figurent comme membres de comités scientifiques pour l'organisation de conférences internationales (p. ex. Conférence EMISA – Entwicklungsmethoden für Informationssysteme und deren Anwendung, conférence internationale AIM - Association Information and Management ou CDVE – International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering). De plus, certains chercheurs ont contribué à la qualité des articles publiés dans la littérature scientifique internationale en jouant le rôle de 'reviewer' dans des journaux scientifiques (p.ex. International Journal of Electronic Commerce & Business Media, Journal of Management Information Systems) ou des conférences internationales (p.ex. International Conference on Information Visualization 2006, Londres ; Emisa 2006, Hambourg).

Au niveau stratégique national, le département a apporté sa contribution aux réflexions en cours sur l'organisation future de la recherche au Luxembourg. Il a notamment participé à différentes actions initiées dans le cadre de l'opération « FNR Foresight » ou du « Self-assessment report Technopolis ». De plus, ISC est également actif au sein du groupe informatique de l'initiative « 3C&U » qui a pour objectif de coordonner les recherches des centres de recherche publics et de l'université. Enfin, la visibilité du département ISC s'est vue renforcée au cours de l'année 2006 par une présence significative dans les médias nationaux. A titre d'exemples, des articles ont été publiés dans la presse concernant les travaux du département en ingénierie linguistique (Microsoft goes Lëtzebuergesch) ou en e-Governement. Les autres médias n'ont pas été négligés. Un représentant du département a participé à une émission télévisée sur la chaîne TTV sur le thème de l'e-Government au Luxembourg. De plus, un des spots télévisés de la série Quantastesch initiée par le FNR a été consacré au logiciel de correction orthographique Cortina conçu par le département ISC.

1.1.4. Unités de recherche REA

Le département « Recherche en Equipements Automobiles » se veut, comme son nom l'indique, pleinement à l'écoute du monde des équipementiers du secteur automobile. Après la création officielle du département et la signature d'un accord de collaboration avec l'Industrie Luxembourgeoise des Equipementiers Automobiles (ILEA) en 2005, les responsables du CRP - Gabriel Lippmann ont commencé à analyser les différentes possibilités de projets qui se présentaient à eux. Dans ce cadre, deux projets ont été entérinés et verront le jour en 2007.

Le premier, intitulé « Production Management for the Plastics Suppliers of the Automotive Industry (Prod-Auto) », vise à concevoir un système de suivi de production dédié aux entreprises actives dans la production de pièces et de composants en matière plastique, et cela plus particulièrement comme fournisseurs de l'industrie automobile. Différents logiciels du type « Manufacturing Execution System » (MES) existent sur le marché, mais présentent différents inconvénients par rapport aux problématiques du terrain. Les sociétés Accumalux SA. et Luxbat SA. se sont adressées au CRP - Gabriel Lippmann afin de développer un système générique et innovant pouvant remédier à ces défauts.

Le second se fera en collaboration avec la société IEE, spécialisée dans les capteurs électroniques, qui a développé un système de détection de la position du passager avant dans une voiture, nommé Dynadis. Ce système permet à l'unité centrale dédiée à la gestion de la sécurité de l'automobile un contrôle optimisé des différents systèmes de sécurité actionnés lors des accidents, comme le rétracteur de ceinture de sécurité ou l'airbag.

Le projet « Software Test Bench » a pour objet l'automatisation maximum des tests à accomplir en vue de la mise en production du système Dynadis. Le volume et la diversité de ces tests, tout comme le fait que le processus de validation soit à répéter pour chaque révision du système, rendent en effet une démarche automatique particulièrement souhaitable. La définition de ces deux projets a permis au CRP de dresser le profil des premiers membres de l'équipe REA. Ceux-ci devraient intégrer le département début 2007 pour commencer les travaux de recherche.

1.2 Centre de Recherche Public Henri Tudor

1.2.1. Laboratoires des Technologies Industrielles et Matériaux (LTI)

Le LTI comprend les unités suivantes :

- unité scientifique et technologique « Stratégie et management »
- unité scientifique et technologique « Modélisation et simulation »
- unité scientifique et technologique « Matériaux »

Faits marquants de l'année écoulée pour l'ensemble du département :

- une vingtaine de nouveaux clients
- organisation de trois conférences d'envergure nationale et internationale : GISEH 2006 (Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers, du 14 au 16 septembre 2006, 190 participants), la conférence « Logistique: Défi et opportunité pour le Luxembourg » (en partenariat avec la Confédération Luxembourgeoise du Commerce et le Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, 26 septembre 2006, 190 participants), le Salon des Bonnes Pratiques 2006 (22 mars 2006, 185 participants)
- deux projets R&D d'amélioration de la compétitivité nationale : le projet LPO « Lean Public Organisation – Management et outillage d'un processus d'évaluation et d'amélioration des organisations du secteur public » mené en partenariat avec le Ministère de la Fonction Publique et de la Réforme Administrative et le Mouvement Luxembourgeois pour la Qualité (MLQ), et le projet SC-Construct « Sustainable and Competitive Construction »
- la réalisation d'une première Supply Chain en construction dans le cadre du projet « Création d'un ensemble de pratiques de gestion de performance dans le secteur de la construction » (projet en avance sur les thématiques du futur FP7)
- reconnaissance au niveau européen de l'expertise en analyse et caractérisation du comportement thermique des matériaux (EVITHERM)
- reconnaissance par la communauté scientifique et la communauté européenne des résultats intermédiaires du projet FP6 CASSEM « Composites and Adaptive Structures : Simulation, Experimentation and Modelling », piloté par le LTI
- le dépôt d'un brevet dans le domaine de la stabilisation du PVC
- les résultats encourageants en matière de dépôts par plasma atmosphérique dans le cadre du projet TRASU « Development of Innovative Surfaces by Means of Optimized Plasma Techniques and Technological Transfer to Industries »
- un laboratoire recherché par les doctorants, post-doctorants et professeurs renommés en visite
- octroi de la qualification de « Notified Body » pour les matériaux de construction

1.2.1.1 Unité scientifique et technologique « Stratégie et management »

L'unité a pour finalité de développer et de maintenir des compétences afin d'améliorer la productivité et la compétitivité des entreprises à travers les performances du système de management et de l'organisation d'entreprise ainsi que la synchronisation des Supply Chain.

Faits marquants de l'année écoulée :

- plusieurs nouveaux projets R&D sur la compétitivité: le projet LPO « Lean Public Organisation » en collaboration avec le Ministère de la Fonction Publique et de la Réforme Administrative et le Mouvement Luxembourgeois pour la Qualité (MLQ), le projet SC-CONSTRUCT « Sustainable and Competitive Construction », le projet IMPEE « Innovative Multi-Product Engineering Environment » dont les résultats sont impressionnants puisque les diagnostics en entreprise (d'une durée de 5 à 7 jours, trois diagnostics clôturés, trois en cours) ont d'ores et déjà permis d'obtenir une réduction des délais de production de 30% à 50% et une diminution des encours de 40% à 70%

- création de compétences méthodologiques en gestion de la relation client (CRM) et premières exploitations avec Inlingua et Concept Factory. L'analyse du ROI des campagnes marketing et de la relation client a permis un gain de 10% du chiffre d'affaires
- dans le cadre du projet HOSPIMOD « Génération d'un modèle d'organisation des systèmes hospitaliers », réalisation d'une avancée importante dans les systèmes de mesure pour les hôpitaux
- organisation de trois conférences d'envergure nationale et internationale : GISEH 2006 (Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers, du 14 au 16 septembre 2006, 190 participants), la conférence « Logistique: Défi et opportunité pour le Luxembourg » (en partenariat avec la Confédération Luxembourgeoise du Commerce et le Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, 26 septembre 2006, 190 participants), le Salon des Bonnes Pratiques 2006 (22 mars 2006, 185 participants)
- en matière de formation, clôture de la 2ème promotion du Master en « Logistique et Qualité », organisé en partenariat avec l'Ecole Supérieure de Management (ESM) et l'Université de Metz, ainsi que des Facultés Universitaires de Mons et l'Université de Trois-Rivières au Québec. Le lancement de la troisième promotion est prévue en mars 2007
- plusieurs publications scientifiques et l'encadrement d'une thèse de doctorat sur l'adoption des outils de management dans les PME

1.2.1.2 Unité scientifique et technologique « Modélisation et simulation »

L'unité a pour finalité de mettre à disposition des entreprises un centre de compétences en mécanique numérique et en analyse de données et de les aider ainsi à améliorer leurs produits et leurs procédés.

Faits marquants de l'année écoulée :

- acceptation par la Commission Européenne du *mid-term review* du projet FP6 CASSEM « Composites and Adaptive Structures : Simulation, Experimentation and Modelling » coordonné par le LTI, invitation au workshop Inde – UE sur la « Computational Material Science » à Bangalore/Inde du 19 au 22 février 2006 et organisation de la conférence DEMEASS « 1st International Symposium on Design Modelling and Experiments on Adaptive Structures and Smart Material » à Bardonecchia (Turin, du 10 au 12 juillet 2006)
- lancement du projet VEIANEN « Viscous Effects Investigated by Applied Numerics and Experimental Nanoindentation », d'une durée de 30 mois et cofinancé par le Fonds National de la Recherche
- lancement de la collaboration DURAMEM « Durabilité et fiabilité d'une nouvelle gamme de membranes pour vanne par simulation numérique » en collaboration avec CEODEUX–Ultra Pure Equipment Technology SA
- accueil de différents chercheurs étrangers: Prof. L. Azrar (Université de Tanger), Prof. S. Ahzi (Université Louis Pasteur Strasbourg), Prof. A. Benjeddou (Institut Supérieur de Mécanique de Paris), Dr H. Naceur (Université Technologique de Compiègne) et Dr S. Gupta (Indian Institute of Technology, Kanpur). Cinq séminaires publics ont été donnés par les professeurs Ahzi et Benjeddou et Hamid Guermatani de Georgia Tech (Etats-Unis)
- signature en juin 2006 d'une convention de collaboration avec l'Université de Bucarest. Le séjour scientifique du Prof. N. Constantin en 2004 au sein de l'unité est à l'origine de ce rapprochement
- soutenance de deux thèses co-encadrées par l'unité, celle du Dr Georges Schutz (Université Henri Poincaré de Nancy, sujet : l'apport de réseaux de neurones artificiels pour améliorer le contrôle de processus industriels complexes, caractérisés en particulier par leur aspect temporel) et celle du Dr H. Hu (en collaboration avec l'Université de Metz, sous la direction du Prof. Michel Potier-Ferry et du Dr Salim Bellouettar, sujet : « Modèles numériques pour les tôles sandwich »)
- co-encadrement de deux nouvelles thèses : Muhammad Ali Siddiqui (Université de Strasbourg, sujet: « Electromagnetic Forming of Sheetmetals) et de Weichao Guo (Université de Liège, sujet : « Investigation of the Effect of Indenter Tip Geometry on the Identification of Material Parameters »)
- publication de six articles dans des journaux internationaux, quatre autres articles ont été acceptés et six ont été soumis. L'équipe a participé avec 14 articles à des conférences internationales.

1.2.1.3 Unité scientifique et technologique « Matériaux »

La finalité de l'unité scientifique et technologique « Matériaux » est de développer et de maintenir un centre d'essais et de contrôle des matériaux (clinique des matériaux) dans le but d'améliorer la productivité et la compétitivité des entreprises grâce à l'amélioration des produits et des procédés.

Faits marquants de l'année écoulée :

- l'unité représente depuis 2006 le Luxembourg dans COST (European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research)

- reconnaissance au niveau européen de l'expertise en analyse et caractérisation du comportement thermique des matériaux (EVITHERM)
- organisation de deux workshops: « Ageing of Materials » (31 mai 2006, une cinquantaine de participants) et « Association Technique de la Sidérurgie » (24 novembre 2006, 20 participants)
- lancement de deux nouveaux projets, co-financés par le Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le projet QSE « Démarche Qualité Sécurité Environnement » et le projet THERMOMECA « Développement d'un pôle de compétences en essais thermomécaniques »
- dans le cadre du projet ICIMAT « Innovation dans la caractérisation intégrée des matériaux » menés en coopération avec MONDO, AMER-SIL, GUARDIAN, IMATEC, DUPONT DE NEMOURS, EUROCOMPOSITES, CIRCUIT FOIL, premiers résultats remarquables
- publication du premier Cahier de l'Innovation intitulé « Understanding material ageing for a better control of sustainability » et disponible sur demande auprès de publications@tudor.lu
- dépôt dans le cadre de l'appel à projets de l'ESA (European Space Agency) d'un projet conjoint avec Luxspace, le Centre Spatial de Liège, l'Ecole des Mines, Dupont de Nemours, Kayser–Threde et le CRP Gabriel Lippmann
- dépôt d'un brevet dans le domaine de la stabilisation du PVC
- plusieurs nouveaux clients: IEPERBAND N.V. (B), Fidet Sàrl (L), Defontaine SA (F), Vitha Travaux SA (B), ERICO (NL), CTI Systems (L), IMATEC (L), MONDO (L), Luxspace
- plus de 3.500 échantillons testés
- accréditation par l'Office Luxembourgeois d'Accréditation et de Surveillance (OLAS) de la métrologie dimensionnelle, thermique (caractérisation des chambres climatiques) et électrique (ISO CEI 17025).
- dans le cadre du projet TRASU « Development of Innovative Surfaces by Means of Optimized Plasma Techniques and Technological Transfer to Industries », résultats intéressants en matière de dépôt de couches innovantes pour le traitement anti-corrosion
- lancement de trois nouveaux projets européens (FEDER Objectif 2) : MATINSITU « Vers une approche comportementale des matériaux en phase dynamique », VALMAT « Vers un pôle de compétences en valorisation des matériaux » et MOSE « Vers un pôle de compétences de modification sélective de matériaux »
- encadrement de trois thèses de doctorat
- sept publications scientifiques

1.2.2. Centre d'Innovation par les Technologies de l'Information (CITI)

Le CITI comprend les unités suivantes :

- Plates-formes d'innovation:
  « Qualité et certification de services informatiques »
  « Sécurité des systèmes d'information »
  « Standards d'interopérabilité et e-business »
  « E-learning, knowledge management et réseaux coopératifs »
  « Etudes statistiques et prospectives dans une économie de la connaissance»

- Unités scientifiques et technologiques:
  «Economie de la connaissance et management de l'innovation »
  « Génie logiciel »
  « Gestion de projets d'innovation »
  « Management des organisations et des services informatiques »
  « Référentiels de modélisation et de certification »

Le CITI participe également aux plates-formes d'innovation:
« Technologies de l'information pour le bâtiment » et « Logiciels libres ».

Les faits marquants de l'année écoulée comportent pour l'ensemble du département :

- Forte croissance des principaux indicateurs. En 2006, l'effectif du CITI atteint 114 collaborateurs (+ 20 %), 52 publications avec revue scientifique ont été acceptées (+ 60 %), 9 thèses en collaboration avec des universités étrangères sont en cours (+ 80 %). Enfin, le CITI a entamé une politique de dépôt de marque afin de protéger et mieux exploiter ses productions méthodologiques. 4 marques ont ainsi été déposées issues de résultats de recherche (TAO – www.tao.lu, CASSIS – www.cassis.lu, ANAXAGORA – www.anaxagora.lu, GENERIS).
- Saut qualitatif dans le partenariat stratégique. Avec dix-huit mois d'expérience, l'animation des comités d'accompagnement des plates-formes d'innovation atteint la maturité suffisante pour entraîner une implication concrète de partenaires dans l'orientation stratégique du CITI.

- Forte pénétration dans deux secteurs clés, les services bancaires et les services multimédia interactifs et mobiles. Dans ces deux secteurs, 2006 a vu une mobilisation exceptionnelle des acteurs. Pour chacun de ces secteurs, le CITI compte une dizaine d'acteurs partenaires de ses projets.
- Participation à quatre projets du 6ème programme cadre européen de recherche. Trois projets sont relatifs aux activités du CITI en e-learning et Knowledge Management, un projet est lié aux problématiques d'interopérabilité.
- Organisation, en collaboration avec SITec®, de trois conférences internationales SPICE 2006 sur l'évaluation et l'amélioration des processus (du 3 au 5 mai 2006, 66 participants), CaiSE'06 autour de l'ingénierie des systèmes d'information (du 5 au 9 juin 2006, 315 participants) et « En route vers Lisbonne 2006 », 2ème colloque luxembourgeois sur l'économie de la connaissance dans une perspective européenne (du 9 au 10 novembre 2006, 293 participants) ». Ces conférences permettent de consolider la position internationale du CITI, pour SPICE 2006 sur l'approche qualité des processus, pour CaiSE'06 sur la sécurité, la confiance et l'interopérabilité des services, pour « En route vers Lisbonne » sur l'innovation et la compétitivité.
- Participation à six initiatives internationales de normalisation. Les thèmes investis par le CITI en matière de normalisation internationale sont la qualité et la sécurité informatique, les systèmes multimédia et le e-learning, les transactions électroniques et la consultance informatique.
- Partenariat institutionnel renforcé avec le Ministère de l'Economie et du Commerce Extérieur. Sur les thèmes d'intérêt commun, à savoir la sécurité informatique, les normes dans la sociétés de l'information et la relation entre innovation et compétitivité, des partenariats structurés et privilégiés se sont renforcés entre le CITI et le Ministère de l'Economie et du Commerce Extérieur.
- Réalisation des premiers projets intégrés publics/privés dans les programmes ESA et EUREKA. Dans ces projets, l'investissement R&D des acteurs privés et des acteurs publics est discuté a priori avec les deux ministères concernés et permet d'optimiser les retombées pour l'entreprise privée ainsi que pour l'intérêt public.
- Développement de l'offre de services d'innovation pour les réseaux. Ces services ont été adressés aux réseaux SPIRAL « Réseau des professionnels de l'IT », CASSIS, CLUSSIL (Club de la Sécurité des Systèmes d'Information), ITSMF (IT Service Management Forum), YAJUG, ANSIL (Association de Normalisation pour la société de l'information).
- Référence nationale en « Project Management ». La conférence nationale (18 octobre 2006, une centaine de participants) et le site de référence www.gestiondeprojet.lu sont les résultats d'un riche partenariat international avec PMI, HERMES, AFITEP et national avec le Service e-Luxembourg et le réseau SPIRAL (www.spiral.lu).

Le CITI est organisé en cinq unités scientifiques et technologiques qui ont pour mission principale de contribuer aux plates-formes d'innovation. Dans la suite de ce document, les contributions des unités scientifiques et technologiques sont documentées au niveau des descriptions des plates-formes d'innovation. Au niveau des unités scientifiques et technologiques, seules sont documentées les activités liées à leur mission d'assurer une visibilité scientifique internationale dans leur discipline respective.

1.2.2.1 Unité scientifique et technologique « Economie de la connaissance et management de l'innovation »

L'unité a pour finalité de fournir les compétences appropriées aux plates-formes d'innovation et de développer de nouvelles compétences dans les thématiques suivantes : anticipation et mesure des impacts de l'innovation par les TIC, pilotage stratégique de l'innovation par les TIC et modélisation d'entreprise, organisation et change management, support IT pour la valeur et l'organisation de la connaissance.

Faits marquants de l'année écoulée :

- dans le cadre du projet ABILITIC « Mise en place d'un dispositif interrégional d'anticipation des compétences liées à l'innovation et les TIC dans les métiers », mené en collaboration avec l'Institut Wallon de l'Etude, de la Prospective et de la Statistique, le Forem et les centres de compétences de la Région wallonne, finalisation d'un guide d'utilisateur pour le déploiement d'une démarche d'anticipation des compétences et déploiement de la démarche d'anticipation auprès des dix métiers IT référencés : auditeur qualité IT, business process analyst, chef de projet informatique, conseiller IT en PME, manager de la qualité, accompagnateur de mise en ligne de modules e-learning, animateur de la connaissance, consultant certifié e-learning, manager de la connaissance, manager logistique
- conception, dans le cadre du même projet, d'une formation à la démarche d'anticipation des compétences et transfert vers cinq partenaires wallons
- conception en cours d'une méthodologie d'assistance à la décision d'investissement dans le domaine de l'innovation IT
- analyses de données autour des thématiques : TIC et innovation, productivité et entrepreneuriat ; en collaboration avec le Service central de la Statistique et des Etudes économiques (STATEC) et l'Observatoire de la Compétitivité
- en partenariat avec les consultants du réseau CASSIS, évolution de la thématique « Pilotage stratégique de l'innovation par les TIC et modélisation d'entreprise » pour une meilleure orientation «business» moyennant la gestion des valeurs économiques créées par le déploiement de nouvelles technologies

- conception d'une formation e-learning « Efficient B2B Transaction Design »
- diffusion et transfert d'un guide à destination des animateurs de réseaux d'innovation
- expérimentation des outils permettant d'évaluer la pertinence et la maturité d'une démarche de gestion de la connaissance
- dispense de formations sur la méthode de gestion du changement organisationnel inhérent à l'introduction d'une TIC dans les administrations publiques
- intégration dans la méthode d'accompagnement à la maîtrise d'ouvrage pour les projets TIC en PME des aspects relatifs à la gestion du changement
- élaboration d'un nouveau cours sur l'innovation et la gestion du changement, dans le cadre du Master « Informatique et Innovation », co-organisé par les Facultés Notre Dame de la Paix de Namur, l'Université de Nancy 2 et le CRP Henri Tudor
- élaboration, en collaboration avec le Service e-Luxembourg, d'une démarche de création d'un tableau de bord destiné à mesurer l'appropriation d'un référentiel de gestion des projets TIC dans les administrations publiques; expérimentation et publication scientifique
- encadrement de deux nouvelles thèses sur la performance des organisations en réseau et défense avec succès d'une thèse dans le domaine de la dynamique de propriété intellectuelle appliquée au secteur du logiciel.

1.2.1.2 Unité scientifique et technologique « Génie logiciel »

L'unité a pour finalité de fournir les compétences appropriées aux plates-formes d'innovation et de développer de nouvelles compétences dans les thématiques suivantes : interopérabilité des systèmes d'information, architectures logicielles basées sur la réutilisation de composants, systèmes de coopération et collaboration (workflow et groupware), technologies logicielles orientées multi-agents et mobile.

Faits marquants de l'année écoulée :

- lancement de deux nouvelles thématiques de recherche : la qualité du produit logiciel (en collaboration avec le CETIC – Centre des techniques de l'information et de la communication) et les interfaces web
- conception et tenue d'une formation sur les Web Services à destination de l'Administration de l'Emploi (ADEM)
- conception d'une formation dédiée aux architectures SOA
- participation active à la « European Technological Platform NESSI » sur les services logiciels
- enseignement aux universités de Metz, de Nancy et du Luxembourg
- publication d'articles scientifiques portant notamment sur l'architecture des prototypes ou produits tels que TAO, Anaxagora ou Efficient
- mise en place d'un framework portant sur l'évaluation du respect des normes de sécurité dans une infrastructure de télécommunication via des agents
- lancement de projets visant l'exploitation des supports mobiles tels que les GSM ou GPS automobiles pour acheminer des informations pertinentes à l'utilisateur en fonction de son profil et du contexte dans lequel il évolue (context aware services) : les projets CARLINK « Wireless Traffic Service Platform or Linking Cars » (projet ITEA) et MobileTTE « Mobile Technologies for Tourism Expansion » (FEDER) menés en collaboration notamment avec l'Office National du Tourisme, GAL, le Syndicat Intercommunal de Gestion Informatique (SIGI), SES, RTL, l'Automobile Club Luxembourg (ACL), Synergium, MOBISOFT (Finlande), Technical Research Centre of Finland (VTT) (Finlande)

1.2.2.3 Unité scientifique et technologique « Référentiels de modélisation et de certification »

L'unité a pour finalité de fournir les compétences appropriées aux plates-formes d'innovation et de développer de nouvelles compétences dans les thématiques suivantes : modélisation conceptuelle, connaissance informatique, certification IT

Faits marquants de l'année écoulée :

- restructuration des thématiques de l'unité autour de l'ingénierie des connaissances et des interfaces cognitives, incluant les aspects de modélisation des connaissances, de représentation des connaissances et de communication homme-machine, et de traitement et exploitation des modèles de connaissance
- finalisation réussie du premier projet ESA Sat-n-Surf « Développement de services innovants en matière d'exploitation de contenu Internet» dans le domaine du filtrage de contenu web diffuse par satellite, en partenariat avec le Laboratoire lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications (LORIA)
- lancement du projet européen FP6-IP PALETTE « Pedagogically Sustained Adaptive Learning Through the Exploitation of Tacit and Explicit Knowledge » impliquant un ensemble de partenaires européens de haut niveau dans le domaine du knowledge management, de l'apprentissage dans les communautés de pratique et du web sémantique

- finalisation, dans le cadre du projet TAO2 « Testing assisté par ordinateur : plate-forme libre de nouvelle génération en environnement ouvert », mené en collaboration avec l'Université du Luxembourg, d'une version optimisée de la plate-forme de gestion distribuée d'ontologie Generis et utilisation de celle-ci dans de nombreux projets
- développement du partenariat international dans le domaine du Testing Assisté par Ordinateur
- développement d'une méthode d'alignement des processus business de plusieurs partenaires et de leurs stratégies en collaboration avec des partenaires suédois et néerlandais dans le cadre du réseau d'excellence européen INTEROP « Interoperability Research for Networked Enterprises Application and Software ». Développement d'un modèle complet et d'un prototype d'outil support
- lancement d'une collaboration avec les Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur (FUNDP) pour la mise au point d'un outil générique de modélisation incluant des interfaces adaptatives et supportant la transformation de modèles
- participation au comité d'organisation de la conférence internationale sur l'ingénierie des systèmes d'information CAiSE'06 à Luxembourg (du 5 au 9 juin 2006, 315 participants)
- participation à des comités de lecture de conférences internationales (CAiSE - International Conference on Advanced Information Systems Engineering, DisWeb - International Workshop Data Integration and the Semantic Web, ISWC - International Semantic Web Conference, I-ESA - Interoperability for Enterprise Software and Applications Conference)
- participation à une vingtaine de publications scientifiques avec comité de lecture

1.2.2.4 Unité scientifique et technologique « Management des organisations et des services informatiques »

L'unité a pour finalité de fournir des compétences aux plates-formes d'innovation et de développer de nouvelles compétences dans les thématiques suivantes : alignement « IT – Business », évaluation des processus et efficience des pratiques informatiques, nouvelles formes d'organisations informatiques, gestion des services, gestion des risques opérationnels, référentiels de qualité, référentiels en gestion de la sécurité, ingénierie des exigences.

Faits marquants de l'année écoulée :

- organisation de la conférence internationale en Software Process Improvement and Capability Determination SPICE 2006 (du 3 au 5 mai 2006, 66 experts internationaux)
- création et promotion de l'Association de Normalisation pour la Société de l'Information Luxembourg (ANSIL), avec les comités d'experts CNLSI (Comité de Normalisation Luxembourgeois pour la Sécurité de l'Information) et CNLQSI (Comité de Normalisation Luxembourgeois pour la Qualité des Systèmes d'Information)
- première participation de la délégation luxembourgeoise à la session plénière ISO JTC1 SC7 à Bangkok (mai 2006), avec participation aux groupes de travail WG10 (ISO/IEC 15504 Process Assessment), WG24 (Software lifecycle for Very Small Enterprises) et WG25 (ISO 20000 – IT Service Management)
- organisation à Luxembourg de la réunion internationale intermédiaire du WG24, inscription au nouveau Study Group sur l'ICT Governance et avancées significatives autour de la norme ISO 27001
- participation active au Club EBIOS
- participation à l'élaboration et dispense des premiers cours du Master en « Management de la Sécurité des Systèmes d'Information » co-organisé par l'Université du Luxembourg et le CRP Henri Tudor
- participation à des comités de programmes: EuroSec, SPICE 2006, EuroSPI2006

1.2.2.5 Unité scientifique et technologique « Gestion de projets d'innovation »

L'unité a pour finalité de fournir les compétences appropriées aux plates-formes d'innovation et de développer de nouvelles compétences dans les thématiques suivantes : gestion des projets d'innovation, assistance à la maîtrise d'ouvrage, méthodologies de gestion des risques, évaluation et amélioration des processus liés à la gestion de projets.

Faits marquants de l'année écoulée :

- lancement en partenariat avec PMI Chapter BELUX (section luxembourgeoise), le Service e-Luxembourg, MSD Partner, Optima Consulting, Threon et le Fonds National de la Recherche (FNR) et dans le cadre du projet TOOLINNOVE « Systèmes et outils de gestion de projet – méthode QUALINNOVE » du portail www.gestiondeprojet.lu (nombre de visite depuis son lancement le 12 juin 2006 : 17.728 visites)
- co-organisation de la conférence GestionDeProjet.lu 2006 réunissant une centaine de personnes autour de la gestion de projet au Luxembourg (18 octobre 2006)
- réalisation de la première enquête nationale sur la gestion de projet au Luxembourg
- finalisation de la conception du label CASSIS AMO octroyé aux consultants appliquant la méthode de sélection de logiciel AMO développée par le CRP Henri Tudor. En 2007, 30 consultants ont été labellisés

- réalisation de plusieurs prestations d'amélioration du processus de gestion de projet dans le secteur financier, notamment auprès de la DEXIA BIL, de CACEIS, de FINALISE
- production de PRM-PAM sur différents référentiels en project management : PRINCE2, PMBOK, ISO 12207
- déploiement dans les administrations luxembourgeoises de QUAPITAL « Qualité des projets d'implémentation des technologies de l'information et de la communication dans l'administration luxembourgeoise », sur base de la production d'un plan de déploiement, et participation au groupe de travail HERMES pour les évolutions méthodologiques
- en tant que membre de la commission de normalisation AFNOR X620, contribution à la réalisation des fascicules normatifs suivants : FD X50-137 (avril 2006) - Management des coûts, FD X50-138 (avril 2006) - Management des délais

1.2.2.5 Plate-forme d'innovation « Qualité et certification des services informatiques »

La plate-forme d'innovation a comme finalité de développer le marché des services de qualité dans le conseil informatique et de promouvoir la qualité des systèmes d'information des entreprises, notamment des PME et des administrations.

