

# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2003

fonds national de la recherche



fonds national de la  
recherche



# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2003

---





# RAPPORT D'ACTIVITÉS 2003

## TABLE DES MATIERES

<b>6</b>	Summary/Résumé
<b>10</b>	Préfaces page 10 • par Romain Henrion, Président du Conseil d'Administration page 12 • par Jean-Frank Wagner, Président du Conseil Scientifique
<b>15</b>	I. Missions et fonctionnement
<b>21</b>	II. Les programmes de recherche pluriannuels en cours page 23 • Programme SECOM page 33 • Programme NANO page 41 • Programme EAU page 59 • Programme BIOSAN page 71 • Programme VIVRE page 93 • Programme TRASU page 95 • Programme SECAL page 97 • Programme PROVIE
<b>99</b>	III. Les mesures d'accompagnement
<b>121</b>	IV. Collaborations internationales en 2003 page 123 • ESF page 125 • ERCIM page 127 • COST page 128 • ERA-NET page 130 • AUTRES
<b>133</b>	V. Autres activités en 2003
<b>141</b>	VI. Activités prévues en 2004 et au-delà
<b>149</b>	VII. Bilan financier 2003





# FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE



## Fonds National de la Recherche

6, rue Antoine de Saint-Exupéry (3<sup>e</sup> étage)  
B.P. 1777 • L-1017 Luxembourg-Kirchberg  
Tél. +352 26 19 25-1 • Fax +352 26 19 25-35  
[fnr@fnr.lu](mailto:fnr@fnr.lu) • [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu)

# Summary

The National Research Fund was set up by the Law of May 31, 1999 in order to stimulate research activities in Luxembourg with the aim

- To create new competence and knowledge;
- To strengthen existing competence and knowledge and
- To develop national and international synergies in order to increase the attractiveness of Luxembourg as a scientific and economic site of excellence.

## Multiannual national R&D priority programmes launched since 2000

Duration	Programme Title	Budget (EUR)
2000–2007	Security and efficiency of new practices in e-commerce for all socio-economic actors (SECOM)	7.500.000
	New materials and nanotechnology (NANO)	6.700.000
	Sustainable management of water resources (EAU)	5.000.000
2000–2008	Health and Biotechnology (BIOSAN)	6.000.000
2002–2009	Living tomorrow in Luxembourg (VIVRE)	12.000.000
2003–2008	Medical aspects of ageing (PROVIE), Extension of BIOSAN	2.500.000
2003–2009	Surface treatment (TRASU)	6.000.000
2003–2009	Food safety (SECAL)	6.000.000

### How to participate in these programmes?

In the framework of these programmes, the Fund announces periodic calls for research projects. The selected projects benefit from a financial contribution granted by the Fund.

Further information concerning the calls for research projects can be found on the internet site of the Fund [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

### To whom are the calls addressed?

Calls are addressed to public institutions, Luxembourg administrations and public establishments authorised to undertake R&D activities or technology transfer in their respective fields of activity.

## Accompanying measures

In addition to the support of research as such, the Fund subsidizes accompanying measures aiming to strengthen the general frame of scientific research in Luxembourg. Thus, the Fund launches regular calls for proposals concerning the promotion of:

- Scientific awareness;
- International scientific cooperation and
- National coordination in research.

The accompanying measures are divided into six categories:

- MA1: Various measures for promoting scientific awareness, national R&D coordination and international scientific cooperation;
- MA2: Active participation in a scientific conference;
- MA3: Organisation of a scientific conference in Luxembourg;
- MA4: a) Publication of a doctoral theses;  
b) Scientific publications;
- MA5: Preparation of a European Union research project;
- MA6: Mobility of researchers.

### How to participate in these measures?

For the accompanying measures MA1, MA3 and MA6 the submission dates are on the 1st of April and the 1st of October of each year. For the remaining measures, the Fund should be contacted directly. All the relevant information concerning the accompanying measures can be found in detail on the internet site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

### To whom are the calls addressed?

Some of these measures are addressed to a larger public:

- Public institutions or services authorised to undertake R&D activities;
- Private associations;
- Individuals who pursue activities of scientific nature, including students.