Faits marquants de l'année écoulée :

- activité phare en gestion de projet avec notamment la co-organisation du Congrès annuel GestionDeProjet.lu (18 octobre 2006, 95 participants), le lancement du portail GestionDeProjet.lu, la réalisation d'une enquête nationale sur la gestion de projet au Luxembourg, l'expertise reconnue dans le secteur privé et les administrations (déploiement de QUAPITAL)
- positionnement dans le secteur financier : retombées du projet GRIF «Gestion des risques IT dans le secteur financier – nouvelles approches méthodologiques », montage du projet INNOFinance « Service Modelling and Assessment for Services Innovation within the Financial Sector » et extension du partenariat dans le domaine financier (cf. European Investment Fund - EIF, DEXIA, CACEIS…)
- reconnaissance internationale des modèles AIDA: utilisation à l'étranger (Portugal, Finlande, Allemagne, Inde, Australie) et positionnement dans ISO (SC7/WG25)
- organisation de la conférence internationale SPICE 2006 « 6th International Conference Software Process Improvement (du 3 au 5 mai 2006, 66 participants)
- « Décollage » de CASSIS (www.cassis.lu). Le chiffre d'affaires total des consultants et sociétés de service est estimé à 500.000 euros, plus de 65 PME clientes
- participation active au Master « Informatique et Innovation »

1.2.2.6 Plate-forme d'innovation « Sécurité des systèmes d'information »

La plate-forme d'innovation a comme finalité d'améliorer la sécurité des systèmes d'information des entreprises, en particulier des PME, des citoyens et du secteur public et de développer des compétences et le marché des services pouvant y répondre.

Faits marquants de l'année écoulée :

- participation à la conception et au lancement, en collaboration avec l'Université du Luxembourg, du Master en Management de la Sécurité des Systèmes d'Information
- développement, dans le cadre du projet R2SIC « Recherche en sécurité des systèmes d'information et de la communication » mené en partenariat avec le Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur
- dans le cadre du projet SIM « Secure Identity Management », développement d'un prototype Identity Management sécurité – Démonstrateur des concepts IHM (Interface Homme Machine)
- étude des menaces et des vulnérabilités informatiques en PME, en partenariat avec le Ministère de l'Economie et du Commerce Extérieur (CASES)
- définition d'une démarche intégrée de préparation à la certification ISO/IEC 27001
- dans le cadre du projet européen SECURE PME « Développement d'un pôle de compétences en sécurité des systèmes d'information, dédié aux PME situées dans la zone Objectif 2 », développement d'un outil de diagnostic de la maturité de la sécurité selon ISO/IEC 17799, tenant compte du contexte business de l'entreprise et d'une méthode générique d'évaluation de la sécurité des systèmes et réseaux d'information à l'usage de l'entreprise
- forte mobilisation des principaux acteurs stratégiques du domaine de la sécurité au sein du comité d'accompagnement de la plate-forme (quatre réunions en 2006)
- remise des résultats de l'étude de faisabilité de la mise en place d'un observatoire des menaces IT au Grand-Duché de Luxembourg

- implication centrale et active au sein de ISO/JTC1/SC27 via le support de la présidence, l'organisation méthodologique et le développement du Comité de Normalisation Luxembourgeois pour la Sécurité de l'Information (CNLSI)
- support à la création de l'Association de Normalisation pour la Société de l'Information Luxembourg (ANSIL)
- participation active au Club de la Sécurité des Systèmes d'Information (CLUSSIL)
- participation au comité de relecture de la conférence « Hack.lu » 2006 (Luxembourg) et du salon « Eurosec » 2007 (Paris)
- définition de plusieurs projets européens dans le domaine de la sécurité européens
- rédaction de nombreux articles dans des revues avec comité de relecture et dans la presse spécialisée
- organisation dans le cadre du réseau des professionnels de l'IT SPIRAL de deux rencontres : « Présentation de l'ANSIL » (23 mai 2006, une cinquantaine de participants) et « Présentation de l'étude sur les représentations sociales des pirates informatiques » (26 septembre 2006, une cinquantaine de participants)
- nombreuses communications à des conférences dont « En route vers Lisbonne 2006 : 2ème Colloque luxembourgeois sur l'Economie de la Connaissance dans une perspective européenne » (9 et 10 novembre 2006, 293 participants), « La semaine de la Qualité 2006 » (novembre 2006)

1.2.2.7 Plate-forme d'innovation « Standards d'interopérabilité et e-business »

La plate-forme vise à déployer de nouveaux modèles et outils pour favoriser l'évolution des systèmes d'information d'entreprise en termes de flexibilité, de performance et d'adaptation aux besoins actuels et futurs du commerce. Cette plate-forme a également pour objectif l'accompagnement des changements organisationnels et techniques liés à l'émergence de nouveaux services rendus possibles par l'application innovante des TIC.

Faits marquants de l'année écoulée :

- lancement du réseau YaJuG (www.yajug.lu) au Luxembourg, en partenariat avec plusieurs professionnels IT du Luxembourg et ayant pour objectif de promouvoir, diffuser et partager les méthodes, applications et bonnes pratiques relative à la plate-forme Java
- conception et mise en ligne d'une formation e-learning sur la modélisation, la validation et le déploiement de transactions B2B dans le cadre du projet e-FFICIENT « E-Business Framework for an Efficient Capture and Implementation of End-to-end Transactions », mené en partenariat avec l'Université du Luxembourg et cofinancé par le Fonds National de la Recherche (FNR)
- lancement, en collaboration avec l'Office National du Tourisme, les GAL, le Syndicat Intercommunal de Gestion Informatique (SIGI), SES et P&T Consulting, du projet MobileTTE « Mobile Technologies for Tourism Expansion » portant sur l'utilisation des technologies mobiles pour la diffusion d'informations touristiques géolocalisées au Luxembourg. Le projet est cofinancé par l'Union européenne
- lancement, en collaboration avec l'Automobile Club du Luxembourg, Synergium et plusieurs partenaires européens dont Mobisoft et le Technical Research Centre of Finland (VTT), d'un projet ITEA pour la diffusion d'informations contextualisées à destination des véhicules : le projet CARLINK « Wireless Traffic Service Platform or Linking Cars »
- lancement, en partenariat avec Codasystem et plusieurs industriels européens tels que Barco ou Philipps, d'un projet sur l'adaptation automatique de flux multimédia en fonction du support de diffusion (projet CANTATA « Content Analysis and Networked Technologies for Advanced Testing of Adaptive Applications »)
- participation active aux workshops meetings du réseau d'excellence européen INTEROP « Interoperability Research for Networked Enterprises Application and Software »
- mise en ligne d'une plate-forme de collaboration électronique relative aux besoins des différents acteurs business européens et latino-américains dans le cadre du projet LINK ALL « Local communities Insertion Network » mené en partenariat notamment avec Cybercultus et Egnatia Epirus (Grèce)
- dans le cadre du projet FNR e-FFICIENT « E-Business Framework for an Efficient Capture and Implementation of End-to-end Transactions » mené en partenariat avec l'Université du Luxembourg, réalisation d'une prestation auprès de SWIFT pour la définition de nouveaux standards financiers via un atelier de modélisation de transactions B2B
- organisation d'une rencontre sur la dématérialisation des flux dans le secteur des administrations le 27 mars 2006, ayant rassemblé plus de 60 participants
- organisation, dans le cadre de la conférence CAISE'06 (18th International Conference on Advanced Information Systems, du 5 au 9 juin 2006, 315 participants) d'un workshop dédié à la thématique Business/IT alignment

1.2.2.8 Plate-forme d'innovation « Etudes statistiques et prospectives dans une économie de la connaissance »

La plate-forme a pour finalité de développer un ensemble de services d'analyse prospective et de les utiliser pour observer, investiguer et analyser les facteurs d'impacts des technologies sur l'innovation au Luxembourg, ceci afin d'anticiper de nouveaux risques et opportunités en matière économique et sociale.

Faits marquants de l'année écoulée :

- organisation, en collaboration avec le Service central de la Statistique et des Etudes économiques (STATEC) et l'Observatoire de la Compétitivité, et sous le patronage du Ministre de l'Economie et du Commerce Extérieur, du second colloque luxembourgeois sur l'économie de la connaissance dans une perspective européenne, intitulé: « En route vers Lisbonne » (315 participants)
- dans le cadre du projet COMPETIC « Compétitivité et dynamique d'innovation par les TIC » et en collaboration avec le STATEC et l'Observatoire de la Compétitivité, production de plusieurs rapports d'analyses sur la productivité totale des facteurs à Luxembourg, l'entrepreneuriat et l'innovation à Luxembourg
- participation à de nombreux workshops d'organisations internationales (OCDE, Eurostat, Commission Européenne, etc.)
- expérimentation, dans le cadre du projet AVC « Agora virtuelle de la connaissance », d'outils d'évaluation de la pertinence et la maturité d'une démarche de gestion de la connaissance
- dans le cadre du projet GEANCOTIC, déploiement de la démarche d'anticipation des compétences auprès des 10 métiers IT référencés (auditeur qualité IT, business process analyst, chef de projet informatique, conseiller IT en PME, manager de la qualité, accompagnateur de mise en ligne de modules e-learning, animateur de la connaissance, consultant certifié e-learning, manager de la connaissance, manager logistique)
- création, dans le cadre du projet ABILITIC « Mise en place d'un dispositif interrégional d'anticipation des compétences liées à l'innovation et les TIC dans les métiers », mené en collaboration avec l'Institut Wallon de l'Etude, de la Prospective et de la Statistique, le Forem et les centres de compétences de la Région wallone, d'une formation à la démarche d'anticipation des compétences et transfert vers cinq partenaires wallons
- expérimentation de la méthodologie d'assistance à la décision d'investissement dans le domaine de l'innovation IT : Etude d'opportunité: « Téléphonie NFC à Luxembourg » (dans le cadre du projet DOTIC « Mise en place d'une dynamique d'innovation par les TIC »)
- étude des opportunités et des potentiels régionaux d'innovation et de coopération dans le domaine des services numériques interactifs

1.2.2.9 Plate-forme d'innovation « E-learning, knowledge management et réseaux coopératifs»

La plate-forme a comme finalité d'augmenter le recours aux pratiques du e-learning, de knowledge management (KM) et de coopération dans les entreprises, le secteur public et les réseaux.

Faits marquants de l'année écoulée :

- participation à deux projets FP6 sur les usages de la télévision interactive en e-learning (STREP ELU « Enhanced Learning Unlimited ») et sur le développement d'une palette d'outils en support aux communautés de pratiques (PALETTE « Pedagogically sustained Adaptive Learning Through The Exploitation of Tacit and Explicit Knowledge »),
- participation de la délégation luxembourgeoise aux groupes de travail 3 et 5 du SC36 du JTC1 de ISO et participation à l'élaboration de la norme ISO19796 portant sur l' « Information technology in learning, education and training »
- dans le cadre du monitoring des écoles luxembourgeoises, définition d'un roadmap concernant le produit TAO (Testing Assisté par Ordinateur - www.tao.lu) en concertation avec l'Université du Luxembourg afin de déterminer les modalités de diffusion et d'exploitation de la plate-forme
- dépôts des marques relatives aux outils conçus et développés dans la plate-forme: ANAXAGORA (www.anaxagora, lu), TAO (www.tao.lu), et GENERIS
- conception, réalisation et expérimentation de neuf cours médiatisés en e-learning
- organisation et expérimentation de la méthode d'évaluation des compétences dans le cadre d'un cycle de formation en partenariat avec l'Administration de l'Emploi (ADEM)
- mise en place, dans le cadre du projet R2SIC « Recherche en sécurité des systèmes d'information et de la communication », d'un dispositif e-learning auprès de la cellule CASES du Ministère de l'Economie et du Commerce Extérieur
- expérimentation des diagnostics e-learning et KM (profiles, diagnostics, évaluation de la maturité des procesus KM) auprès de plusieurs entreprises et organismes luxembourgeois
- dans le cadre du projet FORM-IT « Conception de filière de formations IT » et en partenariat avec le service de formation du Centre, SITec® « Formation continue de l'Ingénieur et du Cadre », mise en place et expérimentation d'un cycle de formations sur l'amélioration des pratiques des formateurs (méthodologies et outillage)
- création d'une communauté de pratiques en e-learning au sein du CRP Henri Tudor
- nombreuses publications et participations à des conférences internationales (e-learn2006, tice2006, educa online, pakm2006, etc.),
- organisation d'événements thématiques sur le e-learning et le knowledge management (rencontres, petits déjeuners, formations universitaires et professionnelles, etc.)

1.2.3 Centre de Ressources des Technologies pour l'Environnement (CRTE)

Le CRTE comporte les unités suivantes :

- plate-forme d'innovation « Production propre »
- plate-forme d'innovation « Construction durable »
- unité scientifique et technologique « Energie »
- unité scientifique et technologique « Eau »

Faits marquants de l'année écoulée:

L'année 2006 a vu le renforcement de l'équipe du CRTE par l'unité scientifique et technologique « Energie » coordonnée par Frank Minette. Les compétences en termes d'instrumentation, de contrôle et d'automation de cette unité viennent ainsi complémenter celles de l'équipe existante et permettent au CRTE de développer ses activités en matière d'énergies renouvelables (énergie solaire, biomasse, etc.) et d'efficacité énergétique (p.ex. activités de conseil pour PME/PMI).

Le CRTE a participé au groupe d'experts de la Commission européenne pour préparer et harmoniser le fonctionnement des points de contact ou « helpdesks » REACH (enRegistrement, Evaluation, Autorisation de substances CHimiques) à travers l'Europe. Ces services nationaux d'assistance technique font partie des obligations prévues par le nouveau règlement européen et ont comme objectif d'informer les entreprises fabricant, important ou utilisant des substances chimiques sur leurs responsabilités prévues par REACH.

En matière d'activités de transfert et de formation, le cours « Protection et techniques de l'environnement » a été presté en 15 modules à l'Université du Luxembourg, filière mécanique générale au département de mécanique (4e année) et au département de génie civil.

Afin de mieux informer ses partenaires sur ses activités et sur des événements/publications intéressants dans le domaine de l'environnement, le CRTE a lancé la newsletter « EcoTechnoloy News », éditée tous les deux mois en allemand et en français et envoyée en 4.500 exemplaires aux intéressés, pour la plus grande partie sous format électronique (abonnement sur www.tudor.lu/abonnement).

La présence à l'Oekofoire (du 15 au 17 septembre 2006) sur un stand commun avec l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-conseils (OAI) et l'exposition grand public avec des ateliers pour étudiants dans le cadre du Centenaire de la Ville d'Esch-sur-Alzette intitulée « Schaffen a Wunnen » ont permis de présenter les activités du CRTE et de sensibiliser les parties prenantes aux options de réduction des impacts environnementaux lors des phases de la conception et de l'utilisation de bâtiments.

1.2.3.1 Plate-forme d'innovation « Production propre »

La plate-forme d'innovation « Production propre » vise la réduction des impacts environnementaux d'installations industrielles, artisanales ou communales par une approche proactive et intégrée de gestion durable des flux de matières (ressources naturelles renouvelables et non-renouvelables, matières premières, émissions dans l'air, l'eau et le sol, co-produits et déchets) et d'énergies (électricité, chaleur, froid, renouvelable, alternative et non-renouvelable).

Faits marquants de l'année écoulée:

- lancement des activités liées au projet EcoSB « New and Environmentally Friendly OSB Panels » (programme européen Life III - Environnement), coordonné par Kronospan Luxembourg SA et ayant pour objet l'évaluation environnementale d'un procédé de fabrication de panneaux de fibres de bois sur base de la méthodologie de l'analyse de cycle de vie
- lancement des activités liées au projet TRASU « Development of Innovative Surfaces by Means of Optimized Plasma Techniques and Technological Transfer to Industries», cofinancé par le Fonds National de la Recherche (FNR). Le projet est coordonné par le LTI et mené en collaboration avec ARCELOR Dudelange, le CRP Gabriel Lippmann et le Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO - institut flamand pour la recherche technologique) : revue de l'évaluation de risques environnementaux liés aux alternatives du chrome VI et revue du cadre réglementaire national et européen pour le remplacement du chrome hexavalent utilisé pour la passivation des métaux par des techniques de plasma atmosphérique en voie sèche
- finalisation du projet RIFE « Réseau transfrontalier d'information et de formation à la gestion de l'environnement » cofinancé dans le cadre du programme européen Interreg IIIA et mené en partenariat avec la Chambre de Commerce du Luxembourg, l'Université de Liège (ULg), la Chambre de Commerce et d'Industrie du Luxembourg Belge (CCILB), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), la Chambre Régionale de Commerce et d'Indus-

trie Lorraine (CRCIL), la Chambre de Commerce et d'Industrie de Meurthe-et-Moselle, de Meuse et de Moselle. Dans le cadre de ce projet, 24 manifestations à destination des PME ont été organisées, dont 7 en 2006, touchant 282 entreprises de la région Wallonie-Lorraine-Luxembourg

- rédaction du manuel de formation et organisation de formations à destination des installateurs/frigoristes sur le contrôle de fuites de systèmes frigorifiques. Ces activités ont été organisées en collaboration avec l'Administration de l'Environnement, la Chambre des Métiers et la SuperDrecksKëscht® fir Betriber
- nombreuses activités de formation dont la dispense de cours sur « L'environnement et le développement durable » dans le cadre du Master en « Logistique et Qualité », organisé par le Laboraotire de Technologies Industrielles (LTI), en partenariat avec l'Ecole Supérieure de Management (ESM) et l'Université de Metz, ainsi que des Facultés Universitaires de Mons et l'Université de Trois-Rivières au Québec, sur « Les outils d'évaluation environnementale de produits et procédés » à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Toulouse (5e année du département « Génie des Procédés et Environnement »), sur « La légalisation pour la protection atmosphérique » à l'Institut de Formation de la Chambre de Commerce du Luxembourg.

1.2.3.2 Plate-forme d'innovation « Construction durable »

La finalité de la plate-forme d'innovation « Construction durable » est de contribuer par ses compétences et son expertise au développement au Luxembourg de la construction durable qui intègre la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire, les concepts urbanistiques durables et la production et l'utilisation de matériaux de construction garants d'une bonne qualité environnementale et d'une utilisation rationnelle de l'énergie.

Faits marquants de l'année écoulée:

- publication sous forme électronique (www.crtib.lu/leitfaden) et présentation à la presse du guide « Leitfaden für nachhaltiges Bauen und Renovieren » ayant comme objectif de favoriser les constructions durables et destiné aux architectes et ingénieurs-conseils. Le guide a été élaboré en collaboration avec un groupe de travail du Centre de Ressources des Technologies de l'Information pour le Bâtiment (CRTI-B) regroupant la Chambre des Métiers, la Chambre de Commerce, la Fédération des Industriels Luxembourgeois (FEDIL), l'Administration de l'Environnement, l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-conseils (OAI), la Fondation OekoZenter, l'Administration des Bâtiments Publics, le Ministère du Logement et la Ville de Luxembourg (cofinancement par la FEDIL et le CRTI-B)
- en collaboration avec l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-conseils (OAI), l'Université du Luxembourg, l'Agence de l'Energie SA, l'OekoZenter et le service de formation du CRP Henri Tudor, SITec® « Formation continue de l'Ingénieur et du Cadre », organisation et prestation de certains modules de la quatrième édition du cycle de formations « Constructions et Energies » dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de l'eau dans le secteur de la construction

1.2.3.3 Unité scientifique et technologique (UST) « Énergie »

L'unité scientifique et technologique « Énergie » a comme finalité la mise à disposition des acteurs luxembourgeois de compétences en matière d'énergies renouvelables (biomasse, photovoltaïque, thermique solaire, éolienne, …), d'énergies non-renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie.

Faits marquants de l'année écoulée:

- dans le cadre du projet ANIA « Analyses et gestions des impacts environnementaux et de la consommation énergétique d'Installations frigorifiques dans le secteur agro-alimentaire» mené en collaboration avec l'Administration de l'Environnement, le Groupe CACTUS et Sarca - Linde, la clôture d'une campagne de mesure et la vérification des données ont abouti a des premiers résultats très intéressants laissant entrevoir des pistes d'économie d'énergie et constituant les bases pour l'évaluation des impacts environnementaux liés à la consommation énergétique et à la fuite de refrigérants à partir d'installations frigorifiques du secteur de la grande distribution au Luxembourg
- installation du champ de test de référence et des capteurs météorologiques avec la mise au point de l'acquisition des données dans le cadre du projet FEDER Objectif 2 PV-LAB « PhotoVoltaic – Laboratory » et présentation des résultats lors de la « 21st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition – EU PVSEC» à Dresde (du 4 au 8 septembre 2006)
- finalisation et mise en ligne, dans le cadre du projet européen (FEDER Objectif 2) RELIES « Réseau Luxembourgeois pour l'Information sur l'Energie Solaire », du portail Internet www.solarinfo.lu. Le portail a été officiellement présenté lors de l'Oekofoire 2006 (du 15 au 17 septembre 2006)
- un nombre important de conseils faisant appel aux différentes compétences de l'unité a pu être donné en 2006 à des PME, des acteurs publics ainsi qu'à des personnes privées sur les nouvelles possibilités de production et d'économie d'énergie

1.2.3.4 Unité scientifique et technologique « Eau »

L'unité scientifique et technologique « Eau » a pour finalité une meilleure gestion et compréhension des procédés et concepts de traitement des eaux, ainsi que la connaissance et la maîtrise des flux de polluants et des risques liés aux différentes substances chimiques dans le cycle de l'eau.

Faits marquants de l'année écoulée :

- clôture du projet FNR CONCEPT « Nouveaux concepts et technologies innovantes pour une gestion durable du cycle de l'eau urbain » avec l'inauguration d'installations pilotes à Schifflange, l'organisation d'une conférence sur la gestion de l'eau de pluie dans le milieu urbain et la réalisation d'étude écobilan comparant différents scénarii de gestion des eaux usées pour un bâtiment administratif
- finalisation du projet FNR LITFLUID « Application des outils de modélisation/simulation et d'analyse des flux à la technologie des lits fluidisés » avec la réalisation en 2006 d'une campagne de mesure sur le prototype complet et la publication du modèle mathématique 0D pour des procédés biofilms par le biais de deux articles scientifiques dans Biochemical Engineering Journal. Le modèle a été présenté et discuté lors d'une conférence internationale en 2006 et sera intégré dans le logiciel GPS-X, un des logiciels les plus appliqués au niveau mondial pour la modélisation de procédés de traitement des eaux usées
- démarrage du projet FNR INEAU « Integration of Scientific Knowledge on Water Resources in Luxembourg with a View to the Formulation of a Sustainable Water Management Policy », mené en collaboration avec le CRP Gabriel Lippmann et l'Université du Luxembourg et visant l'intégration des connaissances sur le cycle de l'eau au Luxembourg, connaissances issues notamment du programme FNR EAU « Gestion durable des ressource hydriques ». Le projet contribue à la mise en place d'une plate-forme SIG (Systèmes d'Information Géographique) au sein de l'unité, avec l'application d'outils performants d'analyse et de gestion de données spatiales (p.ex. GRASS GIS, R)
- lancement de projets de suivi dans le cadre de la convention de collaboration avec le Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire, dont la réalisation de guides de bonnes pratiques sur la gestion de l'eau de pluie en milieu urbain et sur la gestion de l'eau dans la production de vin sur la Moselle luxembourgeoise, en étroite collaboration avec des groupes de travails composés d'acteurs du terrain. Ces projets comprennent également la réalisation de mesures de sensibilisation et la mise en œuvre de projets pilotes.

1.2.4 Centre de Ressources des Technologies pour la Santé

Le CR SANTEC participe également avec le CITI à la plate-forme d'innovation « Logiciels libres ».

Faits marquants de l'année écoulée :

- Un élément marquant de l'année 2006 a été le lancement du projet GECAMed « Gestion de cabinets médicaux ». GECAMed est un logiciel de gestion de cabinets médicaux open-source pour les médecins généralistes (Le logiciel pourra, dans un second temps, être étendu à différentes spécialités). Ce projet est prometteur car il s'inscrit dans une logique de continuité des soins via son aptitude à communiquer de manière sécurisée.
- Le projet de recherche OPTIMAGE « Optimal Image Quality », qui vise le contrôle de la qualité des images médicales, a suscité en 2006 un intérêt international. La collaboration avec plusieurs hôpitaux universitaires experts renommés et le réseau européen SENTINEL, a permis d'aboutir à une solution logicielle unique permettant d'évaluer automatiquement la constance de la qualité des images médicales (Rx, CT, IRM, Mammo).
- Le transfert du projet HEALTHNET « Réseau informatique fermé et sécurisé pour tous les professionnels de la santé » a été finalisé en 2006 et a résulté dans la création d'un Groupement d'Intérêt Economique (GIE), composé du Ministère de la Santé, de l'Entente des Hôpitaux Luxembourgeois (EHL), de l'Union des Caisses de Maladie (UCM) et de l'Association des Médecins et Médecins Dentistes (AMMD) et ayant pour objectifs d'exploiter, de promouvoir et de développer, en collaboration avec le CR SANTEC, l'utilisation de HEALTHNET.
- Dans le cadre du projet MENSSANA « Mobile Expert & Networking System for the Systematical Analysis of Nutrition Allergies », le CR SANTEC est devenu collaborating center dans le réseau d'excellence Ga2len « Global Allergy and Asthma European Network ». Le même projet a permis de lancer WikiFood (www.wikifood.eu) en tant que highlight lors du congrès ÄDA (Ärzteverband Deutscher Allergologen).
- Comme l'année précédente, le CR SANTEC a été présent à la MEDICA à Düsseldorf (du 15 à 18 novembre 2006) avec un stand d'information, ainsi que par l'organisation d'une série de conférences scientifiques.

1.2.5 Centre de Ressources des Technologies de l'Information pour le Bâtiment (CRTI-B)

Faits marquants de l'année écoulée :

- finalisation et expérimentation, dans le cadre de six projets réels de construction, d'un logiciel prototype améliorant la gestion de l'information et le suivi des chantiers
- organisation d'une rencontre, pour les professionnels du secteur, sur le thème de la modélisation de bâtiments en trois dimensions, soulignant les apports réels et tangibles des solutions technologiques disponibles aujourd'hui
- conception d'une formation e-learning sur le standard IFC concernant la documentation électronique des objets de construction dans le cadre d'une maquette numérique
- participation à trois workshops internationaux de la « European Construction Technology Platform (ECTP) » pour définir les perspectives de recherche dans le cadre des roadmap du 7e Programme Cadre
- présentation et mise en œuvre opérationnelle de la nouvelle norme luxembourgeoise XML pour les échanges électroniques de documents de soumission, dans le secteur de la construction
- revue de certaines clauses en vue de leur adaptation aux évolutions technologiques.

1.2.6 SITec® « Formation continue de l'Ingénieur et du cadre »

Faits marquants de l'année écoulée :

Globalement, l'année 2006 se caractérise par une hausse de tous les indicateurs d'activités de formation continue du CRP Henri Tudor : 1.905 heures de formation réalisées (+ 31 %) et 3.655 participants touchés (+ 53 %).

En matière d'activités de formation continue qualifiante :

- développement du partenariat avec plusieurs organisations et associations professionnelles qui ont confié à SITec®, au cours de cette année écoulée, la conception et l'organisation de programmes de formation dédiés spécifiquement à leurs membres (Ordre des Architectes et des Ingénieurs-conseils, Association du Personnel des Stations d'Epuration du Luxembourg, Centre de Formation Professionnelle Continue Dr Robert WIDONG, Institut National d'Administration Publique, Groupement Luxembourgeois de l'Aéronautique et de l'Espace)
- réalisation de deux nouveaux programmes de qualification incluant deux innovations en matière d'ingénierie de formation : la conception du programme de formation sur base de référentiels de compétences spécifiquement adaptés aux besoins du marché luxembourgeois et l'utilisation d'un testing assisté par ordinateur (TAO) permettant de délivrer des attestations de réussite
- élaboration de sept nouvelles formations e-learning. Le e-learning offre des possibilités d'accessibilité plus grandes dans le temps et dans l'espace, et permet d'individualiser les contenus, les rythmes et les durées, et de mettre en place des échanges interactifs, des partages d'expériences et de capitalisation.

En matière d'activités de formation continue diplômante :

- lancement, en collaboration avec l'Université du Luxembourg, de la première promotion du Master en « Management de la Sécurité des Systèmes d'Information ». Cette première promotion compte quinze participants issus de différents secteurs d'activités du Luxembourg (financier, sociétés de services, administrations, télécommunication)
- lancement de la 8ème promotion du Master en « Informatique et Innovation ». A ce jour, 118 étudiants ont bénéficié de ce Master, fruit d'un partenariat modèle avec l'Université de Nancy 2 et les Facultés Universitaires de Namur
- renforcement du partenariat pour la 3ème promotion du Master en « Logistique et Qualité », organisé en partenariat avec l'Ecole Supérieure de Management (ESM) et l'Université de Metz, ainsi que des Facultés Universitaires de Mons et l'Université de Trois-Rivières au Québec. La 2ème promotion de ce Master s'est clôturée en 2006.

En matière d'activités de diffusion professionnelle et scientifique, SITec® a pu développer et valoriser en 2006 ses compétences en matière d'organisation d'événements internationaux. Quatre événements d'envergure internationale ont été organisés en 2006 :

- la 18e édition de la conférence internationale CAiSE autour du sujet de l'ingénierie des systèmes d'information (315 scientifiques de près de 30 pays, 5 jours, plus de 50 papiers, 10 workshop, 7 tutoriaux et 3 sessions plénières, du 5 au 9 juin 2006)
- la conférence internationale sur l'évaluation et l'amélioration des processus SPICE 2006 (une soixantaine d'experts internationaux, du 3 au 5 mai 2006)
- la conférence GISEH sur la gestion et ingénierie des systèmes hospitaliers (190 participants européens, 72 papiers, du 14 au 16 septembre 2006)
- et enfin, la conférence « En route vers Lisbonne – 2ème colloque luxembourgeois sur l'économie de la connaissance dans une perspective européenne » (du 9 au 10 novembre 2006) a réuni près de 300 acteurs majeurs de l'innovation au Luxembourg

Enfin, avec près de 2.000 participants d'entreprises et organisations du Luxembourg, les conférences professionnelles démontrent, une nouvelle fois, la capacité de mobilisation des départements et activités du Centre.

1.2.7 Centre de Veille Technologique et Normative (CVT)

Faits marquants de l'année écoulée :

- Le CVT a réalisé 185 prestations.
- Un nouveau service destiné à évaluer l'impact de la norme ISO 9001/2000 sur une entreprise a été développé et testé dans une PME.
- Une plate-forme de formation e-learning sur le sujet de la recherche d'information scientifique sur Internet a été développée et est aujourd'hui à disposition des chercheurs du CRP Henri Tudor.
- Une étude de marché sur les formations en veille et intelligence économique a été réalisée et a abouti à la définition d'une nouvelle offre de formations et conférences sur ces thématiques dans le catalogue de formation 2007 de SITec® « Formation continue de l'ingénieur et du cadre ».
- La première étude bibliométrique sur les brevets déposés par les entreprises affiliées au Luxembourg, caractérisant les spécificités de l'économie luxembourgeoise en matière de brevets a été présentée lors de la conférence de clôture (octobre 2006) du projet HAITI « Etude sur les habitudes en matière d'information technique et de protection des inventions des PME/PMI du Luxembourg ». L'étude est disponible sur demande.
- Une exposition destinée à familiariser le public avec le sujet de la propriété intellectuelle a été conçue. L'exposition « Le tour de l'innovation à vélo », organisée dans le cadre du Centenaire de la Ville d'Esch-Alzette (du 1er au 4 juillet 2006) et cofinancée par le Fonds National de la Recherche, a été visitée par 160 personnes.
- En 2006, les collaborateurs du CVT étaient auteurs de neuf publications et communications dans des revues professionnelles et congrès.
- Par ailleurs, le CVT a participé à huit réseaux professionnels, dont entre autres un groupe de travail transnational qui définit des stratégies et programmes pour introduire le sujet de la normalisation dans les cursus scolaires en Europe ainsi qu'un groupe d'experts européens réalisant une étude de benchmarking sur les mesures de promotion de la propriété intellectuelle dans les PME en Europe. Le CVT représente le Luxembourg dans le réseau européen des institutions de propriété intellectuelle (www.innovaccess.eu), mis en place pour renforcer la coopération en Europe pour la promotion de la propriété intellectuelle.

1.2.8 Technoport

Faits marquants de l'année écoulée :

Au niveau du développement interne, soixante nouveaux contacts ont pu être recensés sur l'année 2006 avec l'acceptation finale de quatre nouvelles entreprises au sein de l'incubateur. Ceci porte à 40 le nombre de dossiers d'entreprises acceptés par le Conseil d'Administration depuis la création du Technoport en juin 1998. Les entreprises qui ont rejoint l'incubateur en 2006 sont :

- Beat Technologies (www.beat.lu)
- Villmond (www.villmond.lu)
- Jilbee (www.jilbee.com)
- Airfield (www.airfield-rfid.com)

Deux entreprises ont rejoint la liste des six « success stories » existantes. Il s'agit de NeoValens dans le domaine de la sécurité informatique et Neonline avec ses deux sites Internet lesfrontaliers.lu et diegrenzgeanger.lu. Il faut néanmoins noter que pratiquement l'ensemble des entreprises a pu annoncer des développements importants sur l'année 2006.

En termes de nouveaux services aux entrepreneurs, l'année 2006 a vu l'implémentation de la nouvelle structure de support en vente et marketing pour les entreprises du réseau. Cette structure qui vise à offrir des services sur mesure aux entrepreneurs en vue d'augmenter leur impact commercial a été développée fin 2005 et testée sur deux projets pilotes durant le premier semestre 2006 :

- Projet pilote 1 : Conostix – élaboration et implémentation d'un plan d'action commercial et marketing pour leur nouveau produit/servie « Secure-PME »
- Projet pilote 2 : Mocom – élaboration d'un plan d'action commercial

Deux autres entreprises utilisent actuellement le service : Jilbee pour l'étude d'une opportunité de marché et J-Way pour l'identification d'un marché de niche, l'analyse de prix et un plan d'action commercial/marketing.

Enfin, fin 2006 a été l'occasion d'organiser pour la première fois avec la Ville d'Esch-sur-Alzette le « Prix Eschois de l'Innovation – Edition du Centenaire ». Le lancement de ce prix s'inscrit dans le cadre du partenariat qui lie le Technoport et la Ville d'Esch-sur-Alzette depuis 2002, année à laquelle la Ville d'Esch-sur-Alzette a décidé de soutenir activement la création et le développement d'entreprises innovantes en devenant « Senior Partner » du Technoport. Ce prix vise à récompenser des entreprises eschoises qui ont su montrer lors des deux dernières années un esprit particulièrement inventif dans le développement et la commercialisation d'un nouveau produit ou service technologique.

Au niveau de la reconnaissance internationale, l'année 2006 a de nouveau été très intéressante avec la nomination de Claude Wehenkel au sein du conseil d'administration d'EBN. Deux membres de l'équipe du Technoport ont aussi été retenus par EBN en tant qu'experts pour l'évaluation de BIC (Business and Innovation Centre) étrangers dans le cadre de la labellisation EC-BIC. Quatre missions ont été réalisées dans ce cadre au courant du deuxième semestre 2006.

En termes d'échange de bonnes pratiques dans la gestion d'un incubateur, le Technoport a eu l'occasion d'intervenir en tant qu'orateur lors de différents événements internationaux et d'accueillir des délégations étrangères pour des sessions d'immersion ou de travail.

1.2.9 Plateforme d'innovation « Logiciels libres »

Faits marquants de l'année écoulée :

- du 25 au 27 janvier 2006, organisation des LinuxDays comprenant des séminaires, des présentations, ainsi qu'une exposition (80 participants)
- participation au Salon des Bonnes Pratiques qui s'est tenu le 22 mars 2006 (185 participants)
- organisation de la conférence « ImageJ User and Developer Conference » comprenant des séminaires et des présentations (du 18 au 19 mai 2006, 70 participants)
- organisation du 24 au 25 octobre 2006 de la Journée du Libre ciblant les petites et moyennes entreprises (PME) (51 participants)
- participation au Centenaire de la Ville d'Esch-sur-Alzette par une exposition et des activités de sensibilisation à destination du grand public « Esch se met au Libre » (du 21 au 22 octobre 2006)
- organisation, en partenariat avec les différents partenaires statégiques de la plate-forme d'innovation, de la conférence « ObjectWeb » ciblant les décideurs d'entreprises et les directeurs techniques (30 novembre 2006)
- réalisation d'une étude de marché sur les systèmes d'intégration d'applications d'entreprise
- participation active au projet SIM « Secure Identity Management » du Centre d'Innovation par les Technologies de l'Information (CITI)
- élaboration d'un plan stratégique détaillé 2007 – 2011 pour la plate-forme d'innovation
- réalisation de la première phase du projet FreeGate « An Open Source System Integration Solution for Small and Medium Enterprises – Requirements Specification and marketing Strategy » sur l'intégration d'application d'entreprise
- encadrement de deux thèses dans le domaine des logiciels libres
- encadrement d'un professeur invité de la Fachhochschule Trier durant un semestre
- réalisation d'un cours de formation à distance sur OpenOffice via la plate-forme e-learning Anaxagora (www.anaxagora.lu)
- définition d'un projet d'investissement concernant le développement de compétences et de services en matière de logiciels libres
- publication sur le calcul distribué en utilisant des logiciels libres

1.3. Centre de Recherche Public de la Santé

Au Grand-Duché de Luxembourg, la recherche clinique trouve ses origines dans la création d'un nouveau genre d'établissements publics de la santé, dans les années 70, et ceci plus particulièrement par la création du Centre Hospitalier de Luxembourg et du Laboratoire National de Santé. Ces établissements obtinrent la particularité statutaire que des missions de recherche et d'enseignement leur furent conférées par leur cadre légal respectif.

Le Centre de Recherche Public-Santé (CRP-Santé) était donc une suite logique aux établissements susmentionnés, permettant par sa création, de dynamiser et d'institutionnaliser la recherche dans le domaine de la santé au Grand-Duché par l'intégration d'une dimension scientifique tout en voulant y associer les compétences relatives au transfert technologique et à la valorisation économique.

Le CRP-Santé a été créé par le règlement grand-ducal du 18 avril 1988 qui est basé sur la loi du 9 mars 1987 et a comme objet, selon les termes du règlement :

- *l'organisation de la recherche et du développement technologique dans le secteur public* ;
- *le transfert de technologie et la coopération scientifique et technique entre les entreprises et le secteur public*.

Le CRP-Santé est un établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la double tutelle du Ministère de la Santé et du Ministère de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Il a comme mission la coordination et l'organisation de la recherche en santé publique et la recherche biomédicale à orientation clinique.

En 2006, le CRP-Santé a reformulé et précisé sa mission de la façon suivante:

En accord avec les priorités de santé définies au niveau national (Plan national Santé 2006/2007) et Européen (DG-Sanco), la mission du CRP-Santé est de générer des connaissances sur la pathogénie, le diagnostic et le traitement des maladies avec grand impact sur la santé publique, de réaliser la surveillance épidémiologiques de ces maladies ainsi et de faire de la recherche sur les déterminants de santé de la population.

L'objectif du CRP-Santé est d'améliorer la compréhension des maladies et de réduire les délais afin de faire bénéficier les patients, le monde médical et les partenaires nationaux et internationaux, des résultats de sa recherche, en :

- favorisant la découverte scientifique en appuyant l'innovation et l'application pratique ;
- favorisant le transfert du savoir à des acteurs publics et privés dans un but de renforcement de la santé et de l'économie ;
- développant, maintenant et renouvelant les ressources nécessaires
- promouvant l'intégrité scientifique, l'éthique, la responsabilité publique et sociale.

Dans un but d'amélioration de la santé de la population, le CRP-Santé réalise et coordonne des programmes, appuie et organise toute recherche:

- sur les causes des maladies ;
- sur les diagnostics ;
- sur le traitement des maladies ;
- sur la prévention de la maladie ;
- sur le développement physique et psychique de l'être humain ;
- sur la compréhension des troubles mentaux et de la toxicomanie ;

Aujourd'hui, le CRP-Santé a regroupé sa dizaine d'unités de recherche en quatre départements qui correspondent aux grandes orientations thématiques :

- Infections et immunologie
- Oncologie
- Maladies cardio-cérébro-vasculaires
- Santé Publique et Economie de la Santé

En 2006, le CRP-Santé comportait encore une unité de recherche en mécanismes cellulaires. Vu son orientation de recherche plus fondamentale, cette unité migrera en 2007 vers l'Université du Luxembourg. La plateforme génomique restera cependant au CRP-Santé et aura des applications plus cliniques.

L'activité de recherche réalisée dans les départements repose, en bonne partie, sur une collaboration étroite avec le CHL, le LNS et d'autres partenaires nationaux et de la grande région.

1.3.1 Département « Infections et Immunologie »

Ce département se compose des unités de recherche suivantes :

- Le laboratoire de rétrovirologie
- Le laboratoire d'immunologie du LNS (partie recherche)
- Le laboratoire d'immunogénétique -allergologie
- Le laboratoire de biologie moléculaire végétale
- Le laboratoire de toxicologie du LNS (partie recherche)

A l'avenir la plateforme génomique (microarray/bioinformatique) y sera également intégrée.

1.3.1.1 Unité de recherche « Laboratoire de rétrovirologie »

Le laboratoire de rétrovirologie est actuellement subdivisé en deux unités qui interagissent étroitement :

1. L'unité de recherche de virologie clinique.

L'équipe s'intéresse surtout aux applications cliniques de la virologie du HIV et des hépatites. Le groupe est actif dans le domaine du transfert de technologie par le développement de nouveaux tests qui secondairement trouveront leur application pour le diagnostic et le suivi des personnes infectées. Un point d'intérêt particulier est ici le transfert de technologies « simples » vers l'Afrique afin de contribuer à une prise en charge correcte de l'infection HIV dans les pays aux ressources limitées [Rwanda (projet ESTHER financé par la coopération luxembourgeoise), et Malawi, Mozambique et Burkina-Faso en collaboration avec Médecins Sans Frontières Belgique/Luxembourg]. La cellule « virologie clinique » participe aussi avec l'industrie biotechnologique à la validation externe de nouveaux tests. Finalement, cette équipe a des compétences dans l'évaluation du potentiel antiviral de nouvelles molécules préparées par l'industrie pharmaceutique. Des collaborations actives existent notamment avec l'Université de Louvain (Prof. Patrick Goubau), l'Université de Leuven et le Rega Institute for Medical Research (Prof. Anne-Mieke Vandamme), l'Institut de Virologie de l'Université de Cologne (Prof. Heribert Pfister) et les Laboratoires de Référence SiDA en Belgique.

2. L'unité de recherche d'immunologie virologique.

L'équipe s'intéresse plus particulièrement aux facteurs hôtes et viraux impliqués dans l'entrée du virus HIV-1 dans la cellule. Elle étudie les polymorphismes génétiques des co-récepteurs du virus HIV, développe un coreceptor usage assay et identifie des peptides qui pourraient interférer avec l'entrée virale (phage display). Des collaborations existent avec l'Université de Strasbourg (Prof. Jean-Luc Galzi) et avec la société Algonomics à Gand (Dr. Ignace Lasters) pour le molecular modelling. Une fois des lead compounds identifiés, ils pourront être modifiés par la suite par chimie combinatoire. Une autre piste poursuivie est l'utilisation des fragments d'immunoglobulines humaines comme agents anti-HIV.

En 2006, le groupe d'immunologie virologique a isolé cinq phages qui pourraient inhiber le récepteur aux chemokines CCR5, nécessaire au virus HIV pour infecter une cellule. Afin d'investiguer ceci des tests fonctionnels du récepteur CCR5 ont été développés ensemble avec l'université de Strasbourg. Ce même groupe a développé avec une société belge une technologie innovante pour examiner la région HCDR3 des anticorps humains. A cette fin, des répertoires d'anticorps de 10 volontaires sains et de certains patients HIV ont été amplifiés et examinés.

Le groupe de virologie clinique a développé un système informatique pour la collecte et l'exploitation des données cliniques et virologiques des patients HIV et HCV. Ce système inclut également des outils d'analyses phylogénétiques. Le groupe a aussi introduit des techniques de full length sequencing du virus HIV ce qui permet des analyses plus approfondies. Ainsi un nouveau génotype (unique recombinant form) a pu être identifié à Luxembourg. Ensemble avec l'université de Louvain ont été examinés des échantillons belges et luxembourgeois de HIV-2. Le groupe a pu analyser l'impact sur le fitness viral d'une mutation G48E de la protéase HIV-1. Dans un domaine différent, l'équipe a pu mettre au point un test recombinant pour la gp41.

Enfin dans les collaborations avec l'Afrique, le groupe a participé à des transferts technologiques des méthodes de charge virale par PCR en temps réel, et à pu évaluer la technique du DBS sur des échantillons du Mozambique.

Equipé selon les normes de biosécurité de niveau 3, le laboratoire permet de travailler en toute sécurité avec des pathogènes comme le HIV et les virus des hépatites. Il est possède également une unité de biologie moléculaire. Le laboratoire a des équipements « lourds » notamment un séquenceur 16 capillaires et un équipement real-time PCR (les deux payés par la Fondation Recherche sur le SiDA), un équipement de plasmon surface resonance (Biacore) acquis en 2004, et une salle de culture virale. Par son lien étroit avec la clinique et son haut niveau d'équipement, ce laboratoire est unique dans la grande région et attire les collaborations internationales.

Les installations et équipements peuvent être utilisés par les autres équipes du CRP-Santé. Il en est de même pour des équipes intéressées de l'extérieur. Dans les deux cas, les conditions d'utilisation sont à fixer au préalable avec le responsable de l'unité.

Un chercheur du laboratoire a créé en 2000 une spin-off, la société luxembourgeoise Advanced Biological Laboratories (ABL) qui, avec une aide financière initiale du Ministère de l'Economie et de la Société Nationale de Crédit à l'Industrie (SNCI), développe des logiciels pour une gestion rationnelle de données cliniques et offre également certains services de laboratoire. Actuellement, ABL travaille dans une quarantaine de pays sur quatre continents (Europe, Amérique du Nord, Afrique et d'Asie) et vient d'acquérir en 2004 le contrôle de la société concurrente américaine TherapyEdge. Pour compléter sa palette de produits, deux autres acquisitions de sociétés ainsi qu'un tour supplémentaire de financement (environ 2

millions d'Euros) ont été réalisés en fin 2005. En 2006, la société a consolidé sa position commerciale au niveau international avec notamment une extension de ses contrats en Afrique du Sud et des nouveaux contrats en Thailande (Thai Centre for Excellence in Life Sciences).

1.3.1.2 Unité de recherche « Laboratoire d'immunologie – LNS-DI »

Le laboratoire d'immunologie est un département du Laboratoire National de Santé (LNS). Le département fut constitué de facto en 1992. Depuis lors, il a graduellement étendu ses activités scientifiques grâce à l'octroi de subsides de recherches d'institutions nationales (CRP-Santé, Ministère de la Recherche, Ministère de la Santé, Ministère de la Coopération, Fond National de la Recherche, Foundations) et internationales (Programmes européens DGXII and DGXIII, Organisation Mondiale de la Santé, industrie du diagnostic et des vaccins).

En 2006, le laboratoire d'immunologie comptait environ 25 scientifiques, ingénieurs, techniciens, étudiants Ph.D, M.D ou stagiaires & personnel de support. Le laboratoire est l'un des groupes de recherche biomédicale les plus actifs au Luxembourg, avec environ 10 à 12 publications scientifiques internationales annuelles, et de 40 à 50 contributions annuelles à des conférences scientifiques et présentations sur invitation.

Le laboratoire est affilié à la Graduate School of Psychobiology de l'Université de Trier (Chair of Immunology), à la faculté médicale de l'Université de Homburg/Saar et à la Graduate School BIOSE de l'Université de Nancy. La formation d'étudiants Ph.D, M.D & de personnel de laboratoire pour le réseau OMS constitue une activité importante. En qualité de centre de collaboration OMS et de centre de référence européen de l'OMS pour la rougeole et la rubéole le laboratoire est au sein du réseau de laboratoires de l'OMS. Le laboratoire fait office de consultant international pour des organisations comme l'OMS (Head of the Institute member of WHO Steering Committee for Measles), le programme cadre 3-6 de l'Union européenne, ainsi que pour des instituts scientifiques et des sociétés.

Les activités vont de la recherche fondamentale aux contrats pour l'industrie du diagnostique et des vaccins. Les domaines de prédilection sont :

- l'immunologie et la diversité génétique/antigénique des virus, y compris l'épidémiologie moléculaire ;
- les questions de santé publique liées aux maladies infectieuses chez les homes et les animaux (virus de la rougeole et de l'hépatite, virus vétérinaires) ;
- immunologie des vaccins ;
- développement de stratégies immuno-préventives contre les agents infectieux et les facteurs de risques environnementaux tels les carcinogènes ;
- immunologie et système neuroendocrinien ;
- cytokines dans les désordres psychoneurologiques; crosstalk entre récepteurs nucléiques et récepteurs immunitaires.

En 2006, le laboratoire a été surtout actif dans le domaine de la grippe aviaire en Europe, en Afrique et en Asie. Plusieurs membres du laboratoire ont réalisés des études sur le terrain au Burkina Faso et au Nigeria. Ces études ont permis de démontrer que le virus H5N1 a été introduit de façon répétée en Afrique. Le laboratoire a contribué à l'établissement d'un laboratoire virologique au Nigeria. Ces activités se sont soldés par une publication dans la prestigieuse revue scientifique « Nature ».

Les autres buts atteints se reflètent dans les très nombreuses publications du laboratoire.

1.3.1.3 Unité de recherche « Laboratoire Immunogénétique - Allergologie – LIA »

Le laboratoire immunogénétique-allergologie (LIA) étudie les éléments qui interviennent dans les réactions normales et anormales du système immunitaire :

- l'étude des facteurs génétiques qui interviennent dans le développement de maladies allergiques, la survenue d'affections auto-immunes, ainsi que la prise de greffe d'organes ou de cellules souches (Immunogénétique).
- l'étude de la régulation de la réponse immune surtout cellulaire et les interactions réciproques de ses éléments essentiels à savoir les lymphocytes T classiques, les cellules régulatrices, les cellules dendritiques et les cellules NK (Immunologie fonctionnelle).
- l'étude des molécules inductrices et cibles des réactions immunes à savoir les antigènes surtout ceux de type allergènes mais aussi les auto-antigènes .

Si dans ses recherches le laboratoire d'immunogénétique-allergologie cible essentiellement les affections allergiques il étudie également certains domaines de l'auto-immunité ainsi que des aspects spécifiques en matière de transplantation.

La recherche du laboratoire est au départ à forte orientation clinique. Ce sont d'abord les patients qui peuvent bénéficier des progrès diagnostiques et thérapeutiques. Indirectement c'est la communauté scientifique et médicale qui peut par le biais des publications réalisées à partir des découvertes faites, agrandir ses connaissances.

Le laboratoire développe actuellement des activités de recherche à orientation plus fondamentale notamment en immunologie fonctionnelle avec ses travaux sur les cellules régulatrices, les cellules NK et les neurotrophines.

Le laboratoire d'immunogénétique-allergologie s'est toujours intéressé à la biotechnologie appliquée et a une volonté de commercialisation des produits découlant de ses activités de recherche (anticorps monoclonaux, anticorps monoclonaux chimériques, allergènes recombinants, allergènes recombinants modifiés, molécules recombinantes modifiées).

Dans le cadre de son plan pluriannuel de travail, l'unité de recherche se consacre notamment aux domaines suivants :

- Allergologie - Biotechnologie
- Détection et clonage de nouveaux allergènes d'intérêt clinique.
- Production d'allergènes recombinants à visée diagnostic allergologique et à intérêt commercial.
- Production d'anticorps monoclonaux monospécifiques, et de sondes ADN spécifiques utilisables en matière de sécurité alimentaire pour la détection d'allergènes et en matière de tracing alimentaire pour définir l'origine de composés alimentaires. Ces produits devront être protégés par des brevets pour être exploités par une firme à créer ou être vendus des firmes existantes.
- Immunogénétique
- Progression vers l'élaboration d'un profil immunogénétique personnel, en utilisant des gênes candidats impliqués dans différents phénotypes allergiques, auto-immuns. Ceci implique le recours ultime à des techniques rapides et puissantes de criblage (p. ex microarray).
- Immunologie fonctionnelle

Du point de vue scientifique progrès dans la compréhension des mécanismes d'action des cellules régulatrices et des interactions moléculaires et cellulaires des cellules régulatrices naturelles, des cellules dendritiques et des cellules T auxiliaires dans les affections allergiques et auto-immunes. Contribution à l'étude du rôle des cellules NK, des cellules T reg et des neurotophines dans les affections allergiques et auto-immunes. Du point de vue clinique développement et standardisation de l'analyse in vitro de l'état fonctionnel des lymphocytes auxiliaires, des cellules T régulatrices, des cellules NK. Une telle approche couplée à l'analyse du répertoire spécifique des anticorps est d'un apport capital pour le diagnostic, le pronostic et le traitement de patients souffrant d'affections allergiques et auto-immunes.

Le LIA a récemment cloné et exprimé comme protéines recombinantes deux allergènes lipocalin du cochon d'Inde. D'autres caractérisations de lipocalins sont en cours. Ces travaux seront protégés par des brevets. Ces travaux se font en collaboration avec certains partenaires européens.

Dans le cadre du projet sécurité alimentaire du FNR (SECAL), le laboratoire caractérise des paralbumines comme traceurs. Des premiers anticorps monoclonaux détectant certains types de parvalbumines ont été produits.
Dans le cadre du projet SECAL du FNR, un séquenceur de peptides (Procise 491, Applied Biosystems) a été acquis. Cette plate-forme est accessible aux autres équipes du CRP-Santé.

1.3.1.4 Unité de recherche « Laboratoire de Biologie Moléculaire Végétale - LBMV »

Les recherches menées au Laboratoire de Biologie Moléculaire Végétale portent sur deux thèmes :

1. Les fonctions biologiques et moléculaires de certaines protéines associées au cytosquelette d'actine chez les plantes : le cytosquelette d'actine et le mouvement intra- et intercellulaire des virus chez les plantes
2. Les mécanismes épigénétiques contrôlant l'activité de la chromatine chez les plantes supérieures : rôle de plusieurs protéines de modification d'histones chez Arabidopsis thaliana dans le développement et la morphogenèse.

Depuis septembre 2004 le laboratoire de Biologie Moléculaire Végétale est installé dans le bâtiment modulaire du CRP-Santé où il dispose de surfaces de travail (laboratoire et bureau) pour 8 personnes.

Les buts principaux atteints en 2006 :

Le travail du groupe a permis d'identifier des protéines LIM des plantes et des protéines animales CRP comme nouveau ligands de la F-actine. Plusieurs protéines des cette famille ont été décrites et caractérisées en 2006. Leur rôle dans la cellule a été étudié.

Le projet Food Tracing financé par le programme SECAL du FNR vise à développer des méthodes pour l'identification et le tracing de composés alimentaires et ainsi à contribuer à une meilleure sécurité alimentaire.

D'un côté, la détection par biologie moléculaire des gènes de protéines LIM permet d'identifier sans ambiguité l'origine des plantes. D'un autre côté une approche basée sur l'identification de protéines (notamment les LTP) semble également prometteuse.

1.3.1.5. Unité de recherche : Laboratoire de Toxicologie

Depuis une dizaine d'années ce laboratoire a développé des compétences dans la detection et la quantification de xénobiotiques dans des matrices classiques et alternatives, notamment les cheveux, la transpiration et la salive. Certaines techniques ont pu être transférées dans la partie routine du laboratoire et permettent un monitoring thérapeutique de certains traitements.

En 2006, les activités suivantes ont été entreprises:

- Application de nouvelles techniques dérivées de notre travail et de collaborations externes à des problèmes de santé publique (alcoolisme, TDM, …)
- Recherche sur les biomarqueurs d'intoxications chroniques.
- Analyse de spécimens de cheveux pour la détermination de l'exposition à des contaminations diverses.
- Développement de méthodes analytiques pour détection de xénobiotiques dans la sueur.

1.3.2 Département « Oncologie »

Ce département se compose des unités de recherche suivantes :

- Le laboratoire NORLUX
- Le laboratoire d'hématologie et de cancérologie expérimentale auquel est associé la « core facility » de cytométrie de flux.

1.3.2.1 Unité de recherche « NORLUX »

Le laboratoire NorLux est un nouveau laboratoire de recherche dans le domaine de la neuro-oncologie qui a été créé en 2003 et est fondé sur un accord contractuel entre le CRP-Santé et l'Université de Bergen. Cet accord permet au nouveau laboratoire d'intégrer la recherche de pointe et le know-how très important de l'unité de recherche en neuro-oncologie à Bergen.

La construction des nouveaux laboratoires NorLux à l'intérieur du CRP-Santé a été achevée en 2005. Le laboratoire est établi et fonctionnel depuis l'été 2005.

Le but du laboratoire NorLux est de révéler les mécanismes biologiques qui sont à l'origine des tumeurs cérébrales et d'identifier de nouvelles cibles thérapeutiques qui vont permettre de développer des thérapies à base cellulaire et moléculaire.

Afin d'atteindre ce but ambitieux, le laboratoire essaye de progresser dans les domaines suivants :

- Caractérisation détaillée des cellules souches cancérigènes (cancer stem cell) ;
- Identification des cibles moléculaires pour les cellules souches cancérigènes ;
- Développement de nouveaux principes thérapeutiques visant les cellules souches dans les tumeurs cérébrales.

Le projet « Brain Tumor » a comme objet d'étudier le glioblastome et notamment les cellules souches cancéreuses. En 2006, le laboratoire a caractérisé le modèle souris GFP-NOD/SCID mouse et a montré que les cellules de gliomes peuvent être injectés dans ce modèle pour produire des tumeurs.

Le projet « Angiotargeting » est co-financé par la communauté européenne, NORLUX étant coordinateur. Le projet vise à étudier la « tumor angiogenesis » qui favorise le développent des tumeurs. En 2006, la technique de séparation 2D-DIGE a été introduite avec succès dans le laboratoire. Certaines protéines candidates intéressantes ont pu également être identifiées par MALDI/TOFTOF (collaboration avec le LNS). Finalement une collaboration avec la Onco-Proteomics Facility du VU Cancer Centre à Amsterdam (C. Jimeneza) a pu être établie.

1.3.2.2 Unité de recherche « Laboratoire d'Hématologie et de Cancérologie expérimentale » (LHCE)

Le laboratoire d'Hémato-Cancérologie Expérimentale est un laboratoire de recherche dans le domaine de la cancérologie. Il a été crée en janvier 2004. L'équipe est composée depuis le 1er janvier 2006 de quatre chercheurs (3 post Doctorants), de quatre techniciennes et d'un ingénieur affecté au service commun de cytométrie en flux.

L'axe principal de recherche est l'étude de l'apoptose (mort cellulaire programmée) ainsi que son implication dans divers modèles de maladies humaines dont la leucémie lympphoïde chronique et le myélôme multiple. Dans le cadre des recherches réalisées sur la Leucémie Lymphoïde chronique, le LHCE a comme objectifs principaux de : mettre en oeuvre une analyse systématique du profil d'expression des gènes dans les cellules B lymphoïdes prélevées chez les patients atteints de LLC-B en suivi médical dans le service d'hématologie du Centre Hospitalier de Luxembourg ; mettre en évidence une expression différentielle de gènes aux différents stades de la maladie et de la corréler à la résistance aux traitements actuels ; mettre en évidence les mécanismes d'action des médicaments utilisés en clinique, in vivo et/ou in vitro sur des cellules de patients et sur des lignées cellulaires.

Les travaux sur le myélôme multiple sont réalisés sur lignées cellulaires et sur cellules de patients issues de moelle osseuse. L'analyse des mécanismes impliqués dans la cytotoxicité d'un inhibiteur d'histones déacétylases, l'acide valproïque, est développée au laboratoire.