## European Partnerships

The National Research Fund is a member of:

- The European Science Foundation (ESF);
- EUROHORCS, European Union Research Organisations' Heads of Research Councils;
- ERCIM, European Research Consortium for Informatics and Mathematics.

Since 2003, the Fund participates in three 'European Research Area Networks' (ERA-NET), concerning research in ageing, materials and in neurology. In 2004, the Fund may participate in other ERANETS.

To receive further information, please visit the Fund's website [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu) or send an email to [fnr@fnr.lu](mailto:fnr@fnr.lu).

# Résumé

Le Fonds National de la Recherche a été créé par la loi du 31 mai 1999 dans le but de donner une impulsion supplémentaire aux activités de recherche au Luxembourg et notamment afin de :

- Favoriser la création de nouvelles compétences;
- Renforcer les compétences en place;
- Développer des synergies nationales et internationales, afin de rendre le site du Luxembourg encore plus attrayant en matière scientifique et économique.

## Programmes pluriannuels mobilisateurs lancés depuis 2000

Durée	Titre du programme	Budget (EUR)
2000-2007	Sécurité et efficacité des nouvelles pratiques du commerce électronique pour tous les acteurs socio-économiques (SECOM)	7.500.000
	Matériaux innovateurs et nanotechnologie (NANO)	6.700.000
	Gestion durable des ressources hydriques (EAU)	5.000.000
2000-2008	Biotechnologie et Santé (BIOSAN)	6.000.000
2002-2009	Vivre demain au Luxembourg (VIVRE)	12.000.000
2003-2008	Processus de vieillissement (PROVIE), extension du programme (BIOSAN)	2.500.000
2003-2009	Traitements des surfaces (TRASU)	6.000.000
2003-2009	Sécurité alimentaire (SECAL)	6.000.000

### Comment participer à ces programmes ?

Dans le cadre de ces programmes, le Fonds procède à un ou plusieurs appels à propositions de projets. Les projets retenus bénéficient alors du concours financier en partie ou totalement du Fonds National de la Recherche.

Les renseignements relatifs à ces appels sont accessibles sur le site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

### A qui s'adressent-ils ?

Ces appels s'adressent aux organismes, services et établissements publics luxembourgeois autorisés à entreprendre, dans les domaines qui les concernent, des activités de recherche ainsi que de développement et de transfert technologiques.

## Mesures d'accompagnements

En complément au financement de la recherche proprement dite à travers les programmes pluriannuels, le Fonds subventionne des mesures d'accompagnement pour renforcer le cadre général de la recherche scientifique au Luxembourg. Ainsi, le Fonds lance régulièrement des appels à propositions d'activités pour la promotion :

- De la culture scientifique;
- De la coopération scientifique internationale et
- De la coordination nationale en matière de recherche.

Ces mesures d'accompagnements sont classées comme suit :

- MA1: Diverses mesures de promotion de la culture scientifique, de la coopération scientifique internationale ou de la coordination nationale en matière de recherche;
- MA2: Participation active de chercheurs débutants à des conférences scientifiques;
- MA3: Organisation de conférences scientifiques au Luxembourg;
- MA4: a) Publication de thèses de doctorat;  
b) Publication d'ouvrages scientifiques;
- MA5: Préparation de projets de recherche européens;
- MA6: Mobilité des chercheurs.

### Comment participer à ces mesures?

Pour les mesures MA1, MA3 et MA6, le Fonds procède deux fois par an à des appels avec des délais de soumission le 1<sup>er</sup> avril et 1<sup>er</sup> octobre de chaque année. Pour les autres, il convient de s'adresser directement au Fonds. Tous les appels pour ces mesures sont consultables sur le site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu)

### A qui s'adressent t'elles?

Certaines mesures peuvent concerner un public plus large :

- Les organismes ou services publics autorisés à entreprendre des activités de R&D;
- Les associations;
- Les particuliers poursuivant des activités au service de la recherche, notamment des étudiants.