La thérapie cellulaire par des cellules souches adultes est tout à fait novatrice au Grand-Duché de Luxembourg et vise à étudier l'efficacité d'une thérapie cellulaire avec des cellules isolées de la moelle osseuse de patients en décompensation cardiaque avancée puis réinjectées en intra-coronarien. Ce projet s'est déroulé de façon tout à fait satisfaisante et a permis l'amélioration notable de la fonction cardiaque de certains patients. Ceci constitue un acquis de compétences extraordinaires pour notre pays ainsi que la possibilité pour nos patients d'accéder à ces traitements.

Les buts principaux atteints en 2006 :

- Activité histone désacétylase sur l'induction de la mort cellulaire dans le myélome multiple : Le myélome multiple est un cancer hématologique incurable. Les inhibiteurs de la histone désacétylase représentent une nouvelle classe thérapeutique. Le laboratoire a surtout étudié l'acide valproique (VPA) et son effet sur les cellules de myélome. Il a pu montrer que le VPA induit de l'apoptose et aussi la mort cellulaire par autophagie.
- Analyse des voies moléculaires régularisant l'apoptose dans la leucémie lymphoide chronique : La leucémie lymphoïde B (B-CLL) est la plus fréquente leucémie dans nos régions et elle est considérée comme incurable. Le laboratoire étudie la relation potentielle entre le cycle cellulaire, l'expression des antigènes de surface et la sensibilité des cellules B-CLL au traitement. Le travail en 2006 visait essentiellement la meilleure compréhension de l'apotose dans ce contexte.
- Etude des modifications génétiques de la néoplasie bronchique et des stades précoces de l'oncogenèse : Cette étude est faite en collaboration avec le laboratoire de recherche en cancérologie pulmonaire de l'Institut Jules Bordet à Bruxelles et le Service de Pneumologie du Centre Hospitalier de Luxembourg. Les échantillons seront analysés au niveau génétique par la technique du microarray.
- Cellules endothéliales progéniteurs circulantes et remodelage après infarctus aigu du myocarde : Une étude précédente faite dans ce domaine avec le laboratoire de cardiologie a été publiée en 2006. Une nouvelle étude est en préparation.

1.3.3 Département « Maladies cardio-cérébro-vasculaires »

Ce département se compose actuellement de la seule unité de recherche.

1.3.3.1 Unité de recherche « Laboratoire de Recherche Cardiovasculaire - LRCV »

Les maladies cardiovasculaires sont de loin la cause numéro un de morbidité et de mortalité dans notre pays avec 1573 décès en 2003 (statistiques de la direction de la santé). La majorité des décès est liée aux cardiomyopathies qui se manifestent cliniquement sous forme d'insuffisance cardiaque (979 en 2003). La prévalence de l'insuffisance cardiaque augmente partout dans le monde, ce qui explique qu'on parle parfois d'»épidémie». L'insuffisance cardiaque est ainsi la cause la plus fréquente d'hospitalisation chez les patients de plus de 65 ans. On estime que d'ici 2040, 20% de la population âgée de plus de 65 ans va présenter une insuffisance cardiaque. Son pronostic est plus grave que celui de beaucoup de cancers, avec une mortalité à 5 ans de 60 à 70%. La morbidité est très élevée et les coûts de l'insuffisance cardiaque sont énormes.

Malgré ces chiffres inquiétants, les mécanismes responsables de l'apparition d'une insuffisance cardiaque sont encore mal connus. Il est clair qu'une meilleure compréhension de ce mécanisme constitue les fondements de la découverte de nouveaux traitements visant à enrayer cette « épidémie ». Mettant à profit une collaboration entre le département de cardiologie du CHL et le CRP-Santé, les activités du laboratoire LRCV portent sur l'étude des mécanismes de l'insuffisance cardiaque et se décline en trois axes.

Une des causes principales de l'insuffisance cardiaque est le remodelage structurel défavorable du cœur après infarctus. Les mécanismes physiopathologiques mis en jeu dans le remodelage sont extrêmement complexes et mal connus. Parmi ceux ci, les métalloprotéinases, et en particulier la MMP9, semblent avoir un rôle central. D'autre part, il a été montré que l'adénosine présente des effets cardioprotecteurs (1-6). Nous avons récemment démontré que l'adénosine inhibe la production de MMP9 par les neutrophiles et nous nous efforçons d'en comprendre les mécanismes.

Une autre approche consiste à étudier les variations génétiques des gènes impliqués dans le remodelage, tel que la MMP9. Dans ce cadre, le LRCV mettra en place au CRP-Santé des biopuces à ADN, technique de pointe pour étudier à large échelle les variations génétiques en question. Les techniques des ARN interférants et des puces à ADN pour préciser le rôle du récepteur A3 à l'adénosine dans l'insuffisance cardiaque seront développées. A cet effet des modèles de souris transgéniques pour étudier le remodelage seront utilisés: souris sans intégrine á1â1, souris sans récepteur A3 et souris sur-exprimant le récepteur A3.

Les progrès récents réalisés dans le domaine des thérapies cellulaires révolutionnent actuellement le traitement de l'insuffisance cardiaque. Nous avons débuté un programme de thérapie cellulaire clinique et les premiers résultats auprès de 11 patients sont encourageants. En effet, la capacité fonctionnelle et la fonction systolique du cœur à l'effort augmentent après injection intracoronaire de cellules de la moelle osseuse.

Une nouvelle plate-forme de séparation de cellules (AastromReplicell System) sera utilisée, qui permet de travailler sous conditions GMP. Les effets des facteurs pro-angiogéniques solubles, sécrétés par les cellules dérivées de la moelle osseuse, sur les capacités de migration des cellules endothéliales seront étudiés ainsi que la biosécurité (safety).

La prévention de l'insuffisance cardiaque après infarctus est dépendante d'une meilleure identification des sujets à risque (30% des patients). Un registre national de l'infarctus (LUCKY – Luxembourg Acute Myocardial Infarction Registry) sera mis en place pour étudier les facteurs de risque de développement d'insuffisance cardiaque dans notre pays. Les facteurs de risque traditionnels (âge, rapidité de diagnostic et traitement…) seront étudiés. De nouveaux marqueurs de risque (taux sériques des métalloprotéinases, variations génétiques, profils d'expression génique des leucocytes sanguins) seront identifiés.

La qualité de vie et les coûts des patients atteints d'insuffisance cardiaque sont largement liés aux hospitalisations. En effet, au niveau du système de santé public, environ 70% des coûts de l'insuffisance cardiaque dépendent du facteur hospitalisation. Ce fait est d'autant plus important à prendre en considération quand on sait qu'un patient hospitalisé pour décompensation cardiaque a 25% de chance d'être ré-hospitalisé à 12 semaines et 50% de chance de l'être à 6 mois.

Dans le cadre d'un projet FNR, une plate-forme de home-monitoring (MONICARD) capable de mesurer et transmettre à distance des paramètres physiologiques importants tels que le poids du patient, sa fréquence cardiaque, sa tension et sa saturation en oxygène a été développée. En plus, cette plate-forme permet de mesurer le temps de transit de l'onde de pouls (pulse transit time, PTT) entre le cœur et le bout d'un doigt qui est un indicateur de la rigidité artérielle. Le suivi à distance de l'évolution du PTT est un facteur décisif pour la ré-hospitalisation en urgence du patient.

Le PTT sera corrélé avec les taux plasmatiques des neuro-hormones et cytokines qui sont activés dans l'insuffisance cardiaque, qui augmentent la rigidité artérielle et dont la valeur pronostique est connue pour l'insuffisance cardiaque (pro-BNP, aldostérone, norepinephrine, endothelin, renin, TNF-á). Une étude multi-centrique avec les universités de Nancy et Homburg étudiera l'influence d'un home-monitoring sur l'évolution clinique des patients atteints d'insuffisance cardiaque.

En 2006, le groupe de recherche a progressé sur les points suivants :

Le groupe a pu montrer que l'adénosine inhibe la sécrétion de MMP-9 par les neutrophiles, il a montré les mécanismes responsables de cet effet et a déchiffré les voies de signalisation cellulaire et le récepteur impliqué. D'autres cellules inflammatoires ne montrent pas cet effet. Cette étude montre qu'il est primordial d'être attentif au type de récepteur impliqué et de cellule cible si on veut étudier les effets cardioprotecteurs de l'adénosine. Globalement les informations renforcent l'assomption que l'adénosine est un agent thérapeutique prometteur afin de limiter l'insuffisance cardiaque chronique. Des résultats préliminaires suggèrent qu'au moins un polymorphisme MMP-9 peut être corrélé à une fraction d'éjection altérée après infarctus du myocarde.

Plusieurs brevets ont été déposés.

1.3.4 Département « Santé Publique et Economie de la Santé»

Le département « Santé publique et économie de la santé » se compose des unités suivantes :

1. Le Centre d'études en Santé
2. Le laboratoire de psychiatrie
3. Les projets en thérapies par l'art
4. Les projets en microbiologie
5. Les projets en sécurité alimentaire

1.3.4.1 Centre d'études en Santé

Le Centre d'études en Santé (CES) a pour activités les études, recherches et accompagnement de projets dans les domaines de la santé publique, de l'épidémiologie, des services et systèmes de santé.
Il contribue :

- à une meilleure connaissance et surveillance des maladies au GDL par la réalisation d'études de prévalence et d'incidence, par le soutien à la mise en place de registres sanitaires, par la collaboration à l'édition d'un rapport annuel sur la santé, contribuant ainsi au développement de la Santé Publique,
- à une meilleure connaissance des déterminants à la santé au GDL et des facteurs de risque environnementaux,
- au développement durable des soins de santé de qualité, finançables, tout en contribuant à la sécurité des patients grâce à l'évaluation :
- des besoins en soins,
- des offres de soins,
- des besoins en ressources,
- de l'utilisation des services de santé et de leur management.
- à l'amélioration des systèmes d'informations sanitaires, de l'information santé au service du citoyen, au développement du plan stratégique e-santé.

Le CES regroupe les services suivants :

- Service d'Epidémiologie Clinique et Santé Publique (SECSP),
- Service d'Analyse des Services et Systèmes de Santé (SASSS),
- l'Observatoire Européen des Drogues et des Toxicomanies (OEDT), Point-Focal,
- le service e-Santé
- le service juridique.

Les services offerts par cet axe stratégique sont commandités, entre autres, par les organismes suivants :

- Ministère de la Santé et son administration, la Direction de la Santé,
- Ministère de la Sécurité Sociale,
- Département Ministériel des Sports,
- Union des Caisses de Maladie,
- Observatoire Européen des Drogues et Toxicomanies,
- Fonds de Lutte contre le Trafic des Stupéfiants.

Le Centre d'Etudes en Santé participe entre autres au programme de recherche INTERREG III A de la Commission Européenne et PROVIE du Fonds National de la Recherche.

Finalement, il est important de mentionner que le Centre d'Etudes en Santé a été chargé par le Ministère de la Santé d'être maître d'ouvrage délégué pour l'étude de faisabilité pour la mise en place au GDL d'un Portail Internet Santé. A cet effet, il bénéficie d'un financement par e-Luxembourg.

Dans le cadre du programme pluri annuel 2005-2007, le Centre d'Etudes en Santé devrait atteindre les objectifs stratégiques suivants :

- avoir mené des travaux d'épidémiologie en population générale permettant au GDL d'être représenté dans les études européennes,
- être un centre de référence pour le Ministère de la Santé, la Direction de la Santé, l'Union des Caisses de Maladie, les établissements de santé et les professionnels pour les études ayant trait à l'épidémiologie, la santé publique, la bud-

gétisation des personnels de santé, l'organisation des services de santé, la qualité des services de santé et la sécurité des patients,
- avoir élargi le champ des activités du Centre d'Etudes en Santé à l'ensemble des dimensions de la santé publique,
- avoir élargi son rayonnement et déployé des activités avec de nouveaux partenaires tels l'Université de Luxembourg, les hôpitaux,
- accueillir des étudiants boursiers et des étudiants étrangers,
- développer des collaborations avec d'autres centres de recherche et des universités possédant une Ecole de Santé Publique,
- développer des liens transfrontaliers avec les centres ayant le même type d'activités.

En 2006, le Centre d'Etudes en Santé a atteint les objectifs suivants :

- Finalisation du cahier des charges de développement du Portail Santé et démarrage des travaux de développement du Portail Santé.
- Développement d'un concept de rapport santé pour le GDL.
- Publication des résultats de l'étude de prévalence et de la mesure d'impact socio-économique de la Migraine au GDL, et développement d'un projet européen avec 16 pays à partir de ce projet pilote luxembourgeois.
- Publication du rapport RELIS 2006 sur l'état du phénomène de la drogue au GDL,
- Réalisation d'une étude de prévalence du VIH et des hépatites dans la population de consommateurs de drogues illicites
- Premier rapport sur la santé périnatale au GDL entre 2001 et 2003,
- Réalisation de l'étude HBSC, sous l'égide de l'OMS (42 pays), relative à la santé des jeunes scolarisés de 11,13,15 et 17 ans, avec identification de leurs comportements de santé.
- Réalisation d'une enquête observationnelle sur les lésions et blessures des jeunes en classes sportives.
- Développement d'un outil de monitoring transfrontalier de surveillance des facteurs de risque des maladies cardiovasculaires, avec des méthodes standardisées.
- Mise en place de l'étude de faisabilité sur la mesure de prévalence des troubles cognitifs et le passage vers la Maladie d'Alzheimer
- Réalisation d'une enquête clinique sur les patients diabétiques au GDL en vue de l'établissement d'un registre du diabète.
- Développement d'un protocole d'évaluation d'un projet d'action expérimental de création d'unité de vie pour l'accueil des personnes neurodépendantes
- Développement avec l'Université de Luxembourg d'une étude visant à mesurer l'impact socio-familial d'un accident vasculaire-cérébral
- Développement d'indicateurs pour la mesure de la performance hospitalière.
- Mesure des soins requis dans les établissements hospitaliers et calcul prévisionnel des effectifs en unité d'hospitalisation, en policlinique de chimiothérapie ambulatoire, en bloc opératoire.

1.3.4.2 Unité de recherche : Laboratoire de Psychiatrie

L'unité de psychiatrie du CRP-Santé se concentre sur trois thématiques :

- L'évaluation du fonctionnement et des handicaps des maladies mentales.
  Le score WHO DAS II est un instrument robuste qui peut facilement être utilisé pour la mesure de l'impact des maladies mentales sur la santé. Il permet également de suivre l'effet des interventions et d'estimer la charge de la maladie mentale. 200 patients ont été évalués avant et après traitement. L'étude continuera jusque juin 2007.
- Les aspects neuropsychologiques du vieillissement dans la schizophrénie.
  Jusque fin juin 2006, 20 patients et 5 contrôles ont été inclus dans l'étude à Luxembourg et un nombre similaire à Strasbourg. Un total de 30 patients est prévu.
- L'exposition à la réalité virtuelle comme thérapie pour les « attaques de paniques » avec agoraphobie.

A la date du 30 juin 2006, la phase de traitement de l'étude a été complétée. Des données pré et post traitement sont disponibles pour 92 participants incluant 32 patients de Luxembourg. Ceci est l'étude la plus large qui n'a été jamais faite sur ce sujet.

1.3.4.3 Unité de recherche : Projets en Art-thérapie

Les objectifs généraux des projets en Art-thérapie sont la recherche en psychologie clinique et psychologie de la santé avec la perspective de la combinaison des deux. Le projet vise à développer des interventions psychothérapeutiques appropriées utilisant la médiation artistique et considérant l'importance de la prévention tertiaire.

- Projet : Organisation de personnalités « borderlines » parmi les adolescents.
  Réflexions diagnostiques et cliniques. La première partie de cette étude se concentrait sur l'analyse théorique, historique et conceptuelle des phénomènes liés à la personnalité borderline. La deuxième partie consistait dans une étude intégrée psychosociale et clinique de personnes souffrant d'exclusion, de marginalisation et de déprivation. La troisième partie de l'étude est centrée sur les évaluations des sessions d'arts thérapeutiques offertes à ces personnes.

- Projet : Applications d'Art thérapies à certains problèmes cruciaux de notre société.
  La partie théorique et méthodologique de l'étude a fait l'objet de la présentation d'un premier rapport en août 2005. La deuxième phase du projet de recherche est centrée sur l'application des thérapies par l'art dans différentes institutions, écoles et hôpitaux participant au projet. Cette phase a été initiée en mars 2006. La troisième partie est centrée sur l'évaluation scientifique et l'investigation méticuleuse du processus thérapeutique par les arts. Ceci a été initié en été 2006. La quatrième partie se concentrera sur la généralisation théorique des résultats.

1.3.4.4 Unité de recherche : Les projets en microbiologie

Les activités principales de l'unité de microbiologie au LNS se concentrent sur les tests microbiologiques pour les hôpitaux et les médecins et les activités de santé publique. L'unité a de l'expertise notamment en mycobactériologie, en caractérisation et typage de bactéries, en culture et isolement viral, en biologie moléculaire et en sérologies spécialisées.

L'intérêt scientifique de l'unité se concentre sur l'amélioration du diagnostic et du typage et sur l'aide aux responsables en charge de la santé publique pour arriver à des décisions basées sur des preuves scientifiques.

Les activités de recherche en collaboration avec le CRP-Santé on débutées en 1999 et incluent les projets suivants :

- ESEN 2
  Projet financé par la DG Sanco et le CRP-Santé, ayant comme but la standardisation de résultats séro-épidémiologiques par la création, la distribution et l'évaluation des sérums de référence. Le projet vise également l'établissement de sérothèques représentarives et la déterminantion de séroprévalences de certaines maladies. Les résultats montrent un excellent taux de couverture des vaccinations aux Luxembourg, notamment pour le MMR et l'hépatite B.

- Epidémiologie moléculaire des salmonelloses.
  Projet financé par le CRP-Santé de 2003 à 2006, en collaboration avec le RIVM au Pays-Bas. Le but était de réaliser un typage des souches Salmonella par électrophorèse en champ pulsé. Actuellement, 900 isolats on pu être typés.

- Projet pilot pour le screening des infections à Chlamydia trachomatis.
  Projet financé par le CRP-Santé de 2004 à 2006, en collaboration avec le Planning Familial, la division de la médecine scolaire et le service de santé au travail. Le but est d'estimer la prévalence de l'infection dans différents échantillons de la population. Les résultats montrent que la prévalence au planning familial et à la médecine du travail sont nettement plus élevées qu'à l'école secondaire.

- POLYMOD
  Le but de ce projet est de renforcer la politique décisionnelle autour de la prévention des infections. Le projet est financé par la DG Recherche de 2005 à 2008. Le laboratoire est workpackage leader pour l'organisation, la collecte et l'analyse d'enquêtes sociales de contacts.

1.3.4.5 Unité de recherche : Projets en sécurité alimentaire

L'équipe de sécurité alimentaire du LNS participe au programme FNR SECAL qui vise à détecter des traces de composants alimentaires par des méthodes basées sur la détection de protéines et de DNA. Le laboratoire est impliqué dans le clonage et le séquençage de protéines LIM qui ont une structure permettant potentiellement leur usage comme molécules traceurs. Le laboratoire développe des PCR multiplex pour la détection simultanée de plusieurs plantes.
Par ailleurs, le laboratoire développe des PCR multiplex pour la detection simultanée d'OGMs.

Une troisième activité consiste à développer des méthodes PCR pour la détection de parvalbumines en provenance de poissons.

1.3.5 Unité de recherche « Mécanismes cellulaires » - (Laboratoire de Biologie Moléculaire Analyse Génique et de Modélisation)

Plus de 90% des cancers actuellement détectés au Luxembourg sont d'origine épithéliale, parmi lesquels le cancer du sein est la plus fréquente pathologie cancéreuse chez la femme. Si des erreurs génétiques (mutations) sont à l'origine des cancers, leur progression vers un état invasif, puis métastatique mettant en danger la vie du patient, est une étape transitoire impliquant non seulement la cellule cancéreuse mais l'environnement tumoral. Le phénotype invasif est caractérisé par la perte de la cohésion intercellulaire, une migration cellulaire incontrôlée et la perturbation de la communication de la cellule avec son milieu extérieur. Le passage des cellules épithéliales tumorales d'un état sessile à un état motile (invasif), capable de former des métastases à distance de la tumeur primaire est accompagné par des altérations structurales et fonctionnelles du cytosquelette d'actine. Composé de plus de mille protéines, cette structure qui est formée par un réseau dynamique de polymères protéiques est le moteur du mouvement cellulaire et permet l'intégration des signaux extracellulaires en réponse biologique. Cible thérapeutique émergente, l'intérêt du cytosquelette d'actine au niveau pharmaceutique est documenté par la récente création aux Etats-Unis de Cytokinetics Cytoskeleton Pharm., en partenariat avec GlaxoSmithKline. Si le déchiffrage du génome humain laisse présager d'importantes potentialités dans le secteur de la santé publique, l'identification de nouvelles cibles moléculaires thérapeutiques et de marqueurs pronostiques ou diagnostiques dépend de façon critique de la compréhension des mécanismes cellulaires, physiologiques et pathologiques, auxquels participent les gènes. Dans l'ère post-génomique, l'étude de ces mécanismes complexes, comme par exemple la migration cellulaire, repose sur des technologies de pointe lourdes comme l'analyse génomique à haut débit ou l'imagerie cellulaire en temps réel et met en jeu des compétences interdisciplinaire de biologie cellulaire et moléculaire, de biochimie, de bio-informatique et de modélisation mathématique.

Le LBMAGM a trois pôles d'activités :

1. Recherche fondamentale visant à élucider les mécanismes moléculaires de la progression des cellules cancéreuses épithéliales vers un état métastatiques et plus spécifiquement, le rôle du cytosquelette d'actine dans le processus invasif.
2. Le deuxième pôle d'activité concerne la génomique à haut débit. Dans ce cadre, le LBMAGM a assuré en 2006 la responsabilité de la plate-forme génomique nationale, accessible aux acteurs de la recherche luxembourgeoise et des régions limitrophes.
3. Le troisième pôle d'activité concerne la bio-informatique, indispensable à l'extraction de l'information à partir des données biologiques complexes comme celles générées par les approches de génomiques ou protéomiques à haut débit.

Les projets scientifiques et technologiques sont intégrés dans un réseau de collaborations nationales et internationales qui a été établi depuis l'installation du laboratoire en juin 2002.

Les buts principaux atteints en 2006 sont les suivants :

- Rôle des plastines/fimbrines dans les contrôle des dynamiques de l'actine et de la motilité basée sur l'actine
  Le laboratoire a trouvé en 2006 que la phosphorylisation n'est pas absolument nécessaire pour l'attachement de la L-plastine à la F-actine, mais augment son affinité in vitro et dans la cellule. Les résultats suggèrent que la L-plastine phosphorylée peut être une étape de haute activation dans les cellules épithéliales, contribuant à l'organisation des structures d'actines importantes pour l'invasion cellulaire.
- L'analyse transcriptomique de gènes impliqués dans la transition épithélium à mésenchyme, une étape clé pour l'invasion cancéreuse.
  En 2006, le groupe a établi une lignée cellulaire dérivée de cancer du sein (MCF-7) qui exprime sna-1 de manière inductible. Ceci a permis d'étudier la transformation cellulaire par analyse de l'expression génique. L'analyse de ces données, combinée avec des tests fonctionnels est en cours.
- Plateforme microarray

Cette plateforme est accessible aux utilisateurs académiques et industriels du pays et des alentours. En 2006, la plateforme a établi un protocole standardisé des procédures statistiques pour l'analyse du transcriptome par microarray. Ensemble avec l'institut Curie à Paris, la plateforme a testé et amélioré un logiciel pour analyse automatique des images microarray et pour l'évaluation automatique de la qualité des spots (MAIA). D'autres logiciels ont également été installés et testés (BASE, GoMiner, …) et sont largement accessibles via le site web du laboratoire.

Dans le cadre du projet FNR, les conditions pour un test basé sur les protéines pour la détection d'interactions antgène-anticorps ont été établies.

Implémentée dans le cadre du projet FNR 01/04/09, la plate-forme génomique à haut débit comporte actuellement tous les équipements, logiciels et le savoir-faire requis pour la conception bio-informatique, la production des puces à ADN, la réalisation d'expériences transcriptomiques standardisées, l'archivage et l'analyse statistique des données.

Respectant les consignes de standardisation et d'information internationales (MIAME), la plate-forme a atteint un niveau d'expertise lui permettant participer dans des réseaux internationaux. Impliquée dans quatre projets de recherche fondamentale et appliquée du Fonds National de la Recherche, elle accueille les chercheurs du CRP-Santé et d'autres institutions de recherche du Luxembourg. La plate-forme est également impliquée dans des projets de recherche menés en partenariats avec des laboratoires étrangers.

Les outils bio-informatiques requis pour la génomique comparative à haut débit (SRS, GCG) et pour la conception des puces à ADN (CADO4ME) sont en place et opérationnels sur la plate-forme bio-informatique qui offre depuis 2005 un support aux chercheurs du CRP-Santé et à des utilisateurs externes. Une attention particulière a été portée à l'installation de BASE, logiciel bio-informatique dédié à l'archivage et aux premières étapes d'analyse des données puces à ADN. Partie intégrante des plate-formes génomiques européennes, cet outil performant contribuera aux échanges inter plate-formes des données transcriptomiques.

L'arrivée au laboratoire d'un statisticien spécialisé a permis de mettre en place une procédure bio-statistique pour l'analyse des données transcriptomiques. Cette procédure vise à guider le biologiste dans son choix des méthodes bio-statistiques (par exemple, la confidence statistique des résultats bruts ou le regroupement des gènes liés par un même comportement).

ARPanno, un logiciel bio-informatique de classification des protéines apparentées à l'actine (ARP) par une approche de génomique comparative à haut débit a été installé sur la plate-forme, après sa publication.

2 Autres activités

2.1 CEPS/Instead

2.1.1 Le tissu social

2.1.1.1 PSELL – Panel Socio-Economique « Liewen zu Lëtzebuerg »

Le panel socio-économique " Liewen zu Lëtzebuerg " (PSELL) constitue, depuis 1985, un instrument permettant de connaître les conditions d'existence des personnes et des ménages vivant dans le pays. Le programme est réalisé sur un échantillon représentatif des ménages du pays, dans l'intention de constituer une banque de données longitudinale et dynamique (anonymisée et protégée par le secret professionnel) concernant les conditions d'existence de la population. Elle sert à construire et tester des indicateurs sociaux et économiques et à évaluer l'impact des politiques économiques et sociales sur les conditions d'existence de la population, notamment en matière de revenus, travail, sécurité sociale, éducation, santé, logement, transport, énergie, consommation et épargne.

Depuis 1995, l'échantillon de l'étude a été rénové et a donné naissance au PSELL 2. Après 8 vagues d'enquête, le PSELL 2 s'est achevé en 2002.

Depuis 2003, l'échantillon de l'étude a été renouvelé et a donné naissance au PSELL 3 / EU-SILC (European Survey In Living Conditions). Ce nouveau programme présente la particularité de répondre à la fois à des préoccupations nationales et européennes.

Dans le cadre du PSELL3 / EU-SILC, de nombreuses informations sont récoltées chaque année sur les principaux aspects de la vie de la population du pays :

- conditions de logement, équipement et composition des ménages
- principales dépenses
- précarité
- endettement
- niveau de formation initial et formation continue
- situation professionnelle
- recherche d'emploi
- activité secondaire
- position scolaire des enfants
- tous types de revenus

Le programme de production de données comporte:

1. PSELL 3 / EU-SILC

- Finalisation de la 3ème vague du PSELL3 / EU-SILC année de référence 2005
- Travaux de terrain de la 4ème vague du PSELL3 / EU-SILC année de référence 2006
- Précodage et encodage des enquêtes du PSELL3 / EU-SILC année de référence 2006
- Préparation de la vague 5 du PSELL3 / EU-SILC année de référence 2007

2. Enquête de satisfaction auprès des bénéficiaires de l'assurance dépendance [C/I et cellule d'évaluation de l'Assurance Dépendance/IGSS]

   Depuis son entrée en vigueur, en 1999, l'assurance dépendance a été étudiée sous tous les angles, mais jamais du point de vue des principaux concernés, c'est-à-dire les bénéficiaires. D'où l'idée de cette enquête de satisfaction auprès des bénéficiaires commanditée par la Cellule d'Evaluation et d'Orientation de la branche Dépendance de la Sécurité Sociale. La population cible est limitée aux bénéficiaires de soins à domicile (par opposition aux bénéficiaires de soins logés en établissements de soins).

3. Enquête Modes de garde des enfants et activité professionnelle des ménages eschois pour la Ville d' Esch-sur-Alzette

4. Enquête sur la situation des personnes exposées à l'exclusion liée au logement au Luxembourg [Ministère de la Famille]

   Cette enquête sur la situation des personnes souffrant de l'exclusion liée au logement, commanditée par le Ministère de la Famille et de l'Intégration, a eu pour objectif de quantifier le phénomène de l'exclusion liée au logement dans le contexte spécifique luxembourgeois et de décrire les caractéristiques socio-démographiques des personnes concernées.

5. SEDO 'Socio-Economic Database Online' [FNR, Programme Vivre et CEPS/INSTEAD] en collaboration avec la cellule CREDI du CRP Gabriel Lippmann

Les travaux d'analyse portent sur :

Axe 1 : Dynamiques du marché du Travail et protection sociale

1. La valorisation des compétences linguistiques sur le marché du travail luxembourgeois
2. Education et inégalités sociales - Projet EDIS soumis et placé en tête de liste d'attente au Fonds National de la Recherche (FNR) dans le cadre du programme « Vivre demain au Luxembourg »
3. Les flux de main-d'œuvre au Luxembourg

   Les stratégies politiques en faveur de l'emploi telles que le maintien dans l'emploi, la prolongation de l'activité professionnelle des travailleurs âgés ou encore les objectifs fixés par rapport au taux d'activité des femmes ont comme élément central les départs et les arrivées de salariés sur le marché du travail. Comment peut-on limiter les départs de salariés vers le non emploi au Luxembourg et comment peut-on augmenter l'embauche de personnes inactives et de celles au chômage? L'objectif de ce projet est d'obtenir des informations sur ces flux de main-d'œuvre.

   Ainsi il permet de savoir combien de salariés se retrouvent sans emploi et combien sont embauchés au cours d'une année. Dans le cadre de ce projet, il importe de souligner la coopération avec l'IGSS, indispensable à la mise en place des indicateurs sur l'emploi au Luxembourg.
4. Transitions sur le marché du travail au Luxembourg
5. Evaluation de l'efficacité des mesures en faveur de l'emploi sur les chances d'insertion des bénéficiaires [Ministère du Travail et de l'Emploi]

   En 2005, le Ministère du Travail et de l'Emploi a chargé le CEPS d'évaluer l'efficacité des mesures en faveur de l'emploi. Une première série d'analyses exploratoires réalisées sur la base des fichiers administratifs de l'ADEM a été menée en 2005. En 2006, les fichiers de l'ADEM ont été fusionnés avec ceux de l'IGSS. De cette façon, nous avons pu disposer d'une base de données inédite permettant de retracer les trajectoires professionnelles des demandeurs d'emploi et de véritablement mesurer l'efficacité des mesures en faveur de l'emploi. Cette évaluation a fait l'objet d'un rapport remis au Ministère au cours du second semestre 2006. Ce rapport présente l'évaluation des mesures en fonction de trois indicateurs d'efficacité. Le premier concerne l'insertion sur le marché du travail et permet de répondre à la question suivante : Les mesures en faveur de l'emploi permettent-elles d'augmenter les chances d'insertion sur le marché du travail ? Les deux autres indicateurs sont relatifs à la qualité de l'insertion. Le premier concerne la stabilité de l'emploi et donc la récurrence du chômage : Pour les personnes insérées, les mesures modifient-elles le risque de retour au chômage ? Le second concerne la rémunération : Les emplois auxquels accèdent les individus ayant bénéficié d'une mesure sont-ils autant, moins ou plus rémunérateurs que les autres ?
6. Place des mesures pour l'emploi dans les pratiques de recrutement des entreprises [Ministère du Travail et de l'Emploi]

   Le rapport sur l'évaluation des mesures en faveur de l'emploi a mis en évidence la nécessité de compléter l'analyse par une enquête menée auprès des entreprises. Cette enquête a également fait l'objet d'un contrat avec le Ministère du Travail. Globalement, les objectifs poursuivis par cette enquête sont les suivants :

   bilan statistique (combien d'entreprises concernées, caractéristiques de ces entreprises, combien d'embauches de ce type, etc.), évaluation par les employeurs des mesures en faveur de l'emploi (satisfaction des besoins, pour quels postes, etc.) et les mesures pour l'emploi dans le cadre global des pratiques d'embauches des entreprises (quelle connaissance les employeurs ont-ils des mesures en faveur de l'emploi, impact sur leur comportement d'embauche, phénomène de stigmatisation des chômeurs en mesure, etc.). La conception du questionnaire ainsi que la constitution de l'échantillon ont été réalisés au cours du second semestre 2006. L'enquête sera soumise aux entreprises au cours du premier trimestre 2007.
7. Les écarts de salaire entre hommes et femmes et les inégalités de genre sur le marché du travail
8. Etude sur l'intégration professionnelle de jeunes sans qualification à Esch/Alzette
9. Etude sur les modes de garde des enfants et l'activité professionnelle des ménages eschois
10. Offre locale d'équipements collectifs de garde d'enfants et offre de travail des mères. Application au Luxembourg, au moyen de modèles multi-niveaux

11. Une estimation de l'impact des taux attendus de remplacement du salaire par les indemnités de chômage sur la durée du chômage: analyse comparative du Luxembourg et d'autres pays de l'Union Européenne » [Ioana SALAGEAN – Bourse formation Recherche avec le FNR]
12. Réseau européen des Observatoires nationaux sur l'enfance CHILDON – Florence [Ministère de la Famille]
13. Les travailleurs frontaliers lorrains
14. Non-discrimination et inégalités de traitement affectant la situation des travailleurs frontaliers du Grand Est
15. Vieillissement actif dans la Grande Région
16. Modélisation des dépenses en matière de pensions de retraite
17. Coherence of Social Transfer Policies and Microsimulation - Projet REDI soumis et retenu au Fonds National de la Recherche (FNR) dans le cadre du programme Vivre demain au Luxembourg
18. ESSPROS : des transferts sociaux bruts aux transferts sociaux nets
19. Analyses pour une délégation de l'OCDE en mission au Luxembourg dans le cadre du projet "OECD sickness and disability review"

Axe 2 : Conditions et modes de vie

1. Vivre au Luxembourg
2. Regard sur la pauvreté monétaire et la redistribution des revenus en 2004.
3. Effets de la hausse de l'activité des femmes sur le niveau de vie
4. Policy changes affecting income distribution and poverty 2005-06 and review of recent studies
5. Participation à l'Observatoire Européen du sans-abrisme de la FEANTSA
6. Participation à l'évaluation par les pairs : « Amnesty of debts: Amicable Agreement and Statutory Solution, the Dutch Model » [Ministère de la Famille]
7. Etude sur la situation des personnes exposées à l'exclusion liée au logement au Luxembourg [ministère de la Famille]
8. Evaluation externe du projet pilote de SAMU SOCIAL [Ministère de la Famille]
9. Contrat FER [Fonds Européens pour les Réfugiés]
10. RAXEN [RACISM AND XENOPHOBIA EUROPEAN NETWORK]
11. Les politiques d'immigration et d'intégration – Projet MIGRAPOL soumis et retenu au Fonds National de la Recherche (FNR) dans le cadre du programme « Vivre demain au Luxembourg »
12. Utilisation des médicaments et de la phytothérapie et relations médecins–patients
13. Perception de l'état de santé, arrêts maladie et facteurs de risque pour la santé
14. L'état de santé et ses déterminants : une approche en termes d'inégalités sociales de santé – Projet ESANDE soumis et retenu au Fonds National de la Recherche (FNR) dans le cadre du programme Vivre demain au Luxembourg
15. Les valeurs de la société luxembourgeoise - Projet VALCOS soumis et retenu au Fonds National de la Recherche (FNR) dans le cadre du programme Vivre demain au Luxembourg
16. Les équipements culturels au Luxembourg
17. Valeurs et générations. L'étiolement du concept de génération dans l'analyse des valeurs.

2.1.2. Le tissu économique

2.1.2.1 Entreprises

L'activité du département « Entreprises » du CEPS/INSTEAD s'est articulée autour de trois projets :

1. Community Innovation Survey [EUROSTAT, STATEC, CEPS/INSTEAD]
2. ICT Usage by Enterprises [EUROSTAT, STATEC, CEPS/INSTEAD]
3. Benchmarking of National R & D Policies [Ministère de la Culture, de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, STATEC, CEPS/INSTEAD]

Les autres programmes conduits par le département sont :

- SICOV (Système basé sur les nouvelles technologies de l'Information et de la Communication facilitant les affaires électroniques d'Organisations Virtuelles) [FNR/CRP-GL et C/I]
- Organisation de la 11ème conférence de l'Association Information et Management (AIM) [soutien FNR]

2.1.2.2 EURES – European Employment Services/DGV-CE

Dans le but de mettre à la disposition du grand public des informations sur le travail transfrontalier et ses dérivés, EURES entretient un centre de documentation et de recherches (CRD EURES Luxembourg). Ainsi, les modifications législatives importantes au niveau de la sécurité sociale et du travail sont toujours actualisées ; de même, les publications à caractère social sont regroupées.

Ce travail de mise en place de banques de données, se fait aussi au niveau européen pour les données concernant les conditions de vie et de travail et est complété par une revue de presse concernant l'économie générale des régions transfrontalières.

Il faut relever encore pour 2006 l'actualisation et la mise en ligne de nouveaux éléments d'information pour la rubrique « Conditions de vie et de travail » dans la partie « Vivre et travailler » du site Internet EURES (http://ec.europa.eu/eures), partie Luxembourg, contenant les sous-rubriques suivantes :

1. Trouver un emploi (comment chercher un emploi et comment postuler)
2. S'installer dans un autre pays (trouver un logement, une école, titres de séjour…)
3. Conditions de travail (les formes d'emploi, le temps de travail, la rémunération, le travail indépendant, les conflits du travail…)
4. Conditions de vie (système de santé, système éducatif, vie culturelle et sociale…)
5. Sécurité sociale et assurance (assurance chômage, assurance maladie…)

Les autres activités de recherche et d'enseignement concernent:

- Sysdem [GHK consulting]

  Le C/I s'occupe de la réalisation du contrat SYSDEM (Community System of Documentation on Employment - le système communautaire d'information sur l'emploi). Celui-ci consiste à produire des rapports trimestriels sur le marché de l'emploi et la conjoncture économique ainsi que des rapports thématiques. Les rapports thématiques de 2006 ont porté sur les thèmes suivants : le concept de parrainage individuel des demandeurs d'emploi et les développements de la flexicurité.
- Dialogue social [Prevent asbl, Bruxelles]

2.1.3 Système intégré de spatialisation pour données complexes

2.1.3.1 GEODE – Géographie et Développement

Le département GEODE souhaite analyser et comprendre les processus de métropolisation à l'œuvre au Luxembourg et leurs effets sur la structuration du territoire national et de ses espaces frontaliers. Cette problématique se décline en quatre axes thématiques auxquels s'ajoute un axe méthodologique transversal :

1. Effets de la métropolisation sur les formes d'urbanisation et de l'habitat
2. Mutation des activités économiques et polarisation des espaces
3. Formes de mobilités et éclatement des espaces de vie
4. Développement territorial et gouvernance dans un contexte de métropolisation transfrontalière
5. Système d'observation du développement spatial.

Les activités réalisées sont les suivantes :

1. Effets de la métropolisation sur les formes d'urbanisation et de l'habitat
   Dynamique de l'étalement urbain
   Consommation foncière
   Aires et hiérarchie urbaine : les localités
   Aires et hiérarchie urbaine : les unités et les aires urbaines
   Etat de la disponibilité foncière
   Le jeu des acteurs dans le marché foncier
   Les problèmes liés au logement : Observatoire de l'Habitat
   Prix annoncés
   Prix des mutations immobilières
   Conditions de logements des ménages

European Housing statistics
Semaine Nationale du Logement
Site Internet de l'Observatoire de l'Habitat
Les déterminants de la demande de logement des ménages
Les mécanismes de la ségrégation socio-résidentielles

2. Mutation des activités économiques et polarisation des espaces
   La définition des bassins de main-d'œuvre dans la Grande Région
   Audit Urbain III

3. Formes de mobilités et éclatement des espaces de vie
   Préparation de projets de recherche sur les formes de mobilités pour le FNR. Les questions de mobilité et d'accessibilité ont déjà fait l'objet de nombreuses études et recherches au sein du département GEODE. Dans le cadre du programme Vivre du Fonds National de la Recherche (FNR), le département GEODE a proposé plusieurs projets de recherche centré sur les diverses « formes de mobilité ». Ainsi, deux projets ont été d'ores et déjà acceptés dans ce cadre. Le premier est MOBILUX, qui s'étale sur un an, et consiste en la compréhension des interactions entre les mobilités résidentielle et quotidienne au Luxembourg et dans ses régions limitrophes.

   Le deuxième projet, dont l'acronyme est MOBLOC, qui se déroulera sur deux fois deux ans, vise à analyser les rétroactions entre la démographie et les évolutions de mobilités à différentes échelles de temps en Belgique. Ce projet, dont le coordinateur est le laboratoire GRT (Groupe Recherche Transport, Université Notre-Dame de la Paix, Namur), comporte encore un autre partenaire, le GéDAP (Université UCL, Louvain-la-Neuve).

   Accessibilité : mesures et simulation

4. Développement territorial et gouvernance dans un contexte de métropolisation transfrontalière
   Vers des territoires de projets transfrontaliers
   Le volet « Transports » du Schéma de développement du PED
   Le volet « Equipements » du Schéma de développement du PED
   Le volet « Synthèse » du Schéma de développement du PED

   Projet MOSAME
   Outre ce positionnement du département GEODE, l'équipe de chercheurs a également travaillé avec des centres de recherche de la Grande Région (Université de Liège, Université de Saarlande, Université de Metz, Université de Nancy II, Université de Kayserslautern, EUREGIO SaarLorLux+ et le CUCES Universités), à la mise en réseau des formations et recherches universitaires sur le développement territorial transfrontalier en Grande Région (projet OCR E-bird MOSAME).
   Animation territoriale luxembourgeoise
   Les formes de gouvernance métropolitaine au Luxembourg et dans les territoires frontaliers
   Démarche sociale territorialisée

5. Système d'observation intelligent du développement spatial
   Monitoring de l'IVL
   Gestion des données
   Gestion des bases et production de données
   Maintenance et gestion du Système d'Information Géographique
   Prise en main du module de visualisation cartographique sur le « web »
   Procédure, automatisation et modélisation
   Création d'un système de gestion de métadonnées
   Atlas du Luxembourg

2.1.4. Enseignement – Recherche et Développement international

2.1.4.1 Enseignement

The Graduate School for Comparative Public Policy, Analysis and Data and its International Master in Social Policy Analysis by Luxembourg, Leuven and Associate Institutes (IMPALLA)

Pendant l'année 2006, le CEPS/INSTEAD a également poursuivi ses activités d'enseignement dans le cadre de la Graduate School For Comparative Public Policy, Analysis And Data et de l'International Master in Social Policy Analysis by Luxembourg, Leuven and Associate Institutes (Impalla).

L'année calendrier 2006 a englobé le premier semestre de l'année académique 2006/2007 ainsi que le second semestre de l'année académique 2005/2006.

Les résultats académiques des étudiants IMPALLA en 2005/2006 sont les suivants :

Diplôme obtenu avec Très Grande Distinction :	3 étudiants
Diplôme obtenu avec Grande Distinction :	5 étudiants
Diplôme obtenu avec distinctions :	8 étudiants
Diplôme obtenu avec satisfaction :	4 étudiants

La Graduate School for Comparative Public Policy, Analysis and Data (ci-après « Graduate School ») du Centre, dont le programme IMPALLA constitue l'une des réalisations, se développe en collaboration avec un ensemble de partenaires académiques.

Cette année, le premier évènement académique a été organisé sous la forme du « young researcher workshop » sur le thème de « Exploiting panel data for social and economic policy research: Methods and applications » qui a eu lieu à Differdange du 4 au 6 octobre dernier. Avec 45 participants et 14 présentations bien appréciées et vivement discutées, ce premier workshop était sans doute un succès.

Le Consortium développe progressivement une collaboration plus étroite au niveau post-gradué et doctoral. L'objectif est d'entretenir une fertilisation croisée entres les centres de recherche de discipline et d'expertise différentes parmi les universités membres du Consortium. Il s'agit ici de collaborer à la supervision et la formation de doctorants appartenant aux différentes unités de recherche participant au Consortium. Cette activité est rendue possible par l'existence, après quelques années d'existence du Master IMPALLA, d'un groupe de doctorants affiliés à l'une des Universités du Consortium ou à d'autres Universités européennes.

Une première manifestation scientifique importante, commune aux institutions partenaires à été organisée au CEPS/INSTEAD en septembre 2006 sur le thème « Exploiting panel data for social and economic policy research : Methods and applications ». Elle a rassemblé une quarantaine de jeunes chercheurs et de professeurs expérimentés membres du réseau afin de présenter et de discuter des travaux de recherche. Outre l'aspect scientifique, elle a permis de rendre le Réseau plus visible et a contribué à créer progressivement un sentiment d'appartenance et d'identité au sein des étudiants et chercheurs du Réseau.

Il est important de noter dès à présent que les différentes activités organisées dans le cadre de GradSPAD ont permis de créer une émulation autour de la recherche au Luxembourg et sur le Luxembourg parmi un ensemble de jeunes chercheurs prometteurs et bien formés.

Dans le but de rendre le Réseau plus visible encore, de créer progressivement un sentiment d'appartenance et d'identité au sein des Etudiants du Réseau, il a été décidé d'organiser (par et au CEPS/INSTEAD) un événement académique en 2006 commun aux institutions partenaires. Ainsi, du 4 au 6 octobre 2006, une première rencontre de jeunes chercheurs (Young Researchers Workshop) a eu lieu à Differdange sur le thème "Exploiting Panel Data for social and economic policy research: Methods and Applications".

Ce séminaire a été organisé et coordonné par le CEPS/INSTEAD en collaboration avec l'école doctorale de la faculté de sciences sociales de l'Université de Leuven, l'Université du Luxembourg, la Faculté de Droit, d'Economie et de Gestion de l'Université de Nancy2 et la Faculté de Sciences sociales et comportementales de l'Université de Tilburg.

L'objectif de cet atelier de travail était double :

- permettre aux doctorants et chercheurs des centres de recherche impliqués dans ce projet de présenter et discuter leurs travaux en cours et,
- offrir une formation à l'analyse de données de panel.

Environ 45 chercheurs ont participé à ce séminaire, la majorité étant de jeunes chercheurs provenant des universités et centres de recherche européens. Ces jeunes chercheurs étaient entourés de scientifiques expérimentés dans la recherche en politique sociale et en statistique. Onze participants étaient des IMPALLA Alumni, engagés dans la recherche ou dans des études doctorales.

Deux cours magistraux ont été dispensés au cours du workshop:

- “An introduction to regression models for panel data”
- “Mis-classification in panel data models”

A côté de ces sessions de formation, douze présentations de travaux de recherche ont été faites. Sept jeunes chercheurs du réseau ont ainsi eu l’opportunité de présenter leurs travaux afin d’obtenir un feedback de la part des participants.

Enfin des chercheurs expérimentés ont également présenté des travaux avec pour objectif de servir d’exemple sur diverses façons de traiter des problématiques de recherche.

Dans le contexte de la collaboration des membres du Consortium sur la formation de ses jeunes chercheurs, l’école doctorale en sciences juridiques, politiques, économiques et de gestion des Université Nancy 2 et Paul Verlaine (Metz) a décidé d’inclure des formations dispensées par des chercheurs du CEPS/INSTEAD dans son programme. Ces formations sont directement destinées aux doctorants suivant ce curriculum, mais elles sont également ouvertes à tout jeune chercheur du réseau qui désirerait y participer.

Enfin le CEPS/INSTEAD est directement impliqué dans l’accompagnement de deux doctorantes qui sont inscrites à l’école doctorale de l’Université Nancy 2. Ces jeunes chercheuses sont basées au CEPS/INSTEAD où elles travaillent sur le projets de recherche et ou elles bénéficient d’un accompagnement scientifique dispensé par des chercheurs du Centre.

2.1.4.2 Recherche

Integrated Research Infrastructures in the Socio-Economic Sciences IRISS

Le rythme des visites et les activités liées au programme ont substantiellement augmenté en 2006 suite au renouvellement du financement de la Commission Européenne.

Le programme fonctionne sur base d’appels à propositions auxquels sont invités à répondre les chercheurs intéressés à faire une visite au CEPS/INSTEAD. Trois appels à propositions (Call for proposals 16, 17, et 18) ont été lancés en janvier, mai et octobre 2006.

Les appels peuvent être consultés sur le site internet d’IRISS à l’adresse http://www.ceps.lu/iriss/applying.cfm.
Cinquante et un projets ont été soumis. Ces projets ont ensuite été soumis à un panel d’évaluateurs et finalement 18 projets ont été sélectionnés.

Sur l’année 2006, au total 22 visiteurs ont pu être accueillis, travaillant sur 13 des projets sélectionnées (les 5 autres sont prévus pour 2007). Toutes ces visites ont eu lieu entre mai et décembre 2006.

Les évaluateurs sont des experts internationaux dans les domaines de recherche couverts par IRISS et ont une bonne connaissance des ressources offertes par le Centre. En 2006, cinq nouveaux évaluateurs ont rejoint ce groupe : Sallly Bould (USA), Enrica Chiappero-Martinetti (Italy), Valérie Bérenger (France), Wolfgang Lenger(Germany), Tracey Warren (England). La liste complète des évaluateurs est disponible sur le site internet d’IRISS à l’adresse http://www.ceps.lu/iriss/applying.cfm?id=eval.

Le site internet a été profondément re-travaillé en 2006, en grande partie pour intégrer les nouvelles informations sur le financement par la Commission Européenne, et suite à la révision générale du site internet du CEPS/INSTEAD. Une zone privée pour les visiteurs a également été développée afin de faciliter le suivi de l’évaluation des projets, l’organisation des visites, le reporting ultérieur aux visites, la soumission de documents de recherche, etc. Cette nouvelle interface devrait être opérationnelle début 2007.

Les visiteurs sont invités à présenter leurs travaux lors de séminaires internes au Centre. L’objectif est de leur permettre d’obtenir un feedback de la part du staff permanent et d’encourager l’échange entre le personnel du Centre, les étudiants et nos visiteurs.

Il existe une collection de documents de travail dont l’objectif est d’assurer une visibilité et une diffusion des travaux de recherche effectués dans le cadre d’IRISS, la IRISS Working Paper Series. Cette série publie des travaux réalisés par des visiteurs IRISS, par des chercheurs extérieurs associés au programme (par exemple via des bourses « Formation-Recherche ») ainsi que par des chercheurs liés à l’équipe IRISS.

IRISS-C/I a continué à gérer pendant 2006 le chapitre « visiting research» du programme EPUNet (EuroPanel Users' Network) (http://epunet.essex.ac.uk). Entre autres activités, le programme EPUNet a financé des visites de recherches au CEPS/INSTEAD, DIW (Berlin, Germany), ESRI (Dublin, IRL) et ISER (Colchester, UK) pour des chercheurs voulant travailler sur l'enquête European Community Household Panel. IRISS a assuré la gestion du projet, mais n'a accueilli aucun visiteur EPUNet en 2006. L'accueil de visiteurs ne représente qu'une partie des activités d'EPUNet. Le CEPS/INSTEAD étant un des 4 partenaires principaux du projet a également contribué aux autres activités du projet. En particulier, la 4ème et dernière conférence internationale EPUNet s'est tenue les 8 et 9 mai 2006 à Barcelone (Espagne).

En 2006, le développement d'un système d'information a été démarré qui est destiné à recenser de façon plus systématique l'information sur les différentes bases de micro-données sur lesquels il est possible de réaliser des travaux de recherche au CEPS/INSTEAD. Cela permettra la réalisation d'un catalogue afin de faciliter l'accès aux « meta-données » liées aux différentes enquêtes et d'aider à l'identification des ressources les plus appropriées. A terme, cela devrait également faciliter l'archivage de ces micro-données. Un premier prototype de structure du système d'information a été réalisé en 2006 et un premier encodage d'information a été réalisé. Ces travaux seront continués en 2007 afin de compléter l'enregistrement d'information et la réalisation d'interfaces pour l'exploitation des informations.

CHER – Consortium of Household Panels for European Socio-Economic Research

La théorie socio-économique de la famille suppose qu'une fusion des ménages (particulièrement par mariage) améliore la position monétaire d'assistance sociale des individus impliqués, mais la séparation des associés peut sérieusement abaisser la position monétaire d'assistance sociale, particulièrement des femmes.

L'analyse empirique - dans une perspective comparative de recherches - explore l'impact de la dynamique de ménage sur le bien-être économique dans différents pays européens.
Projet: politique familiale, femmes et travail

Ce projet a été lancé par Sally Bould (université du Delaware). Une collaboration forte avec Claire Gavray (université de Liège) est en cours. L'ordre du jour des recherches analysera l'information importante pour établir une structure expliquant la combinaison du travail avec la maternité à travers la vie. L'ordre du jour politique comportera la prévention de pauvreté pour les femmes et les enfants tandis que, en même temps il fournirait des occasions pour la combinaison de la carrière et la maternité pour toutes les femmes.

Luxembourg Comparative Databases & archive Network

La collection de bases de données a été agrandie en ajoutant de sets de données (complétés par la méta-information et la documentation nécessaires). Depuis 2002, le centre est un membre de CESSDA, le Conseil des Archives Européennes de Données de Science Sociale. En 2006, la collaboration avec les partenaires a été intensifiée. Au printemps 2006, la réunion annuelle des directeurs de CESSDA a eu lieu au CEPS/INSTEAD à Differdange.

Les sets de données comparatives et documentation disponibles à la fin de 2006 sont les suivants :

- "European Community Household Panel (ECHP)"
- "International Social Survey Program (ISSP)"
- "European Social Survey (ESS)"
- "European Value Study (EVS)"
- "Eurobarometer"
- "Eurobarometer Trend File"
- "OECD Programme for International Student Assessment 2000 (PISA)"
- "OECD Programme for International Student Assessment 2003 (PISA)"
- "Consortium of Household Panels for European Socio- economic Research (CHER)"
- "Teaching sub-sample of the German Socio-Economic Household Panel (SEOP)"
- "European Crime and Safety Survey (ECSS)"

2.1.4.3 Développement international

Création d'un observatoire sur la Réduction de la Pauvreté dans les Pays Africains

Le projet « Renforcement des capacités statistiques pour le développement Mali » (STATDEV–Mali) est structuré autour de deux axes majeurs :

- accompagner et assister les statisticiens et chercheurs maliens dans l'analyse approfondie des données existantes de l'Enquête Légère auprès des Ménages (ELIM) de 2003. Ceci se fera essentiellement à travers l'organisation de trois ateliers de travail au Mali et au Luxembourg/Paris ainsi que par les échanges à travers un forum Internet ou par E-mail. Afin que les conclusions puissent éclairer ou guider les politiques de lutte contre la pauvreté, le résultat de cet axe sera largement diffusé auprès des acteurs de développement, des PTF et de la société civile malienne.

En tant que document de recherche, il sera aussi distribué auprès de la communauté scientifique travaillant sur le sujet à travers la publication des résultats sur les sites Internet d'Instituts partenaires (CEPS/INSTEAD, DIAL, AFRISTAT) travaillant également sur les conditions de vie des ménages en Afrique ;

- proposer à la Coopération luxembourgeoise un dispositif statistique de suivi-évaluation d'un projet bilatéral type exécuté par Lux-Development au Mali. Ici il s'agira d'inventorier et d'étudier la qualité des sources de données disponibles, et de proposer des indicateurs pouvant être construits, soit à partir de bases de données administratives existantes, soit à partir de nouvelles collectes (auprès des institutions ou auprès des ménages).

Le GDN est un réseau mondial de chercheurs dont les objectifs sont la promotion de la recherche multidisciplinaire sur les questions de développement, le soutien des équipes de recherche des pays en voie de développement, la diffusion des résultats des recherches aussi bien auprès des populations que des décideurs, afin que ces derniers en tiennent compte dans leurs actions. Un des projets du GDN auquel le CEPS/INSTEAD participe est le projet « moving out of poverty : Understanding Freedom, Democracy and Growth from bottom Up ». C'est un projet également soutenu par la Banque Mondiale et qui est conduit dans une dizaine de pays (dont 7 africains) par des équipes locales. Son objectif est d'étudier les stratégies mise en place par de petites communautés pour sortir de la pauvreté ou améliorer leurs conditions de vie de façon générale.

Le CEPS a été associé à ce projet aux fins d'apporter soutiens et conseils aux équipes des pays africains y prenant part. En début 2006, deux représentants du CEPS/INSTEAD ont ainsi participé un atelier (du 13 au 22 janvier à Saint Petersburg) organisé par les promoteurs du projet. L'objectif de l'atelier était de commenter les rapports nationaux provisoires et de proposer des pistes d'amélioration des documents existants. Après l'atelier, le CEPS/INSTEAD a poursuivi son appui à l'équipe nigérienne en l'aidant sur l'intégration de l'analyse quantitative dans son rapport de recherche qui, jusque là, n'exploitait fondamentalement que les données qualitatives. Il convient de souligner que l'objectif du MOP Niger est de mesurer le rôle des infrastructures, notamment des infrastructures du programme spécial du président (vaste programme de dotation du pays en infrastructures sociales de base – éducation, santé eau, banque céréalière, etc.-) dans les dynamiques de sortie de pauvreté au niveau des communautés villageoises.

Dans le cadre du soutien du C/I, du 19 au 26 Mai 2006, une mission a été effectuée à Niamey (Niger). La mission a permis de proposer des pistes pour le renforcement du rapport Niger en intégrant un certains nombre de données de cadrage. Ainsi, des indicateurs socio-démographiques et économiques (effectif de la population, taux d'alphabétisation, niveau d'éducation des jeunes, etc.) ont été identifiés à partir de données disponibles à l'institut national de la statistique du Niger. Avec l'équipe locale le traitement informatique (création d'une base de données) des échelles de mobilité (il s'agit d'un questionnaire spéciale permettant de suivre l'évolution du niveau de vie des ménages au cours des 10 dernières années au Niger) a été initiée. Une seconde mission a été organisée mi-juillet 2006, afin de rassembler et/ou de construire les indicateurs identifiés pendant la première mission et de les intégrer dans le rapport MOP du Niger. Cette mission a été aussi l'occasion de poursuivre la formation de l'équipe Nigérienne sur le traitement des données d'enquête à l'aide du logiciel SPSS.

2.1.4.4 Expertise internationale

Relations extérieures (RELEX)

Durant l'année 2006, le CEPS/INSTEAD a été engagé dans de multiples activités de coordination de projets, de conseil et de représentation dans les milieux scientifiques et politico-institutionnels principalement au niveau de l'Union européenne (UE) mais également hors de l'Union. Enfin, ces activités complètent utilement d'autres travaux internationaux du Centre : IRISS, IMPALLA, AFRILUX et Luxembourg Comparative Data Base (voir sections y relatives).

Elles comportent notamment l'assistance à la délégation grand-ducale auprès du Comité de la Protection sociale (CPS) et représentation officielle au sein du Groupe Indicateurs du CPS (ISG) :

- Poursuite de la participation aux réunions mensuelles et du développement d'indicateurs sociaux communs à l'ensemble des Etats membres de l'UE (« Groupe Indicateurs »).
- Maintien des actions coordonnées avec l'IGSS et les autres Ministères concernés.

- Maintien de la collaboration entre les délégations CPS et ISG.
- Présidence de la Task-Force UE « Child poverty and child well-being ».

2.2 Centre Virtuel sur la Connaissance de l'Europe

L'année 2006 se caractérise par un accroissement substantiel de l'activité du Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe (CVCE) dans ses domaines de compétence propres : la recherche, la valorisation et la diffusion d'une documentation multimédia, multisource et multilingue sur le processus de la construction européenne par le biais des technologies de la société de l'information.

Le lancement de la nouvelle version de la banque de connaissances European NAvigator (ENA 2), a été accompagné d'une augmentation substantielle du nombre de documents disponibles sur le site ena.lu ainsi que d'une véritable explosion de sa fréquentation, confortant ainsi son statut de première bibliothèque numérique spécialisée dans le domaine de l'histoire de la construction européenne.

De nombreux thèmes abordés dans ENA ont également été approfondis, améliorant ainsi la qualité de l'information présentée dans la banque de connaissances.

Depuis sa constitution, le CVCE crée, recherche, analyse et sélectionne une documentation multimédia, multisource et multilingue sur le processus de la construction européenne. Ses équipes pluridisciplinaires font un travail d'interprétation critique des données, de conceptualisation et d'organisation des contenus suivant une approche scientifique et pédagogique. Par ailleurs, cette démarche englobe la création de contributions originales et de contenus nouveaux permettant d'ajouter encore davantage de valeur aux différentes thématiques concernées.

Avant chaque publication, les contenus passent par un processus de production pris en charge par les équipes hautement spécialisées du CVCE. Ce processus inclut notamment le traitement informatique des données, l'intégration des métadonnées, l'analyse et la négociation des droits d'auteur, la traduction dans les langues de l'interface.

En 2006, d'un point de vue quantitatif, un accroissement substantiel du fonds documentaire mis à disposition des internautes à travers ENA a été réalisé par l'équipe du département Recherche et développement du contenu du CVCE. La barre des 12.000 documents multimédias a été franchie et de nombreux dossiers ou unités thématiques ont été créés ou enrichis pour compléter la banque de connaissances. En dehors d'un travail constant de consolidation du contenu de la banque de connaissances ENA, les équipes du CVCE ont notamment consacré des efforts particuliers aux publications suivantes :

2.2.1 Les symboles de l'Union Européenne

Inspirés des emblèmes du Conseil de l'Europe ou créations propres, les symboles de l'Union européenne jouent un rôle essentiel dans la formation d'une conscience et d'une identité européennes inscrites dans une communauté politique spécifique. Drapeau, hymne, devise, monnaie, journée de l'Europe, ces symboles expriment aussi les valeurs fondamentales de l'Union.

Dans un nouveau dossier spécial lancé le 9 mai 2006, réalisé en partenariat avec M. Carlo Curti Gialdino, professeur de droit international à l'Université de Rome «La Sapienza» et ancien référendaire à la Cour de justice des Communautés européennes, ENA présente et explique l'histoire et la signification des symboles de l'Union européenne.

Cette thématique spécifique est traitée dans la partie « dossiers spéciaux » de ENA afin d'en rehausser le caractère transversal (ex: implications historiques, institutionnelles, anthropologiques, etc.) et de rassembler en un point de ENA les diverses informations concernant les symboles.

Ce dossier de recherche met un accent particulier sur l'aspect fédérateur des symboles et permet d'aborder l'Union européenne sous un angle moins conventionnel qu'une analyse classique. Les documents décrivant les discussions autour du choix et de l'histoire des symboles contiennent à cet égard des informations peu connues du grand public (ex: l'Ode à la joie avait été choisie par la Rhodésie comme hymne national avant de devenir l'hymne européen).

Il en résulte un dossier de recherche qui présente un point d'entrée intéressant dans la banque de connaissances ENA et un intérêt certain notamment dans le contexte pédagogique.

2.2.2 Le financement de l'Union Européenne

En mai 2006, un dossier sur le financement de l'Union européenne a rejoint la banque de connaissances ENA afin d'analyser de manière synthétique le fonctionnement du budget général de l'Union européenne et de témoigner de son histoire très contrastée tout au long de cinq décennies et de cinq élargissements.

En effet, l'Union européenne est une organisation unique et inédite à bien des égards. Son système financier dont le régime et la structure présentent de grandes originalités par rapport aux droits budgétaires nationaux a beaucoup évolué et évolue encore.

À cet égard, les évolutions les plus significatives ont été l'unification des instruments budgétaires, le progrès vers l'autonomie financière à travers le basculement le 1er janvier 1971 vers un système de ressources propres et la création des perspectives financières, véritable cadre financier pluriannuel et instrument au service de la discipline budgétaire.

Le dossier de recherche qui se trouve dans la partie «Organisations européennes» de la bibliothèque numérique a nécessité plus d'une année de recherche et d'analyse de la part des chercheurs du Centre. Il est constitué de documents qui retracent toute l'évolution historique du financement de l'Union européenne de manière claire et pédagogique.

Les principales difficultés rencontrées lors de la réalisation du dossier furent la complexité et la longueur des divers contenus et problématiques analysées. Un certain nombre de schémas et tableaux récapitulatifs ont été créés par l'équipe du CVCE, reflétant ainsi de manière visuelle la valeur ajoutée apportée par le Centre sur le sujet.

Cette unité de ENA qui traite de manière transversale des aspects financiers de l'Union européenne sera complétée en 2007 par l'analyse des problématiques liées à la procédure, l'exécution et le contrôle budgétaires.

2.2.3 La question de la Sarre

À la mi-novembre 2006, une version approfondie du dossier de recherche sur «La question de la Sarre» est venue enrichir le contenu de la partie « Evénements historiques » de ENA.

Le dossier de recherche a été développé à l'occasion du cinquantième anniversaire des accords de Luxembourg sur le règlement de la question sarroise mais il présente également un intérêt stratégique dans le cadre de la communication du CVCE en Allemagne à l'occasion de la Présidence allemande du Conseil de l'Union européenne. Le dossier étant intégralement disponible en allemand, il démontre les efforts du Centre pour traduire les contenus de la banque de connaissances ENA vers cette langue.

Les travaux de recherche et d'approfondissement du contenu ont été effectués à la Bibliothèque universitaire de Sarrebrück et avec le concours de l'Historiches Museum Saar et du Landesarchiv Saarbrücken. L'accent a été mis sur le dépouillement de la presse sarroise de l'époque ainsi que sur la mise en valeur d'affiches publiées à l'occasion du referendum de 1955. Il résulte de ces travaux un dossier de recherche plus complet qui donne un éclairage particulier sur des événements qui ont marqué une étape importante dans les relations entre la France et l'Allemagne, deux pays piliers de la construction européenne.

2.2.4 L'Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe (OSCE)

En avril 2006, le CVCE a mis en ligne une nouvelle unité dans ENA relative à l'histoire de la plus grande organisation régionale de sécurité du monde: l'OSCE, issue de l'ancienne Conférence sur la sécurité et la coopération en Europe (CSCE).

Regroupant 55 États de Vancouver à Vladivostok, l'histoire de l'OSCE est celle des relations Est-Ouest sur le continent européen au temps de la guerre froide et de la réussite du processus d'Helsinki. C'est aussi celle de la transition démocratique en Europe de l'Est et dans les anciennes républiques soviétiques après la chute du mur de Berlin et l'effondrement du communisme.

Le récit de cette conférence diplomatique, transformée en organisation internationale à partir de 1990, explique la valeur universelle des droits de l'homme comme moteur du changement politique, la laborieuse harmonisation des points de vue européen, américain et russe en matière sécuritaire et, enfin, la capacité à mener des actions concrètes et efficaces en faveur de la stabilité démocratique.

Par le biais d'une série de textes de synthèse et de différents documents multimédias, l'unité aborde les enjeux de l'OSCE en perspective historique, du «projet Molotov» de conférence paneuropéenne de sécurité en 1954 jusqu'à l'établissement d'une plate-forme pour la sécurité coopérative au début du XXIème siècle.

Ce dossier de recherche consolide la partie «Organisations européennes» de la banque de connaissances ENA en proposant d'emblée l'analyse intégrale d'une 3ème organisation internationale à vocation européenne. Le sujet traité dans le dossier, à la fois vaste, complexe et technique, a nécessité plus de 8 mois de travail au cours desquels des documents historiques originaux, des articles scientifiques et des ouvrages spécialisés ont fait l'objet d'un examen rigoureux.

Le résultat de ce projet dépasse la réunion de documents témoignant de l'évolution historique ou institutionnelle de l'OSCE. En effet, un travail unique de synthèse réalisé par les équipes du Centre a conduit à la création d'éléments inédits tels que des tableaux et des schémas. Les étudiants, les enseignants, les chercheurs, ainsi que les personnes intéressées par l'histoire des relations Est-Ouest et de la Grande Europe, disposent désormais sur internet d'un dossier qui rassemble les ressources nécessaires à leurs besoins.

2.2.5 La création d'archives audio-visuelles: les interviews

Le CVCE s'est donné pour objectif de constituer des archives audiovisuelles dans le but de conserver une documentation orale et des éclairages personnels de l'histoire de la construction européenne.

Dans cette optique, l'équipe audio-visuelle du Centre réalise des interviews de personnalités donnant leur perception, comme acteur ou comme témoin, des principales étapes du processus d'intégration européenne. Le CVCE s'efforce, lors de la sélection des personnalités interrogées, d'assurer une certaine diversité politique, nationale et linguistique.

Il peut s'agir de personnalités politiques (chefs d'État ou de gouvernement, ministres, secrétaires d'État, dirigeants de partis politiques…), de hauts-fonctionnaires (chefs de cabinet, diplomates…) ou encore d'experts dans les questions européennes (professeurs d'université, chercheurs, journalistes…).

Les interviews sont des sources historiques créées a posteriori, complétant les sources documentaires déjà existantes. Comme tout document, ce type de source doit être soumis aux procédés traditionnels de la critique historique.

ENA présente, pour chaque personnalité, l'interview en intégralité, un regroupement de tous les extraits utilisés également dans d'autres parties de la banque de connaissances, des informations sur la personne interviewée ainsi que des photos du tournage.

Le CVCE assure toutes les étapes de la préparation à la réalisation ainsi que la post production.

Cette partie est continuellement enrichie de nouvelles interviews. Celles-ci peuvent être réalisées au domicile des interviewés, au château de Sanem ou dans d'autres lieux au gré des circonstances.

En 2006, un total de 10 interviews inédites a de cette manière rejoint le fonds documentaire de ENA, retraçant de manière vivante la grande aventure européenne.

2.2.6 Les autres domaines de recherche

Au-delà des grands dossiers, les chercheurs du CVCE ont consacré l'année 2006 à plusieurs autres sujets parmi lesquels :

- Le Conseil de l'Union européenne:
  Cette section du site ENA a été restructurée de manière substantielle pour recevoir davantage de contenu et devenir ainsi un dossier spécifiquement dédié à l'évolution historique du Conseil de l'Union européenne et du Conseil européen. Parmi de nombreux nouveaux documents, les utilisateurs de ENA peuvent désormais visionner une interview inédite réalisée par l'équipe du Centre de Norbert Schwaiger qui fut entre autres chef du service de presse du secrétariat général du Conseil de l'Union européenne (1975-2002).
- Les organisations européennes:
  Cette partie de ENA a été mise à jour de manière constante en 2006 via l'adjonction de nouveaux objets ou l'adaptation d'éléments déjà présents (ex: les schémas des Etats membres de l'Union européenne ont été adaptés pour anticiper l'intégration de la Roumanie et de la Bulgarie au 1er janvier 2007).

- La Cour de Justice des Communautés européennes (CJCE):
  Suite à la création du Tribunal de la fonction publique de l'Union européenne, cette partie du site ENA a été enrichie par l'intégration de nouveaux contenus tels que des tableaux et schémas développés par le Centre détaillant l'organisation, la composition et l'activité de la CJCE.
- Le 3ème élargissement de l'Union européenne:
  Cette unité a bénéficié d'une restructuration et d'un approfondissement. Plus d'une centaine de nouveaux documents multimédias y ont été ajoutés et un album intitulé «Portugal et Espagne: l'adhésion aux Communautés européennes en images» a été créé à l'occasion du 20ème anniversaire de l'adhésion de ces deux pays.
- L'Autriche dans la construction européenne:
  La Présidence autrichienne du Conseil de l'Union européenne en 2006 a été l'occasion de débuter la réalisation d'un dossier spécial consacré à l'Autriche dans la construction européenne. Le dossier documente la participation de l'Autriche dans différentes organisations européennes créées depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale et retrace notamment les principales étapes qui ont mené à l'adhésion du pays à l'Union européenne en 1995. Plusieurs mois de travail de chercheurs du Centre déboucheront sur la présentation en 2007 de cette synthèse dans la partie «Dossiers spéciaux» de ENA.
- La crise de la chaise vide:
  Suite au colloque international de 2004 à Florence sur la crise de la chaise vide dans la perspective du quarantième anniversaire du compromis de Luxembourg de janvier 1966, la contribution originale d'Étienne Deschamps, responsable scientifique (histoire contemporaine) au CVCE, consacrée à «La Belgique, le Luxembourg et la crise de la chaise vide (1965-1966)» a été publiée courant 2006 dans les actes de cet événement.

2.2.7 Les partenariats dans le domaine historique

Le CVCE a opéré courant 2006 des rapprochements et collaborations avec un certain nombre de partenaires de premier plan dans le domaine de la préservation de documents historiques. Les nombreux échanges avec d'importants services d'archives disséminés en Europe (ex: Politisches Archiv à Berlin, Archives fédérales à Bonn, Archives historiques de l'Union européenne à Florence, archives centrales du Conseil de l'Union européenne, Archives de la Documentation Française à Paris…) témoignent de la dimension résolument internationale des travaux du CVCE.

Par ailleurs, dans le contexte du dossier traitant de «L'Autriche dans la construction européenne», deux conventions cadre ont été signées avec l'Österreichische Nationalbibliothek et avec l'Institut für Geschichte de l'Université de Vienne.

De la même manière, les échanges entre le CVCE et l'Universidad Complutense Madrid et la convention de partenariat signée avec le Centro de Informaçao Europeia Jacques Delors (Lisbonne) et l'Universidade Nova de Lisboa ont permis de jeter les bases pour une coopération scientifique dans les années à venir notamment dans le contexte de la réalisation de publications communes sur des sujets tels que le rôle de l'Espagne et du Portugal dans l'histoire de la construction européenne.

Dans un registre comparable, un accord de coopération a été conclu avec la Maison de Robert Schuman à Scy-Chazelles afin de formaliser plusieurs collaborations lors du premier semestre 2006. Le CVCE a participé activement à l'exposition «Caricatures d'Europe» qui s'est tenue du 13 mai au 31 octobre 2006 dans les jardins de la Maison de Robert Schuman.

Le CVCE a renforcé en 2006 sa coopération avec l'Université du Luxembourg à l'occasion de la publication en ligne dans ENA du cours de droit européen I du Professeur Herwig Hofmann. De même, la collaboration étroite avec les Professeurs Michel Margue et René Leboutte dans le cadre du Master académique en histoire européenne contemporaine s'est consolidée, notamment à l'occasion du cycle de conférences «Europe - Histoire et Actualités».

Les Professeurs Pierre Gerbet et Vlad Constantinesco ont également contribué activement à la validation de textes de synthèse en apportant leur caution scientifique aux travaux du CVCE.

Toujours en relation avec les travaux réalisés dans le contexte de ENA, l'équipe du CVCE a d'autre part participé avec divers partenaires à la réalisation d'événements tels que :

- L'organisation de l'exposition «Portugal : vingt ans d'intégration dans l'Europe» en coopération avec la banque Caixa Geral de Depósitos, l'agence de presse LUSA, le Bureau d'information du Parlement européen et la Représentation de la Commission européenne à Lisbonne;
- La participation aux commémorations des négociations des traités de Rome lors de la journée portes ouvertes à Val Duchesse le 17 septembre 2006 avec le Mouvement européen Belgique.

Le CVCE, au travers des activités de son département Recherche et développement technologique, se positionne comme un acteur important dans le domaine des bibliothèques numériques et la dissémination de contenus multimédias.

L'interaction avec un nombre croissant d'experts au sein de réseaux d'excellence internationaux a permis au CVCE de participer activement aux réflexions sur l'avenir de la diffusion de connaissances par le biais de supports numériques.

2.2.8 La participation aux activités du réseau d'excellence européen sur les bibliothèques numériques DELOS

Le CVCE a rejoint officiellement cette année le réseau d'excellence DELOS, projet financé par la Commission européenne dans le cadre du programme sur les technologies pour la société de l'information et qui fédère les principaux acteurs de la R&D européenne pour les bibliothèques numériques. DELOS a pour objectif de contribuer au développement des technologies qui permettront d'aboutir à une nouvelle génération d'outils et de services, définis au travers d'une vision élaborée par les équipes de recherche du réseau:

« Une bibliothèque numérique doit permettre à tout citoyen d'accéder à l'ensemble des connaissances humaines, n'importe où et n'importe quand, de façon simple, multimodale, efficace et pertinente, en effaçant les barrières de distance, de langage, de culture et en combinant l'utilisation de plusieurs périphériques connectés à Internet. »

Les activités du réseau peuvent être classées en trois catégories: la recherche de nouveaux concepts et de nouvelles technologies pour les bibliothèques numériques, l'intégration des travaux réalisés à travers une communauté de recherche unique et la diffusion des connaissances acquises dans différents domaines d'application.

En tant que partenaire applicatif du réseau d'excellence, le CVCE s'est engagé à étudier et à implémenter une partie des résultats méthodologiques produits par DELOS dans le cadre de l'évolution de ENA. Après une nécessaire phase d'échange et de dialogue avec la vaste communauté de chercheurs du réseau, le travail de collaboration s'est orienté vers l'étude de nouveaux paradigmes de visualisation pour les bibliothèques numériques. Ces travaux se poursuivront en 2007 avec la réalisation de plusieurs prototypes logiciels. La richesse de ENA et l'expertise du CVCE en matière de gestion de documents multilingues, multisources et multimédias constituent aussi une excellente opportunité d'études de cas pour les chercheurs (ergonomie, accessibilité, conception de nouveaux types d'interfaces…). La collaboration entre le CVCE et le réseau d'excellence s'inscrit ainsi dans une logique d'échanges bilatéraux.

2.2.9 Des relations étroites avec le projet BRICKS

Le CVCE a adhéré dès 2005 à la communauté du projet européen Building Resources for Integrated Cultural Knowledge Services (BRICKS) qui regroupe aujourd'hui plus d'une centaine de membres, importants fournisseurs de contenus, professionnels des arts, centres de recherche, projets européens sur les bibliothèques numériques, institutions culturelles, et autres acteurs des services aux bibliothèques numériques.

BRICKS constitue un projet phare du sixième programme cadre, un jalon important dans le domaine de la préservation du patrimoine culturel et de la gestion des contenus numériques. Il a pour objectif de fournir une solution logicielle «open-source» pour le partage et l'exploitation des ressources numériques culturelles européennes. La communauté d'utilisateurs fédérés autour du projet est appelée à orienter et à valider les résultats du projet autour de l'idée de la construction d'une mémoire numérique européenne commune architecturée sous forme de services. Dans une approche complémentaire à DELOS, qui s'attache plus à la démonstration et à l'expérimentation de concepts de recherche fondamentale, BRICKS a pour objectif de développer les composants des futures bibliothèques numériques européennes au sein d'une solution logicielle complète (software factory).

Le 10 mai à Lisbonne, le CVCE a participé au lancement officiel de la communauté BRICKS, en apportant une contribution à l'agenda de cette journée qui marquait la publication des premiers résultats du projet. Le centre s'est également positionné en tant qu' «early adopter» du cadre technologique de BRICKS en menant une série de tests avec les premiers composants de la plate-forme et en assistant à une formation organisée par l'équipe de développement de BRICKS.

2.2.10 Une implication accrue dans les activités du W3C

Premier membre luxembourgeois du World Wide Web Consortium (W3C), le CVCE s'est impliqué cette année à double titre dans les activités du consortium international qui régit et développe les standards utilisés sur le réseau des réseaux:

- Le Centre a en effet participé à un groupe de travail expérimental sur la labellisation des contenus Web (W3C Content Label Incubator Group). Ce groupe de travail a pour objectif d'étudier les moyens à mettre en œuvre pour garantir la qualité et la pertinence des contenus produits sur le Web. Il s'agit de proposer aux créateurs de médias des solutions qui permettront aux moteurs de recherche et aux agrégateurs de contenus de préciser le niveau de confiance que l'utilisateur peut accorder aux ressources recherchées.
- Le CVCE a participé au W3C Advisory Commitee Meeting de Tokyo pour présenter les challenges liés aux bibliothèques numériques et leurs implications pour le Web. Les activités du W3C, centrées sur la proposition de nouveaux standards techniques pour le Web, s'ouvrent en effet de plus en plus à des thématiques métiers qui couvrent plusieurs domaines de recherche. L'accessibilité, la sémantique, la labellisation de contenu, l'internationalisation, la mobilité, la multimodalité, les clients Web riches, les formats vectoriels représentent par exemple des activités clés pour les bibliothèques numériques.

2.2.11 Propositions de projets pour le programme eContentplus

Le programme communautaire eContentplus cofinance sur la période 2005-2008 des projets innovants dans le domaine des contenus numériques.

Le programme de travail 2006 d'eContentplus vise plus particulièrement à dynamiser les ressources en matière d'information géographique, de contenus éducatifs, de bibliothèques numériques valorisant des contenus culturels, scientifiques et universitaires ainsi qu'à renforcer la coopération entre les différents acteurs du monde numérique.

Le CVCE a participé cette année avec d'autres acteurs européens des contenus numériques (centres de recherche, compagnies privées, institutions culturelles, projets ou réseaux d'excellence européens…) à deux propositions de projet ciblées dans la thématique des bibliothèques numériques:

- Le premier projet s'attache à la conception d'une bibliothèque numérique sémantique centrée sur l'histoire de l'Europe au 20ième siècle dont les collections seront interopérables et accessible dans plusieurs langues;
- Le second projet envisage la création d'une infrastructure de bibliothèque numérique destinée à la distribution d'objets numériques culturels et de services associés sur le marché. Basé sur les composants de BRICKS, ce projet a l'originalité de proposer un nouveau modèle économique pour le patrimoine numérique européen.

2.2.12 Étude sur le multilinguisme et participation à un comité d'experts de la Commission européenne

L'équipe du CVCE a mené en 2006 une étude approfondie sur la gestion du multilinguisme, son impact et son avenir au sein des bibliothèques numériques et de ENA en particulier. Le Centre a été représenté au sein d'un groupe d'experts lors du Workshop «Machine Translation and Human Language Technologies», organisé par la Commission européenne à la fin du mois de février.

Dans le cadre d'une réflexion plus générale, le CVCE a également envoyé une réponse à la consultation sur les bibliothèques numériques lancé par la Commission européenne en début d'année.

2.2.13 Un stand ENA lors de l'IST Event 2006

La Direction Générale de la Société de l'Information et des Médias de la Commission européenne, le ministère finlandais du Commerce et de l'Industrie, ainsi que l'agence finlandaise de financement de la technologie et de l'innovation (TEKES) ont organisé conjointement la conférence IST Event 2006 du 21 au 23 novembre 2006 à Helsinki.

Cette conférence, qui avait pour objectif de promouvoir la société de l'information en Europe et de sensibiliser le public aux recherches en cours, coïncidait également avec le lancement du 7ième programme cadre. Ce fût l'un des événements majeurs de l'année en matière de technologies de l'information et l'occasion de rassembler en un même lieu la quasi-totalité des acteurs de la recherche européenne et mondiale.

Suite à l'acceptation de sa proposition par le comité de sélection de la manifestation, le CVCE disposait d'un grand stand dans le centre d'exposition d'Helsinki. La présence du centre à cette manifestation marque sans doute une étape importante dans l'évolution de la visibilité du CVCE au sein de la communauté de recherche européenne. Les représentants du Centre ont ainsi été en mesure, en l'espace de trois jours, de multiplier les contacts avec les principaux représentants et chercheurs de l'industrie des contenus numériques et de confirmer l'intérêt que suscitent les travaux réalisés par le Centre. 2006 est une année clé pour les activités de coopération scientifique au CVCE. Le Centre a su s'intégrer véritablement au

sein de la communauté R&D des bibliothèques numériques pour mieux comprendre les enjeux liés aux contenus numériques et identifier au mieux les activités qui lui permettront de mettre en exergue ses compétences et de son cœur de cible.

2.2.14 Lancement de ENA2

L'histoire de la banque de connaissances European NAvigator (ENA) a été marquée en 2006 par une véritable mutation due à l'ajout de plusieurs fonctionnalités et services destinés à en améliorer l'ergonomie ainsi que la flexibilité d'utilisation. Le lancement de la « version 2 » de ENA constitue sans conteste l'événement le plus marquant de l'année 2006 pour le CVCE. «ENA 2» a été officiellement lancé le vendredi 3 février 2006.

À cette occasion, la presse a pu découvrir une version de ENA considérablement enrichie, dotée de fonctionnalités nouvelles qui confortent son rôle d'outil de travail et d'espace d'échanges pour les utilisateurs.

Grâce à la présence de nombreux services aux utilisateurs, la nouvelle version de ENA dépasse le simple stade de la collection d'objets numériques et constitue un environnement de connaissances par excellence, la première bibliothèque numérique sur l'intégration européenne.

Plus ergonomique, « ENA 2 » propose un contenu élargi, des fonctionnalités nouvelles et permet désormais au public de contribuer à son développement à plusieurs niveaux.

Des présentations dynamiques des différents contenus accueillent l'utilisateur dès l'ouverture du site et la nouvelle interface graphique l'aide à s'orienter facilement dans la richesse documentaire proposée.

Librement accessible dans son intégralité, ENA constitue dans sa nouvelle version un carrefour numérique des connaissances sur l'histoire de l'Europe, exemple type du développement des nouvelles formes d'accès au savoir.

L'année 2006 a donné lieu à de nombreuses activités d'enrichissement des interfaces (MCE) et de l'outil de gestion de ENA (ECMD). Les principales modifications sont détaillées ci-dessous afin de saisir la démarche orientée «utilisateurs» qui a guidé les travaux du Département recherche et développement technologique de la banque de connaissances non seulement lors du développement de «ENA 2» (cf. infra) mais aussi tout au long de l'année.

Un travail graphique a été réalisé sur les pages d'accueil des diverses sections de ENA afin de les rendre à la fois plus attractives mais aussi d'y présenter une sélection de documents témoignant de la diversité des contenus de la bibliothèque numérique.

Des liens depuis des cubes animés permettent désormais d'afficher le document dans sa taille d'origine et de le « contextualiser » en le replaçant dans le fonds documentaire.

De nombreuses cartes et schémas ont rejoint en 2006 la banque de connaissances. Entièrement créés par le CVCE, ces documents originaux et didactiques sont le fruit du travail commun des juristes, historiens et graphistes du Centre et présentent un intérêt particulier dans le contexte pédagogique.

Une nouvelle version de l' «album» interactif permet de sélectionner, d'organiser et d'annoter les documents de ENA dans un espace modulable convivial.

Trois types d'albums sont proposés pour une utilisation sur mesure, adaptée à chaque besoin: les albums ENA, réalisés par les équipes du CVCE, les albums publics, créés et mis à disposition de tous par les utilisateurs de ENA, et «mes albums», créés par l'utilisateur pour ses propres besoins.

Les utilisateurs et en particulier les enseignants et les professeurs peuvent par exemple utiliser les albums en créant un thème et demander à leurs élèves de naviguer dans ENA pour y ajouter des documents s'y rapportant ou encore illustrer leurs cours grâce à une sélection opérée au préalable.

Dans le but d'améliorer l'«expérience utilisateur» en clarifiant la classification des contenus, les équipes du CVCE ont procédé à une modification de l'architecture de l'information présentée dans la bibliothèque numérique ENA.

La nouvelle version de la banque de connaissances propose désormais six sections principales.

Les parties «Organisations européennes» et «Événements historiques» ont été rejointes par un accueil détaillé, des dossiers spéciaux réalisés en collaboration avec des partenaires du CVCE, des interviews reprenant l'intégralité des

témoignages de personnalités de premier plan réalisées par le CVCE et «ENA & Éducation» ou comment utiliser ENA dans le monde de l'enseignement.

Dans les «Dossiers spéciaux» mis à jour régulièrement, les chercheurs du CVCE, en étroite collaboration avec divers partenaires externes, abordent dans une approche plus large certains aspects spécifiques de la construction européenne. Il est possible de consulter le site dans 4 langues d'interface différentes: français, anglais, allemand et espagnol (en construction);

Le fonds documentaire contenait des documents en 23 langues originales au 31 décembre 2006.
L'intérêt du monde de l'éducation pour «ENA 2» s'est confirmé tout au long de l'année, permettant au CVCE de mettre en place plusieurs initiatives dans le domaine pédagogique.

La participation du Centre aux principaux salons en Europe tels que le Salon de l'Education à Paris, le salon de l'éducation «Expo dell'educazione e del lavoro» à Milan, la conférence annuelle eTwinning à Linz, le salon BeSt³ à Vienne, le salon Expolingua à Lisbonne, le salon Online Educa à Berlin ou encore la Foire de l'Etudiant à Luxembourg a permis de rencontrer et d'échanger avec les enseignants et les étudiants mais également de faire découvrir la nouvelle version de ENA au plus grand nombre (plus de 500.000 visiteurs au Salon de l'Education à Paris).

Le CVCE a intensifié ses efforts dans le domaine de l'éducation pendant toute l'année 2006 au fil de projets, événements et initiatives telles que:

- La participation au lancement à Luxembourg du manuel d'histoire franco-allemand (livre d'histoire pour lequel les auteurs ont utilisés et et référencé ENA en tant que source;
- La mise en place des ateliers pédagogiques destinés à développer de façon concertée une méthodologie et des modèles d'utilisation d'ENA simples et faciles à reproduire en classe;
- L'illustration en ligne du manuel d'instruction civique édité par le Ministère de l'Education nationale et de la Formation professionnelle du Luxembourg;
- La participation à la Journée de l'Europe le 9 mai 2006 à travers l'animation d'un quiz multimédia dans des lycées luxembourgeois destiné à sensibiliser les jeunes sur la construction européenne;
- L'enregistrement et la mise à disposition dans ENA du cycle de conférences «Forum Europe – Histoire et Actualité» organisé par l'Université du Luxembourg lors desquelles Messieurs Jean-Claude Juncker, Philippe Maystadt et Jim Cloos se sont exprimés sur l'histoire de la construction européenne ainsi que sur des questions d'actualité.

L'un des événements importants pour le CVCE dans le domaine éducatif en 2006 fut sans conteste le développement du cours de droit en ligne avec le professeur Herwig Hofmann de l'Université du Luxembourg.

Ce cours présente les bases du droit constitutionnel et institutionnel de l'Union européenne dans une terminologie multilingue. Il comprend plusieurs modules tels qu'un support de cours, une présentation par matières sous forme de diapositives, une documentation multimédia diversifiée, notamment des traités, des arrêts, des articles scientifiques, des documents d'archives, des photos, des extraits audiovisuels, ainsi que du matériel pédagogique (tel que des tableaux, des cartes et des schémas interactifs).

L'année 2006 a permis au CVCE de se rapprocher de plusieurs organisations intervenant dans le domaine de l'éducation telles que le Centre Régional de Documentation Pédagogique de Lorraine, European Schoolnet, les Maisons de l'Europe... afin de constituer un réseau européen permettant de faire connaître ENA aux enseignants et étudiants.

Enfin les équipes du CVCE ont eu l'occasion de faire découvrir ENA à des hauts fonctionnaires de plusieurs pays d'Europe lors de séminaires organisés par le European Insitute of Public Administration à Maastricht et Athènes.

2.3 Fonds National de la Recherche

2.3.1 Programmes en cours

SECOM	Sécurité et efficacité des nouvelles pratiques du commerce électronique pour tous les acteurs socio-économiques	2000-2008	7 500 000 €
NANO	Matériaux innovateurs et nanotechnologie	2000-2008	6 700 000 €
EAU	Gestion durable des ressources hydriques	2000-2007	5 000 000 €
BIOSAN	Biotechnologie et santé	2000-2008	8 500 000 €
VIVRE	Vivre demain au Luxembourg	2002-2009	12 000 000 €
SECAL	Sécurité alimentaire	2003-2010	6 000 000 €
TRASU	Traitement de surfaces	2003-2009	6 000 000 €
INTER	Promotion de la coopération internationale	2006-2011	6 000 000 €
ATTRACT	Attirer des chercheurs au Luxembourg : Opportunités pour chercheurs excellents en début de carrière	2006-2012	6 000 000 €
Total	89 projets financés depuis 2000		63 700 000 €

En vue d'améliorer la maîtrise des nouveaux contextes de coopération électronique, le programme SECOM vise à développer une recherche intégrée sur la sécurité des échanges électroniques et sur l'efficacité des nouveaux modèles organisationnels et logiciels de coopération électronique. A ce jour, le Fonds a financé un total de 11 projets dans le cadre du programme SECOM.

Le programme NANO concerne la caractérisation analytique, morphologique ou fonctionnelle des matériaux (plastique, métal, verre ainsi que tissus biologiques ou cellule) à l'échelle du nanomètre. A ce jour, le Fonds a financé un total de 6 projets dans le cadre du programme NANO.

L'objectif général du programme EAU est de constituer au Luxembourg un pôle d'excellence dans le domaine de l'eau capable d'appréhender les mécanismes complexes du cycle naturel de l'eau, d'évaluer les moyens de sauvegarder les ressources et d'en protéger la qualité, de développer des technologies innovantes de contrôle et d'épuration les plus appropriées et les moins onéreuses et de lutter contre les gaspillages. A ce jour, le Fonds a financé un total de 9 projets dans le cadre du programme EAU.

Le programme BIOSAN s'articule autour de trois axes principaux, le cancer, les maladies cardio-vasculaires et l'intervention immunologique. Son but est de contribuer à l'amélioration qualitative de la prévention, de la détection et du traitement du cancer et des maladies cardio-vasculaires ainsi qu'au développement de nouvelles stratégies pour la modulation spécifique du système immunitaire. L'extension PROVIE vise à recenser les aspects médico-épidémiologiques, psychosociaux et biologiques des maladies neuro-dégénératives liées aux processus de vieillissement au Luxembourg et de les situer dans un cadre plus large à l'échelle européenne. Elle cible spécifiquement les pathologies liées au vieillissement du système nerveux, et plus particulièrement du cerveau. A ce jour, le Fonds a financé un total de 7 projets dans le cadre du programme BIOSAN et 7 projets dans le cadre du programme PROVIE. Un deuxième appel BIOSAN est prévu pour février 2007.

Le programme VIVRE définit en sciences sociales, économiques et humaines des axes prioritaires de recherche aux fins de mieux appréhender les défis auxquels la société luxembourgeoise et le pays auront à faire face : l'évolution de la population, le développement des ressources humaines, l'ère de l'information et de la communication et ses conséquences pour la société, la place d'un pays de petite dimension dans un monde globalisé, l'organisation de l'espace. A ce jour, le Fonds a financé un total de 14 projets dans le cadre du programme VIVRE. Suivant un deuxième appel à propositions de projets en 2006, 21 projets ont été retenus (conventions en cours de signature).

Afin de développer de nouveaux matériaux et d'améliorer les produits existants, la recherche dans le domaine des traitements de surfaces est de plus en plus importante pour un nombre élevé d'industries au Luxembourg. Les recherches concernent le développement de nouveaux types de traitements pour améliorer les propriétés recherchées, telles que l'adhésion, l'usure, la dureté, et pour mieux protéger l'environnement. Le programme de recherche inclut également la caractérisation des surfaces avant et après le traitement pour mieux comprendre les mécanismes qui régissent p.ex. au niveau atomique et moléculaire. Un projet de recherche a été retenu suite à un appel en 2003. Ce projet est constitué de deux sous-projets du CRP Gabriel Lippmann et du CRP Henri Tudor, en partenariat avec des entreprises industrielles au Luxembourg, et a démarré en 2005.

L'objectif du programme SECAL est de développer au Luxembourg une compétence scientifique en sécurité alimentaire, au service de l'ensemble des acteurs qui interviennent dans l'analyse des risques, afin d'étendre la base des connaissances scientifiques et afin de développer de nouvelles techniques de surveillance et de prévention du risque. Les domaines de recherche suivants allant de l'évaluation des risques à l'étude des stratégies de prévention sont retenus comme prioritaires : traçabilité des aliments (y compris des organismes génétiquement modifiés), qualité chimique et microbiologique des aliments (y compris de l'eau potable), impact sur la santé humaine et protection du consommateur. A ce jour, le Fonds a financé un total de 6 projets dans le cadre du programme SECAL. Un deuxième appel SECAL est prévu pour février 2007.

Les objectifs du programme INTER sont les suivants : promouvoir la coopération scientifique internationale ; créer des synergies entre des centres de recherche luxembourgeois et étrangers ; atteindre une masse critique dans certains domaines ; adopter une meilleure approche pour résoudre certains sujets transnationaux ; et augmenter la visibilité et la compétitivité de la recherche luxembourgeoise. Pour ce faire, le programme INTER ne vise pas la participation à des projets individuels au niveau international, mais uniquement la participation à des programmes internationaux qui seront développés ensemble avec d'autres Fonds ou Conseils de recherche à l'étranger, ou à des programmes qui existent déjà au niveau international et auxquels le FNR pourra décider de participer.

A ce jour, le Fonds a cofinancé un total de 7 projets internationaux dans le cadre du programme INTER, investissant ainsi un peu plus d'un million d'euros au total. Ces projets sont financés par le Fonds et des partenaires étrangers tels que la National Science Foundation (NSF) des Etats-Unis, le Service fédéral public de programmation scientifique (BELSPO) de Belgique ou encore un consortium de 13 institutions de financement regroupées dans le cadre de l'ERA-NET MATERA couvrant par conséquent des thématiques aussi diverses que la science des matériaux, l'observation de la terre et le développement durable.

Par ailleurs, des collaborations avec la European Science Foundation (ESF), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) de France et de nouveau le BELSPO ont été initiées en 2006.

L'objectif du programme ATTRACT est de renforcer l'excellence, le dynamisme et la créativité de la recherche au Luxembourg en attirant au Luxembourg de jeunes chercheurs d'un excellent niveau scientifique ou technologique et pouvant se prévaloir d'une expérience professionnelle reconnue en matière de recherche. Le programme vise des chercheurs non encore établis au Luxembourg et leur offre l'opportunité de créer un groupe de recherche dans un organisme public de recherche au Luxembourg, prêt à les accueillir. Dans ce but, un projet de recherche est soumis conjointement par le candidat et l'institut d'accueil. L'institut offre au candidat des perspectives d'intégration à moyen terme dans le cadre de ses activités. Le projet proposé devra être novateur et d'excellente qualité scientifique et le candidat devra pouvoir se prévaloir d'une expérience professionnelle de 2 ans (minimum) à 8 ans (maximum) après son doctorat. Le budget disponible pour un projet dans le cadre du programme ATTRACT s'élève à environ 1 000 000 EUR.

2.3.2 L'exercice de prospective FNR Foresight

L'étude prospective FNR Foresight est née du besoin du FNR de définir de nouveaux programmes de recherche. La première génération de programmes (7 programmes ont été lancés entre 2000 et 2003) est actuellement toujours en cours mais les budgets sont pour la majeure partie déjà affectés aux projets en cours. Ainsi, en 2005 le FNR a décidé de développer une seconde génération de programmes en ayant recours à la méthode bottom-up qu'il avait déjà employée auparavant, c'est-à-dire en demandant aux chercheurs de proposer de nouveaux programmes. Le FNR a dû constater que la plupart des propositions manquaient de vision et que les thématiques proposées n'étaient pas vraiment nouvelles. De plus, peu de propositions émanaient du secteur privé et des acteurs sociétaux en général, d'où l'impression que les besoins économiques et sociétaux du pays n'étaient pas suffisamment reflétés dans les propositions.

En conclusion, l'approche employée par le FNR était jugée trop passive ; seuls les acteurs avec un intérêt direct dans les programmes du FNR (c.-à-d. autorisés à obtenir un financement) avaient participé activement au processus. Il fallait déve-

lopper des méthodes pour recenser les besoins publics et les inclure dans le processus de développement de nouveaux programmes. Les idées reçues devaient être mises en question par des idées nouvelles, de nouvelles orientations de la recherche. De plus, les responsables du FNR nécessitaient une évaluation détaillée des programmes en cours ainsi que de la visibilité et de la renommée de la recherche luxembourgeoise.

Afin de répondre à ces besoins, il a été suggéré d'avoir recours à une approche prospective (Foresight). Le Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a validé cette approche et a demandé au FNR d'élargir l'étendue de l'analyse, c'est-à-dire de ne pas définir que de nouveaux programmes pour le FNR mais d'identifier également des priorités de recherche nationales, ou encore « des domaines de recherche et des axes de priorité pour le secteur public ayant un intérêt socio-économique à court et/ou à long terme pour la société luxembourgeoise. »

Vu cette extension de l'analyse, les résultats de l'exercice devraient pouvoir contribuer à l'avenir à élaborer une approche coordonnée en vue de l'implémentation de la recherche publique luxembourgeoise dans un nombre limité de domaines et devrait mener à une politique de financement basée sur des objectifs stratégiques et opérationnels clairs.

L'étude FNR Foresight a été conçue en tant qu'exercice à deux phases. La première phase consistait essentiellement à définir l'état actuel du secteur de la recherche au Luxembourg et à analyser les tendances internationales. Elle a abouti dans la rédaction d'un Baseline Report, c.-à-d. une collection de données générales et de premières définitions des champs de recherche. Par ailleurs, le FNR a cherché le contact et l'interactivité avec les acteurs luxembourgeois à travers des interviews, des questionnaires et divers ateliers afin d'aboutir à une discussion et à une vision communes des champs de recherche identifiés.

Lors de la première phase, le FNR – en concertation avec les acteurs de la recherche au Luxembourg – a ainsi identifié six champs de recherche potentiels pour le Luxembourg : Technologies de communication et d'information (TCI) ; Sciences physiques et ingénierie ; Sciences de la vie ; Sciences de l'environnement ; Économie, droit et finances ; et Sciences sociales et humaines.

Ce processus de consultation a également donné aux divers acteurs la possibilité de s'exprimer quant à la stratégie de recherche que le Luxembourg devrait adopter à l'avenir. L'opinion générale était qu'il importe de trouver un équilibre entre les compétences de recherche actuelles et futures, tout en définissant des priorités. Certains étaient d'avis que la recherche blue-sky joue un rôle non négligeable dans ce contexte et que la recherche fondamentale et la recherche appliquée sont toutes les deux importantes et ne doivent s'exclure mutuellement. Le besoin d'une coordination stratégique et d'une mise en réseau des acteurs de la recherche a été souligné, tout autant que le besoin d'un investissement stratégique dans l'infrastructure et dans les ressources humaines.

Sur base de ces résultats, la deuxième phase, qui est actuellement en cours, se concentre sur les six champs définis en vue d'identifier des priorités nationales de financement de la recherche. Pour chaque champ, la méthodologie de la phase 2 est structurée autour d'un panel d'experts thématique composé de chercheurs du secteur public - nationaux et internationaux, de représentants du secteur privé et d'utilisateurs de la recherche.

Ces panels discuteront les résultats de la phase 1 ainsi que d'éventuelles collaborations interdisciplinaires, et ils affineront les six champs identifiés en vue de leur implémentation future. Le résultat de ces débats sera une liste avec un nombre limité de priorités de recherche nationales ayant un intérêt socio-économique pour le Luxembourg. Cette liste sera ensuite discutée au sein du conseil d'administration et du conseil scientifique du FNR. Finalement, une liste de priorités sera soumise au Ministère de la Recherche, qui coordonnera la discussion subséquente.

Il est prévu que ce processus aboutisse à l'élaboration d'un programme gouvernemental qui soutiendra les priorités nationales identifiées et dans le développement d'instruments de financement appropriés. L'élaboration des futurs programmes du FNR dépendra en grande partie du programme gouvernemental.

2.3.3 Les mesures d'accompagnement du Fonds National de la Recherche en 2006

Le Fonds National de la Recherche a continué à soutenir en 2006 à travers ses mesures d'accompagnement les activités suivantes :

Catégories de mesures	Titre	Total des contributions (état au 31.12.06)
MA1	Diverses mesures de promotion R&D	167 636 €
MA2	Participation active à des conférences	50 300 €
MA3	Organisation de conférences scientifiques au Luxembourg	365 581 €
MA4	Publications scientifiques	50 263 €
MA5	Préparation de projets UE	10 000 €
MA6	Mobilité des chercheurs	143 547 €
MA7	Formations en matière de gestion de projets de recherche	2 543 €
	Total 2006 :	**789 870 € ***

*Montants provisoires, à revoir après la clôture budgétaire de l'exercice 2006

2.3.4 Participations aux initiatives internationales de coopération scientifique

2.3.4.1 Fondation Européenne de la Science

L'adhésion du Fonds à la ESF a porté ses fruits dès 2002 à travers une participation du Luxembourg aux programmes et activités suivants de la ESF:

- Integrated Approaches for Functional Genomics
- European Polar Board
- Quantitative Methods in the Social Sciences
- European Social Survey
- Représentations du passé: Les histoires nationales en Europe (NHIST)
- EUROCORES (European Science Foundation Collaborative Research programme)

2.3.4.2 ERCIM: European Research Consortium in Informatics and Mathematics

Les participations de chercheurs luxembourgeois au réseau ERCIM sont soutenues par le Fonds National de la Recherche à travers le soutien aux réunions des nombreux groupes de travail ERCIM (voir www.ercim.org).

En plus, le Fonds participe au programme de bourses ERCIM (www.ercim.org/activity/fellows/fellowship.html), destiné à encourager l'accueil de jeunes chercheurs de niveau post-doctoral du monde entier à travailler sur un problème de recherche en informatique ou mathématique dans deux institutions des pays membres d'ERCIM.

2.3.4.3 European Research Area Networks (ERANET)

En 2006, le Fonds National de la Recherche a continué à collaborer à trois réseaux ERANET financés par le 6e programme-cadre de l'Union Européenne dans l'objectif de renforcer l'Espace Européen de Recherche, en rassemblant des organisateurs de programmes de recherche de différents Etats européens.

ERA-NET MATERA

Depuis le 1er février 2005 et pour une durée de quatre ans, 16 organisations de 14 pays finançant la recherche publique et privée, se rencontrent dans le cadre de l'Action coordonnée ERA-NET MATERA (financée par le 6e PCRD) afin de préparer des appels communs dans le domaine des sciences des matériaux et de l'ingénierie. Le Fonds National de la Recherche est le partenaire contractant luxembourgeois. D'autres organisations et pays participants sont : Tekes (Finlande, coordinateur), AKA (Finlande), IWT (Belgique flamande), DGTRE (Belgique wallone), MIWFT (Allemagne, Rhéna-

nie Westphalie), RANNIS (Islande), EI (Irlande), MIUR (Italie), LCS (Lithuanie), RCN (Norvège), MSIST (Pologne), MHEST (Slovénie), KTI/CTI (Suisse), Invest NI (Grande-Bretagne, Irlande du Nord) et MOST (Israël).

En 2006, un premier appel MATERA a été organisé. L'évaluation s'est faite au niveau national/régional et la sélection des projets a été faite en commun.

Un projet avec participation luxembourgeoise a été retenu : Projet : Wear resistant ductile iron ; Coordonnateur : RANNIS (Islande) ; Partenaires : CRP Gabriel Lippmann (Luxembourg), MHEST (Slovénie).

Le financement de la partie luxembourgeoise du projet est assuré par le Fonds National de la Recherche à travers le programme INTER. Le lancement d'un deuxième appel MATERA est prévu pour février 2007. (www.matera.fi)

ERA-NET NEURON

Le ERA-NET NEURON a pour but de constituer un réseau qui unit des programmes de recherche européens nationaux et régionaux dans le domaine des maladies en rapport avec les neurosciences. Les maladies de troubles neurologiques affectent plus d'un milliard de personnes sur la terre. Les thèmes prioritaires des programmes de recherche soutenus par les établissements impliqués dans ce projet sont la dégénérescence neurologique et la réparation neurale. Douze partenaires, dont le Fonds National de la Recherche, ont rédigé une proposition pour un soutien futur du ERA-NET NEURON, proposition qui a été acceptée lors de l'appel du 6e Programme-Cadre.

ERA-AGE

Le réseau ERA-AGE est coordonné par le professeur Alan Walker de l'Université de Sheffield et comprend 12 partenaires européens. La durée du projet est de 60 mois, commençant le 1er mars 2004 et se terminant le 28 février 2009.

Le réseau comprend comme partenaires l'Université de Sheffield (UK), l'Académie des Sciences (Autriche), l'Académie des Sciences de la Finlande (Finlande), la CNAV/Direction des recherches sur le vieillissement (France), le Fonds National de la Recherche (Luxembourg), la Netherlands Organisation for Health Research and Development (Pays Bas), le Research Council of Norway (Norvège), la Executive Agency for Higher Education and Research Funding (Roumanie), le Swedish Council for Working Life and Social Research (Suède), le Projektträger Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Allemagne), the Medical Research Administration/Ministry of Health (Israël), et l'Instituto Superiore di Sanita (Italie).

En 2006, un premier appel commun a été développé entre les partenaires du réseau ERA-AGE qui ont signé un Memorandum of Understanding pour définir les conditions de cet appel dénommé FLARE : Future Leaders of Ageing Research in Europe. Il s'agit d'un appel visant à offrir à des chercheurs de niveau post-doctoral un soutien durant 3 ans pour un projet qu'ils réalisent au sein d'un groupe de recherche sur le vieillissement ou en collaboration avec celui-ci. Les projets FLARE doivent impérativement prévoir une période de mobilité entre 6 à 12 mois dans une discipline ou un domaine de recherche différent et dans un autre pays. Par ailleurs, les participants à l'appel contribuent à l'organisation d'activités communes, telle qu'une école d'été qui aura lieu en 2008, après le démarrage des projets de recherche.

Dans le cadre de l'appel FLARE, le Fonds National de la Recherche soutiendra un maximum de 2 projets.

Sur base des expériences de cet appel, les partenaires du réseau ERA-AGE prépareront un appel plus substantiel au cours de l'année 2007 pour soutenir des projets multilatéraux entre plusieurs partenaires du réseau. Un financement supplémentaire sera demandé dans le cadre des appels « ERANET Plus » du 7e Programme-Cadre de la Commission.

2.3.4.4. European Union Research Organisations' Head of Research Councils (EUROHORCS)

EUROHORCs a été créé en 1992 en tant qu'association informelle de conseils de recherche nationaux et des organisations non universitaires de recherche publiques analogues des Etats-membres de l'Union Européenne. EUROHORCs constitue un forum et un réseau indépendant réunissant les présidents de telles organisations afin de discuter des sujets d'un intérêt commun et afin de renforcer l'influence d'organisations nationales de recherche et de la Communauté Européenne sur la politique de recherche en Europe et sur le développement de l'Espace Européen de la Recherche. Monsieur Jean-Frank Wagner, président du Conseil scientifique, a représenté le Fonds National de la Recherche au cours des réunions semestrielles d'EUROHORCS sur la coopération internationale (www.eurohorcs.org).

2.3.4.5. Réunion annuelle des conseils consultatifs pour la recherche et la technologie

Le Fonds National de la Recherche participe régulièrement aux réunions annuelles des Présidents et Secrétaires Généraux des conseils consultatifs pour la Recherche et la Technologie des pays de l'Union Européenne. Lors de ces réunions, des représentants des pays-membres présentent les activités de leurs conseils respectifs et discutent des mesures à prendre pour renforcer le lien entre la recherche et l'industrie.

2.3.4.6. European Network on Research Careers (ENRC)

Le 8 novembre 2006, le Fonds National de la Recherche a participé à la réunion du European Network on Research Careers (ENRC). Le ENRC est coordonné par Dr. Beate Scholz de la Deutsche Forschungsgemeinschaft et réunit une à deux fois par an des représentants de fondations ou Ministères d'une vingtaine de pays européens pour s'échanger sur les schémas ou politiques promouvant les carrières scientifiques (p.ex. bourses doctorales ou postdoctorales).

2.3.4.7. International Council of Scientific Unions (ICSU)

Le Fonds National de la Recherche participe régulièrement à la réunion des membres européens d'ICSU pour discuter et coordonner les activités européennes au sein d'ICSU. De façon générale, l'adhésion à ICSU vise à faciliter les coopérations internationales avec des pays non européens (voir www.icsu.org).

3 Activités du département « Recherche et Innovation »

3.1 Activités nationales

3.1.1. Bourses de formation-recherche

L'attribution d'une bourse de formation-recherche (BFR) se fait en application de l'art. 23 de la loi du 9 mars 1987 concernant la recherche et le développement technologique (R&D) dans le secteur public. La BFR peut être accordée à des chercheurs luxembourgeois ou étrangers pour une durée maximale de trois ans afin de leur permettre de participer à l'exécution d'un projet de R&D, de type PhD ou de post-doctorat (post-PhD).

Les critères essentiels d'évaluation des dossiers sont la qualité scientifique du projet et le potentiel de valorisation des résultats de recherches visés au Luxembourg. Eu égard à ce dernier critère, une coopération avec les institutions et organisations au Luxembourg qui pourraient être intéressées au sujet en question est vivement conseillée.

La sélection des dossiers retenus sera basée sur des avis d'experts externes et d'un comité de sélection des bourses de formation-recherche. Le ministre ayant dans ses attributions la recherche publique attribue la BFR.

Le budget accordé à des bourses de formation-recherche pour l'année 2006 était de 3,3 millions d'euros.

- Le nombre de bourses: En 2006, 105 demandes de bourses ont été introduites au ministère, un nombre réduit de demandes par rapport aux deux dernières années :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BFR demandées	72	87	96	125	133	105

Le nombre des bourses attribuées est de 83, avec donc un taux de succès de 79% (en 2005 : 71%).

- Le sexe du candidat: En 2006, 44 demandes, donc 42%, ont été introduites par des femmes. Avec un taux de 47% en 2005, la référence des 40% préconisée par la Commission Européenne pour la participation des femmes dans les projets de recherche et des bourses européennes avait donc été atteinte pendant les deux dernières années. Le taux de succès des demandes introduites a augmenté en comparaison à l'année dernière, aussi bien pour les hommes (77% en 2006 comparé à 67% en 2005) que pour les femmes (82% en 2006 comparé à 76% en 2005).

- Lieu d'études ou de recherche: En 2006, le Luxembourg était le lieu principal de recherche accueillant 47% des boursiers (en 2005 : 46%). La France ainsi que l'Allemagne suivaient pour 16%, la Belgique pour 10%, le Royaume-Uni pour 7% des boursiers ainsi que d'autres pays pour 5% des boursiers.

- La nationalité: 39% des boursiers sont de nationalité luxembourgeoise (en 2005 : 35% ; en 2004 : 39%). Ils sont suivis des français avec un taux de 31%. Les allemands ont atteint un taux de 12 % et les belges un taux de 10%. 4% des boursiers sont d'origine britannique et 5% avaient une autre nationalité (suisse, japonaise, indienne ou monténégrine).

- Le domaine d'études: Les domaines choisis se répartissent de façon plutôt égalitaire parmi les différents domaines : les sciences exactes et naturelles menaient la liste avec 25% suivies des sciences humaines avec 17% des bourses en 2006. Puis, chacun des domaines suivants était représenté avec 14% : les sciences sociales ; les sciences médicales; les sciences de l'ingénierie et de la technologie ; les sciences agricoles et environnementales.

3.1.2. Participations à des comités interministériels, groupes de travail

3.1.2.1. Comité de coordination interministériel pour la recherche et le développement technologique (CIRD)

Le Comité de coordination interministériel pour la recherche et le développement prévu à l'art. 20 de la loi du 9 mars 1987 s'est réuni à trois reprises sous la présidence du département Recherche et Innovation. Lors de ces réunions, le comité a débattu des sujets suivants :

- L'étude de prospective lancée par le Fonds National de la Recherche
- Les résultats préliminaires de l'étude-évaluation du système national de la recherche et de l'innovation OCDE
- Le programme pluriannuel ATTRACT du FNR

3.1.2.2. Comité pour la loi modifiée de développement et de diversification économiques du 27 juillet 1993

Le département Recherche et Innovation a participé à dix réunions de ce comité qui a traité 23 nouveaux projets, dont 8 ont été introduites par des PME. Les investissements en R&D prévus pour 2006 s'élèvent à 88,9 millions d'euros avec des financements alloués de 26,9 millions d'euros.

3.1.2.3. Conseil de gérance de Luxinnovation

Le département Recherche et Innovation a participé à six réunions de ce conseil dont les activités ont été concentrées sur les axes suivants :

- Conseil de 284 entreprises et organisations dans leurs démarches de recherche, de développement technologique et d'innovation,
- Accompagnement d'une vingtaine de projets de recherche d'entreprises pour un cofinancement public national,
- Suivi de 15 nouvelles entreprises technologiques dans leur phase de création,
- Information et promotion des politiques de recherche, de développement technologique et d'innovation, en particulier par le portail thématique www.innovation.public.etat.lu avec plus de 1 200 membres enregistrés
- Analyse de plus de 3 500 profils technologiques par le Centre Relais Innovation, ce qui lui a permis la conclusion de plusieurs accords de transfert de technologies internationaux,
- Promotion des programmes de recherche européens dont Luxinnovation est le Point de Contact National (7e PCRD, EUREKA et ESA).

3.1.2.4. Comité National pour la Promotion de l'Esprit d'Entreprise (CNPEE)

Le département Recherche et Innovation a participé à deux réunions du Comité National pour la Promotion de l'Esprit d'Entreprise (CNPEE) qui fédère tous les acteurs luxembourgeois actifs dans le domaine de la promotion de l'esprit d'entreprise. Le développement d'une stratégie de communication cohérente destinée au grand public ainsi que l'échange d'informations entre les différents acteurs font partie intégrante du plan d'action qui s'articule autour de la stimulation du goût d'entreprendre moyennant des projets de sensibilisation, du renforcement de la visibilité des instruments ayant trait à la création d'entreprises et de la dynamisation du développement des entreprises existantes.

En 2006 les activités se sont concentrées sur :

- L'initiative « prix européens de l'esprit d'entreprise », lancée par la Commission européenne
- Les projets avec participation luxembourgeoise du programme communautaire MAP (multi annual program) concernant l'entreprenariat
- La présentation de Luxinnovation, l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche et de la Fédération des Femmes Cheffes d'entreprises du Luxembourg
- La présentation de l'étude «Factors of Business Success» par l'Observatoire de la Compétitivité et de l'étude «Entreprises familiales luxembourgeoises» par PriceWaterHouseCoopers.

3.1.2.5. Réseau national des femmes et sciences

Le département Recherche et Innovation a participé à quatre réunions du Réseau national des femmes et sciences, un groupe informel qui veut contribuer à la réflexion sur les façons de mettre en valeur au mieux le potentiel, le savoir-faire et l'expertise des femmes et de promouvoir la recherche pour, sur et avec les femmes. Les activités en 2006 se concentraient sur la planification des activités organisées par l'Université du Luxembourg telles que la conférence« Les relations entre les genres : hier - aujourd'hui - demain», et l'étude sur « Projets de recherche et d´études dans le domaine de la recherche sur les femmes, les hommes et le genre au Luxembourg - Premier sondage en vue de l´établissement d´un aperçu général » ; ainsi que la coordination avec les activités du comité interministériel de l'égalité des femmes et hommes au niveau des mesures à mettre en œuvre de la part du Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la recherche.

3.1.2.6. Comité interministériel de l'égalité des femmes et des hommes

Le département Recherche et Innovation a participé à une réunion du Comité interministériel de l'égalité des femmes et des hommes qui « assure la centralisation et la coordination des actions politiques d'égalité des femmes et des hommes concertées, ciblées et proposées par les ministères par le biais des cellules de compétences en genre en vue de rendre effective l'intégration de l'égalité des femmes et des hommes et de la dimension du genre dans toutes les politiques du Gouvernement dans le cadre du Plan d'action national d'égalité des femmes et des hommes, dont il assure le suivi. »

Les activités en 2006 se concentraient sur la mise en œuvre du Plan d'Action National d'égalité des femmes et des hommes. Le MCESR est concerné dans le volet Education et Formation par la mise en œuvre de la mesure « Intégrer la dimension du genre dans la formation initiale et continue du personnel enseignant ». Un rapport détaillé à ce sujet a été transmis au Ministère de l'Egalité des Chances. Les autres volets traités dans les réunions du comité concernaient la brochure d'information distribuée par le MEGA, la fiche d'évaluation d'impact des mesures législatives et réglementaires sur l'égalité des femmes et des hommes et la prise en compte du respect de l'égalité homme/femme au niveau du budget («gender-budgeting»).

3.1.2.7. Cellule de compétence en genre du MCESR

Le plan d'action national d'égalité des femmes et des hommes prévoit la mise en place d'une cellule de compétence en genre.

La cellule de compétence en genre (« CCG ») a été créée le 25 avril 2006 par décision de la Secrétaire d'Etat à la Culture, à l'Enseignement supérieur et à la Recherche et rassemble des membres de chaque département du ministère.

La mission générale de la CCG est de regrouper les trois départements culture, enseignement supérieur et recherche pour mettre en oeuvre la politique de l'égalité des femmes et des hommes au sein du Ministère. Plus précisément, cette mission consiste à analyser les actions politiques du Ministère et à établir un état des lieux des différentes actions et publications sous l'aspect du genre et à élaborer un plan de travail d'égalité des femmes et des hommes.

Depuis sa création, la CCG s'est réunie trois fois en 2006. Comme la CCG fait aussi le lien avec les travaux effectués au niveau du Comité interministériel de l'égalité des femmes et des hommes, elle avait invité à une de ses réunions la consultante du Ministère de l'égalité des chances pour la mise en œuvre du plan d'action national d'égalité des hommes et des femmes afin de présenter les indicateurs retenus pour l'élaboration de statistiques.

3.1.2.8. Comité interministériel OCDE

Le département Recherche et Innovation a participé activement à la réunion du Comité interministériel de coordination de la politique européenne en vue de préparer la visite du nouveau secrétaire général de l'OCDE à Luxembourg. A cette fin, le département Recherche et Innovation a présenté les principaux résultats de l'étude sur le système national de la recherche que l'OCDE a publié en 2006, ainsi que fait le point des différentes interactions qui existent entre le secrétariat de l'OCDE et le département.

3.1.2.9. Comité interministériel de coordination de la Politique communautaire

Le département Recherche et Innovation a participé activement à 3 réunions du Comité interministériel de coordination de la politique européenne.

En 2006 les dossiers suivants ont été présentés :

- Fonds structurels pour la période 2007-2013,
- Fonds de mondialisation communautaire,
- Mise en œuvre de la stratégie de Lisbonne
- 7ème Programme Cadre de la Recherché et Développement (7ème PCRD) et Programme pour l'Innovation et la Compétitivité (CIP) pour la période 2007-2013
- Rapport sur la concurrence 2005 de la Commission européenne, nouvel encadrement communautaire des aides d'Etat à la RDI
- Programme de Stabilité et de Convergence 2006-2009 du Luxembourg dans le cadre du Pacte de Stabilité et de Croissance

Lors de la réunion du 26 octobre 2006 le département Recherche et Innovation a présenté au comité le 7ème PCRD et la proposition de la Commission concernant l'Institut Européen de Technologie.

3.1.2.10. Comité interministériel Lisbonne

Le département Recherche et Innovation a participé activement à l'élaboration et à la rédaction du premier rapport d'activités du plan nation de réforme tel que retenu dans la révision à mi-parcours de la stratégie de Lisbonne en particulier pour les lignes directrices 7, 8 et 15 notamment par des réunions interministérielles et des réunions entre la Commission Européenne et le Ministère de la Recherche.

Les objectifs du Gouvernement en matière de politique de R&D et de l'innovation, notamment la volonté de souscrire pleinement à la stratégie de Lisbonne, concrétisée entre autres par l'ambition d'augmenter les crédits publics destinés à la R&D à 1% du PIB, confèrent à cette politique une place proéminente dans le contexte général.

3.1.3. Statistiques nationales de R&D

En 2006, le CEPS/Instead a continué de réaliser pour le compte du Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, en coordination avec le STATEC et en étroite collaboration avec les deux mandants, des enquêtes auprès des acteurs nationaux de la R&D et a procédé à une analyse des résultats.

Ces données collectées constituent la base de travail vers un système de statistiques nationales en matière de R&D et permettent au Ministère d'avoir à sa disposition des indicateurs statistiques qui permettent de contribuer à l'orientation, la mise en œuvre et le suivi de la politique nationale de R&D. La disponibilité de ces indicateurs permet en outre de répondre aux demandes de données dans le cadre de statistiques communautaires et de la part de l'OCDE. Les chiffres se trouvent intégrées régulièrement dans les principaux tableaux et publications des organismes communautaires et internationaux.

3.1.4. Etude-évaluation du système national de recherche publique

C'était en juin de l'année 2005 que le Gouvernement luxembourgeois avait demandé à l'OCDE d'analyser le système national de la recherche, avec un accent particulier sur la recherche publique et les aspects de gouvernance. Cet examen s'inscrit dans une nouvelle série d'examens nationaux des politiques de l'innovation menés par l'OCDE.

Une mission a été organisée par le département « Recherche et Innovation » en novembre 2005 et a permis de recueillir des informations de première main au cours d'entretiens approfondis avec des acteurs de premier plan, représentatifs de l'ensemble du système d'innovation du Luxembourg.

Les résultats du rapport ont été présentés lors d'une conférence publique le 31 mai 2006 au Centre Culturel de Rencontres Abbaye de Neumünster.

Les principales conclusions dudit rapport sont :

- Les objectifs poursuivis par les autorités luxembourgeoises visant à faire de l'assise de la recherche publique le tremplin d'une croissance reposant davantage sur la recherche et l'innovation sont ambitieuses mais réalistes.
- La gouvernance générale du système doit être améliorée :
  - En renforçant l'élaboration des stratégies et les capacités de direction
  - En améliorant la coordination, notamment entre les principaux ministères responsables des politiques de la recherche et de l'innovation (c'est-à-dire le Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur)
  - En créant un comité supérieur de la politique de la recherche et de l'innovation
  - En clarifiant le rôle des agences publiques.
- Le pilotage des institutions publiques de recherche et des agences doit être amélioré :
  - En établissant des contrats de performance pluriannuels entre l'Etat et les acteurs, suite à une procédure d'audit stratégique, visant à clarifier les missions et les objectifs
- Des priorités de la recherche publique sont à définir.
  - Le développement de l'assise de la recherche publique qui est le résultat d'un mélange approprié d'une approche descendante et d'une approche ascendante.
  - L'identification et l'exploitation de niches de compétence sont catalysées par les trois objectifs *qualité, pertinence* et *masse critique*.

Le ministre de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur ont convenu lors d'une réunion fin 2006 de procéder

- A l'élaboration d'un conseil supérieur de la recherche et de l'innovation, qui conseille le Gouvernement dans la formulation, la mise en œuvre et le suivi de la politique nationale en la matière
- A la préparation et à la mise en œuvre des contrats de performances pluriannuels sur base de missions et objectifs clairement définis, sur base d'audits stratégiques. Ces contrats de performance sont à établir entre l'Etat et les différents acteurs du système, c'est-à-dire les centres de recherche publics, le CEPS, l'Université du Luxembourg, le Fonds National de la Recherche ainsi que Luxinnovation.
- A l'établissement d'un modèle de gestion intégré des structures d'incubation et d'accueil de start-ups technologiques « eco-start » et Technoport Schlassgoart et des services d'encadrement et de promotion Luxinnovation et du CRP-Henri Tudor.
- A l'élaboration du concept et de l'instrument de « centre de compétence », sur base de partenariat public-privé à moyen et long-terme visant à renforcer davantage les liens entre les secteurs public et privé.

Le département « Recherche et Innovation », en étroite collaboration avec un groupe de consultants externes, est en train de préparer et de mettre en œuvre les « contrats de performance » avec les institutions publiques de recherche. Au cours de ces préparations, des audits stratégiques sur base d'un rapport d'auto-évaluation ont eu lieu.

3.2 Activités européennes et internationales

3.2.1. Conseil Compétitivité

Le premier semestre sous présidence autrichienne a démarré avec le Conseil Compétitivité du 13 mars 2006 à Bruxelles. Au déjeuner les Ministres de la Recherche ont discuté les questions relatives à la R&D soulevées au sommet européen informel à Hampton Court le 27 octobre 2005. Les ministres ont assisté à une présentation du rapport intitulé « création d'une Europe de l'innovation » que les chefs d'Etat et de gouvernement avaient demandé à M. Esko AHO, ancien Premier Ministre finlandais, lors du sommet de Hampton Court. Dans cet ordre d'idées le Commissaire européen de la science et de la recherche, Janez Potoènik a fait une présentation de sa proposition de création d'un Institut Européen de Technologie.

L'après-midi, sur base de l'orientation générale partielle concernant le septième programme-cadre de recherche (2007-2013) dégagé lors du Conseil Compétitivité du 28 novembre 2005, les Ministres de la Recherche ont procédé à un échange de vues sur les propositions relatives à plusieurs programmes spécifiques mettant en œuvre le septième programme-cadre. En outre les Ministres de la Recherche sont parvenus à un accord sur le contenu scientifique et technologique des deux programmes spécifiques du Centre commun de recherche.

Le Conseil Compétitivité Informel, le 20 et 21 avril à Graz, a débuté par un premier échange de vues avec le rapporteur du septième Programme cadre de recherche au Parlement Européen, Monsieur Buzek, ancien premier ministre polonais. Les Ministres de la Recherche ont procédé à un échange de vues sur le budget rectifié du septième Programme cadre de recherche et sur les budgets relatifs aux quatre programmes spécifiques majeurs mettant en œuvre le septième Programme cadre tels que proposés par la Commission Européenne.

Au Conseil Compétitivité le 30 mai 2006 les Ministres de la Recherche ont procédé à un échange de vues sur les règles de participation des entreprises, des centres de recherche et des universités relatives au septième Programme cadre de recherche ainsi que sur les budgets relatifs aux quatre programmes spécifiques majeurs mettant en œuvre ce Programme afin de parvenir à un accord sur une orientation générale. Au déjeuner les Ministres de la Recherche ont eu un échange de vues avec le Professeur Kafatos, président du Comité Scientifique du futur Conseil Européen de la Recherche. Finalement la Commission a fait un rapport sur l'état des travaux concernant le développement de la politique spatiale européenne.

Le deuxième semestre sous présidence finlandaise a démarré par Conseil Compétitivité Informel le 10-11 juillet 2006 à Jyväskylä où l'innovation a été le thème principal des discussions. Les États membres et la Commission ont eu des discussions qui ont permis de faire avancer l'agenda politique de l'UE en matière d'innovation, afin d'étoffer les travaux déjà réalisés dans le cadre de la stratégie de Lisbonne.

Au Conseil Compétitivité le 24 juillet 2006, sur la base de l'accord sur une orientation générale concernant le septième Programme cadre de recherche dégagé lors du Conseil Compétitivité du 30 mai 2006, les ministres de la Recherche ont examiné les points en suspens et sont parvenus à un accord politique sur les deux propositions de programmes-cadres (CE et EURATOM). À la suite de l'accord interinstitutionnel sur le budget de l'UE pour la période 2007-2013, un montant total de 54,5 milliards d'euros sera affecté au septième programme-cadre.

Le 7ème PCRD de la Communauté européenne doté de 50,5 milliards d'euros se compose de cinq programmes spécifiques, correspondant aux quatre grands objectifs de la politique européenne de recherche:

- «Coopération»: recherche collaborative - 32,3 milliards d'euros;
- «Idées»: création d'un Conseil européen de la recherche - 7,5 milliards d'euros;
- «Personnel»: ressources humaines – 4,7 milliards d'euros.
- «Capacités»: capacités de recherche (Infrastructures, PME, Science et société, coopération internationale) - 4,3 milliards d'euros;
- «Centre commun de recherche» – 1,7 milliards d'euros

Le 7ème PCRD Euratom obtiendra une dotation de 2,7 milliards d'euros pour une période de cinq ans dont 500 millions pour le Centre commun de recherche.

Le nouveau programme-cadre vise à contribuer à la mise en œuvre de l'un des objectifs prioritaires de l'UE, qui consiste à accroître le potentiel de croissance économique et à renforcer la compétitivité européenne en investissant dans la connaissance, l'innovation et le capital humain.

Lors du Conseil Compétitivité du 26 septembre 2006 les ministres ont eu un échange de vues sur le dossier innovation. Au déjeuner les Ministres ont eu une présentation sur le nouveau projet d'encadrement des aides à la R&D et à l'innovation par la commissaire à la concurrence Nellie Kroes. Les Ministres ont fait part à la Commission de leur réaction par rapport aux orientations figurant dans ce projet d'encadrement que la Commission a adopté en novembre 2006.

3.2.2. Coopération internationale : cadre communautaire

3.2.2.1. Groupe Recherche

Le département a participé activement aux réunions de préparation du Conseil Compétitivité notamment en assurant la présence à 36 réunions au sein du Groupe de travail Recherche et à 2 réunions du Comité des représentants permanents I afin d'assister le Représentant Permanent adjoint dans les dossiers de recherche, de développement technologique et d'innovation.

3.2.2.2. Groupe ad-hoc IET

Le département a participé activement aux réunions de préparation du Conseil Compétitivité notamment en assurant la présence à 2 réunions au sein du Groupe de travail adhoc IET.

3.2.2.3. CREST

Le département Recherche et Innovation a participé activement aux 7 réunions du CREST (Comité de Recherche Scientifique et Technologique) présidés par la Commission Européenne. Au cours de ses réunions, le CREST s'est penché surtout sur le débat autour de la méthode ouverte de coordination (MOC) en matière de recherche, de développement technologique et d'innovation. En septembre 2006, le CREST a présenté au Conseil et à la Commission un rapport sur le deuxième cycle d'application de la MOC à l'objectif des 3 %, en vue de l'intégrer dans l'élaboration du rapport d'activité annuel de la Commission et des conclusions du Conseil de printemps de 2007 sur la stratégie de Lisbonne révisée. Le CREST a également utilisé les programmes nationaux de réforme et les rapports d'activité s'y rapportant comme base d'apprentissage mutuel, afin d'améliorer les politiques nationales de recherche, et a rendu compte des principales conclusions de cette opération en novembre 2006.

3.2.2.4. SCAR

Le département a participé également aux activités du SCAR (Standing Committee on Agricultural Research) par la description du système national de recherche pour le site http://ec.europa.eu/research/agriculture/scar.

Sur le plan national. le département avait convoqué le groupe de réflexion et de coordination en matière de recherche agricole trois fois en 2006. Le groupe a pour mission de regrouper les acteurs (institutions de recherche, administrations, ministères, …) impliqués dans la recherche et/ou l'agriculture, d'approfondir les réflexions en la matière et d'esquisser des pistes de mise en œuvre commune d'activités de recherche dans le domaine agricole. De premiers projets communs entre

les acteurs de recherche et de l'agriculture lancés en 2006 ont résulté de cet échange entre les acteurs des deux domaines.

3.2.2.5. Steering Group Human Resources and Mobility (SG-HRM)

Le département a participé activement à une réunion du Steering Group Human Resources and Mobility (SG-HRM). Le SG-HRM a rapporté sur la mise en œuvre de la Charte du chercheur et du Code de Conduite pour le recrutement du chercheur dans les pays membres, il a présenté un rapport sur la mobilité intersectoriel, il a fait le suivi des portails et centres de mobilités dans les pays membres ainsi que celui de la transposition de la directive relative à une procédure d'admission spécifique des ressortissants de pays tiers aux fins de recherche scientifique.

3.2.2.6. Helsinki

Le département a participé activement à la définition du nouveau mandat du groupe Helsinki qui rassemble des représentants des Etats membres ainsi que des experts et qui a pour but de promouvoir la participation et l'égalité des femmes dans les sciences à travers l'Europe. Le groupe Helsinki a travaillé sur les thèmes suivants : la plateforme européenne de femmes scientifiques (EPWS), le volet femmes et sciences au plan national des pays membres, dans le 7ème PCRD ainsi que dans les médias.

3.2.2.7. Comités de programmes du 7e PCRD

Le PCRD, programme pluriannuel, est le principal instrument de financement de la recherche de la Communauté européenne visant à soutenir la recherche européenne en finançant des projets de recherche transnationaux. Le PCRD vise également l'augmentation des capacités de R&D des différents acteurs (surtout des PME) et l'accompagnement des chercheurs durant toutes les étapes de leur carrière en encourageant les partenariats intersectoriels.

L'année 2006 a été une année de transition entre le 6ème et le 7ème PCRD. Pour cette raison, contrairement aux autres années, elle n'a pas été caractérisée par le lancement de nouveaux appels à propositions mais par la mise en place du nouveau Programme-Cadre qui s'étalera sur la période 2007-2013 avec un budget global de 50,5 milliards EUR. Les premiers appels à propositions pour ce 7ème PCRD ont été lancés le 22 décembre 2006.

En septembre 2006 le département Recherche et Innovation a procédé à la nomination des représentants nationaux aux comités institués dans le contexte de la mise en œuvre du 7ème PCRD de la Communauté Européenne et de l'Euratom. Afin de garantir une présence et un bon fonctionnement aux comités institués dans le contexte de la mise en œuvre du 7ème PCRD le département Recherche et Innovation a convoqué le 15 décembre 2006 une réunion de concertation des délégués et experts luxembourgeois afin d'exposer le modus operandi qui définit l'organisation de la délégation luxembourgeoise aux comités du 7ème PCRD.

3.2.2.8. Point de Contact National du 7e PCRD

Rappelons que le département Recherche et Innovation du MCESR a confié à Luxinnovation la mission de point de contact national du 7ème PCRD afin d'assister les entreprises et les organismes de recherche publique voulant participer au programme y relatif.

Pour Luxinnovation, l'année 2006 a été marquée par de nombreuses activités dont notamment:

- la participation à plus de 30 réunions de travail à Bruxelles pour la définition des principes de mise en œuvre du 7ème PCRD et des programmes de travail thématiques;
- la participation au lancement d'un groupe de travail national dans le domaine des TIC visant à améliorer la qualité des participations luxembourgeoises au PCRD;
- le démarchage et la sensibilisation des acteurs en matière de la recherche, du développement technologique et de l'innovation au Luxembourg au nouveau programme et l'établissement de contacts dans la Grande Région en vue d'éventuelles coopérations interrégionales dans des projets;
- de nombreuses visites dans les entreprises et les laboratoires luxembourgeois;
- la diffusion régulière d'informations dans la presse;
- l'organisation d'un atelier sur la sécurité dans le 7ème PCRD;
- la présentation du 7ème PCRD au workshop «Material Sciences» à l'Université du Luxembourg;
- l'organisation d'un premier séminaire d'information sur les technologies de l'information et de la communication dans le 7ème PCRD;

· l'étude des résultats des participations luxembourgeoises dans le 6ème PCRD, et le suivi des travaux des plateformes technologiques européennes.

3.2.3. Coopération internationale : Agence Spatiale Européenne

Le département Recherche et Innovation est chargé de la coordination des activités liées à l'Agence spatiale européenne. En cette qualité, il assure la représentation du Luxembourg au sein des instances de décision de l'ASE, en particulier le Conseil et les différents comités directeurs en charge du suivi des programmes de l'Agence.

Depuis son adhésion officielle en juin 2005, le Luxembourg bénéficie d'une période de transition de 6 années pendant laquelle un programme spécifique a été mis en place pour soutenir l'introduction des acteurs luxembourgeois du secteur de la recherche publique et de l'industrie. Un budget annuel d'environ 540 k• est attribué à ce programme spécifique. Ce budget est géré par une Task Force constituées de représentants de l'ASE et de représentants de l'administration luxembourgeoise. Suite à un appel à idées qui s'est clôturé fin 2005, la Task Force a décidé de financer une dizaine de projets, dont la plupart ont effectivement été démarrés en 2006. Le prochain appel à idées est planifié pour l'année 2007 avec pour objectif la sélection des projets mi 2007.

Outre ce programme spécifique, le Luxembourg participe dans plusieurs programmes facultatifs de l'Agence, dans les domaines des télécommunications, de la navigation, de l'observation de la Terre et du développement technologique. L'année 2006 a vu la préparation de nombreux projets dont la concrétisation sous forme de contrat est attendue dès début 2007.

Pour mieux accompagner les acteurs du secteur spatial luxembourgeois, une série de conférences, de rencontres industrielles et de visites ont été organisée avec le soutien de Luxinnovation. En particulier, l'un des grands maîtres d'œuvre européens, EADS Astrium, a été invité à Luxembourg pour présenter ses activités et faire connaissance avec le secteur spatial luxembourgeois. Une rencontre similaire avec Alcatel Alenia Space est prévue pour début 2007. Le directeur des télécommunications et de la navigation de l'ASE, M. Giuseppe Viriglio, est venu présenter le plan à long terme pour les télécommunications de l'ASE. Une visite de l'ESRIN, le centre de l'ASE pour l'observation de la Terre (« European Space Research Institute ») situé à Frascati (Italie) se concentrant principalement sur l'acquisition, le traitement, l'archivage et la distribution de données de télédétection des satellites d'observation de la Terre, a été organisée pour mieux faire connaître les compétences luxembourgeoises. Une présentation du future programme de navigation de l'Agence a également été organisée à Luxembourg fin de l'année pour identifier des opportunités pour le secteur spatial luxembourgeois dans ce domaine.

En plus des activités supportant l'industrie et les organismes de recherche du secteur spatial luxembourgeois, le département Recherche et Innovation a établi un dialogue avec des associations d'étudiants pour promouvoir les opportunités de stage et d'emploi de l'ASE. En particulier, une rencontre a été organisée entre les étudiants ingénieurs (ANEIL) et les industriels du secteur spatial. Une présentation sur les opportunités offertes par l'ASE a également été faite à l'occasion de la Réunion Européenne des Étudiants Luxembourgeois (REEL) à Strasbourg.

Enfin, après la décision du Gouvernement en novembre 2005 de mettre en œuvre une mesure d'accompagnement dont le but est d'aider les entreprises et organismes de recherche à se positionner dans le secteur spatial, 4 études ont été démarrées dont les résultats devraient être disponibles mi-2007. Cette mesure d'accompagnement a pour objectif de réaliser des études en amont permettant aux acteurs concernés de mieux se préparer aux appels à propositions de projets dans le cadre d'un programme ESA et de soutenir la coopération internationale, de sorte que les entreprises et organismes de recherche désireux de participer à des projets internationaux puissent établir leur réseau de contacts au niveau global. A ce stade, il est proposé de mettre cette mesure en place à titre temporaire pendant une période correspondant à la période transitoire de l'adhésion du Grand-Duché à l'ESA, soit jusqu'en 2011 inclus.

3.2.4. Coopération internationale : COST

COST (Coopération Européenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique) vise la promotion de la recherche et du développement technologique par la coopération et la coordination des activités sur un plan pan-européen, au-delà des limites du territoire de l'Union Européenne.

La coordination nationale de la participation du Luxembourg aux actions COST est assurée par le département Recherche et Innovation tandis que la représentation nationale aux comités des différents domaines COST est assurée par des chercheurs sélectionnés parmi les différentes institutions de recherche au Luxembourg.

3.2.5. Coopération internationale : OCDE

Les membres du département Recherche et Innovation ont continué de représenter le Luxembourg en tant que délégués au sein des comités relatifs à la politique scientifique et technologique auprès de l'OCDE. Les comités suivis sont :

- Le comité de la recherche scientifique et technologique (CPST) ainsi que les groupes de travail qui en dépendent
- Le groupe de travail sur l'innovation technologique (TIP)
- Le groupe de travail sur les ressources humaines en science et technologie (SFRI)
- Le groupe de travail d'experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (NESTI)

Les principaux sujets en 2006 étaient

- La planification et le financement des infrastructures de recherche
- Les politiques des ressources humaines en sciences et technologies
- Evaluation et science de la politique scientifique
- Les évaluations des politiques nationales de la recherche et de l'innovation

Par ailleurs, le département Recherche et Innovation a préparé réponses du Luxembourg aux questionnaires de l'OCDE visant à préparer une des publications-phares « Science, Technologie et Industrie – Perspectives de l'OCDE 2006 ».

3.2.6. Coopération internationale : EMBL

Le 1er septembre 2006, le Conseil de gouvernement a donné son feu vert à l'adhésion du Grand-Duché de Luxembourg à la Conférence européenne de Biologie moléculaire (EMBC) et au Laboratoire européen de Biologie moléculaire (EMBL).

À cet effet il a adopté deux projets de loi:

- Projet de loi portant approbation de l'Accord instituant la Conférence européenne de Biologie moléculaire, fait à Genève le 13 février 1969.
- Projet de loi portant approbation de l'Accord instituant le Laboratoire européen de Biologie moléculaire, fait à Genève le 10 mai 1973.

L'adoption du projet de loi portant approbation de l'Accord instituant la Conférence européenne de Biologie moléculaire par la Chambre des Députés ouvrira la voie à l'adhésion du Grand-Duché de Luxembourg au Laboratoire européen de Biologie moléculaire, cette adhésion formant l'objet du deuxième projet de loi.

L'adhésion à la Conférence européenne de Biologie moléculaire fera profiter la communauté scientifique luxembourgeoise qui est active dans la recherche au niveau des sciences du vivant des avantages ci-après: bourses de formation, d'enseignement et de recherche pour des chercheurs luxembourgeois, organisation de l'échange temporaire d'enseignants chercheurs entre instituts intéressés, organisation de conférences scientifiques, etc.

L'adhésion du Grand-Duché de Luxembourg au Laboratoire européen de Biologie moléculaire permettra aux mêmes chercheurs luxembourgeois d'avoir accès aux infrastructures de recherche du Laboratoire européen, aux plates-formes technologiques et aux services avancés et aux formations de haut niveau pour l'apprentissage de nouvelles méthodologies. Cette adhésion constitue une priorité pour la communauté scientifique du domaine des sciences du vivant du Luxembourg, et en particulier pour l'Université du Luxembourg.

3.2.7. Activités de promotion

Le département a participé activement à la Foire des Etudiants 2006 sur le stand « Firwat net Fuerscher ?» ainsi que, pour le stand du MEGA, en identifiant des femmes chercheurs pour des témoignages sur leur profession.

Le stand « Firwat net Fuerscher ?», sous la coordination du Fonds National de la Recherche, a permis aux lycéens de rencontrer des ingénieurs/chercheurs des secteurs publics et privés, de leurs poser des questions de façon informelle ainsi que d'écouter les interviews de ces ingénieurs/chercheurs par une journaliste.

A l'occasion de la Foire des Etudiants, un dépliant « Aides financières, bourses et mesures d'accompagnement pour étudiants de troisième cycle et doctorants » a été élaboré.

Table des matières

Département de la Recherche

Recherche et Innovation

1 Activités au titre II de la loi R&D dans les Centres de Recherche Publics (CRP) 26

1.1 Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann 26
1.1.1 Unités de recherche EVA 27
1.1.2 Unités de recherche SAM 36
1.1.3 Unités de recherche ISC 38
1.1.4 Unités de recherche REA 39

1.2 Centre de Recherche Public Henri Tudor 40
1.2.1 Laboratoires des Technologies Industrielles et Matériaux (LTI) 40
1.2.2 Centre d'Innovation par les Technologies de l'Information (CITI) 42
1.2.3 Centre de Ressources des Technologies pour l'Environnement (CRTE) 49
1.2.4 Centre de Ressources des Technologies pour la Santé 51
1.2.5 Centre de Ressources des Technologies de l'Information pour le Bâtiment (CRTI-B) 52
1.2.6 SITec® « Formation continue de l'Ingénieur et du cadre » 52
1.2.7 Centre de Veille Technologique et Normative (CVT) 53
1.2.8 Technoport 53
1.2.9 Plateforme d'innovation « Logiciels libres » 54

1.3. Centre de Recherche Public de la Santé 54
1.3.1 Département « Infections et Immunologie » 55
1.3.2 Département « Oncologie » 59
1.3.3 Département « Maladies cardio-cérébro-vasculaires » 60
1.3.4 Département « Santé Publique et Economie de la Santé» 62
1.3.5 Unité de recherche « Mécanismes cellulaires » - (Laboratoire de Biologie Moléculaire Analyse Génique et de Modélisation) 65

2 Autres activités 67

2.1 CEPS/Instead 67
2.1.1 Le tissu socia 67
2.1.2 Le tissu économique 69
2.1.3 Système intégré de spatialisation pour données complexes 70
2.1.4 Enseignement – Recherche et Développement international 71

2.2 Centre Virtuel sur la Connaissance de l'Europe 76
2.2.1 Les symboles de l'Union Européenne 76
2.2.2 Le financement de l'Union Européenne 77
2.2.3 La question de la Sarre 77
2.2.4 L'Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe (OSCE) 77
2.2.5 La création d'archives audio-visuelles: les interviews 78
2.2.6 Les autres domaines de recherche 78
2.2.7 Les partenariats dans le domaine historique 79
2.2.8 La participation aux activités du réseau d'excellence européen sur les bibliothèques numériques DELOS 80
2.2.9 Des relations étroites avec le projet BRICKS 80
2.2.10 Une implication accrue dans les activités du W3C 80
2.2.11 Propositions de projets pour le programme eContentplus 81
2.2.12 Étude sur le multilinguisme et participation à un comité d'experts de la Commission européenne 81
2.2.13 Un stand ENA lors de l'IST Event 2006 81
2.2.14 Lancement de ENA2 82

2.3 Fonds National de la Recherche 84
2.3.1 Programmes en cours 84
2.3.2 L'exercice de prospective FNR Foresight 85
2.3.3 Les mesures d'accompagnement du Fonds National de la Recherche en 2006 87
2.3.4 Participations aux initiatives internationales de coopération scientifique 87

3 Activités du département « Recherche et Innovation » 90

3.1 Activités nationales 90
3.1.1 Bourses de formation-recherche 90
3.1.2 Participations à des comités interministériels, groupes de travail 90
3.1.3 Statistiques nationales de R&D 93
3.1.4 Etude-évaluation du système national de recherche publique 93

3.2 Activités européennes et internationales 94
3.2.1 Conseil Compétitivité 94
3.2.2 Coopération internationale : cadre communautaire 95
3.2.3 Coopération internationale : Agence Spatiale Européenne 97
3.2.4 Coopération internationale : COST 97
3.2.5 Coopération internationale : OCDE 98
3.2.6 Coopération internationale : EMBL 98
3.2.7 Activités de promotion 98