## Le Fonds en Europe

Le Fonds National de la Recherche est membre de :

- La Fondation Européenne des Sciences (ESF);
- EUROHORCS, European Union Research Organisations' Heads of Research Councils;
- ERCIM, European Research Consortium for Informatics and Mathematics.

Depuis 2003, le Fonds participe à trois réseaux européens 'ERANET' (European Research Area Networks), concernant la recherche sur le vieillissement, les sciences des matériaux et la neurologie. La participation à d'autres ERANETs sera explorée pour 2004.

Le site internet [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu) est à votre disposition pour plus d'informations. Vous pouvez aussi nous envoyer un mail à l'adresse suivante: [fnr@fnr.lu](mailto:fnr@fnr.lu).

# Préface



Romain HENRION  
Président du Conseil d'Administration

La recherche est un enjeu central pour un pays. De son dynamisme dépend non seulement la progression des connaissances, la diffusion des savoirs et la valorisation des découvertes, mais aussi la croissance économique et le progrès social.

Lors du Conseil Européen de Barcelone de mars 2002, les 15 chefs d'Etats de l'Union européenne ont estimé qu'il est nécessaire d'accroître les investissements en matière de recherche afin que l'économie européenne devienne «l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde».

Au Luxembourg, malgré les difficultés économiques que nous connaissons actuellement, le Gouvernement atteindra son objectif fixé en 1999 en prévoyant des investissements publics de 0,3% du PIB en 2004 dans le domaine de la R&D. Tout en le remerciant pour cette preuve de confiance dans les chercheurs au Luxembourg, je me permets d'insister que l'accroissement des investissements en matière de recherche devra encore être poursuivi pour atteindre en 2010 l'objectif européen de 1% du PIB fixé pour le secteur public. En effet, les chiffres publiés en 2002 par la Commission européenne dans sa communication «Plus de recherche pour l'Europe» confirment que le Luxembourg est en dernière place en cette matière parmi les 15 pays membres.

Les investissements accrus en R&D permettront l'acquisition de compétences dans de nouveaux domaines, indispensable pour préparer les chercheurs aux opportunités et aux nécessités qui se présenteront pour assurer le bien-être économique et social du pays. Dans les domaines où le Luxembourg a déjà atteint une certaine masse critique, il s'agira de la consolider. Ce qui passe bien entendu par une collaboration intense entre les différentes équipes de chercheurs travaillant au Luxembourg.

Je félicite les décideurs politiques pour la création de la nouvelle Université du Luxembourg, basée sur la recherche. Je pense sereinement que les responsables de l'Université sauront mettre en place les bonnes modalités pour définir les priorités de leurs recherches interdisciplinaires et que celles-ci se réalisent dans les meilleures conditions possibles. A moyen et à long terme, l'Université du Luxembourg sera ainsi un pôle d'attraction pour les chercheurs, ce qui est crucial pour notre pays.

---

En effet, si nous n'arrivons pas à attirer des chercheurs qualifiés de haut niveau et à leur offrir des perspectives de carrières scientifiques au Luxembourg, le problème de recrutement que rencontrent nos centres de recherche depuis leur création risque de s'accroître dans le futur, puisque, depuis 1990, de nombreux rapports et analyses constatent en Europe une «forte désaffection» des jeunes à l'égard des études scientifiques.

Le Fonds tente d'y réagir en appuyant, depuis ses débuts, l'engagement de jeunes chercheurs et thésards dans la réalisation des projets de recherche financés par le Fonds. De plus, dans le cadre de ses mesures d'accompagnement, le Fonds soutient en particulier les jeunes chercheurs en finançant leur participation à des conférences scientifiques et la publication de leurs travaux de recherche.

Le succès de toutes les activités du Fonds dépend largement de l'engagement et de la poursuite de l'excellente collaboration des décideurs politiques et économiques, des responsables et des chercheurs des organismes de recherche et des responsables du Fonds.

Je les remercie du support formidable qu'ils ont déjà apporté au Fonds National de la Recherche et j'espère pouvoir compter aussi à l'avenir sur leur aide afin que la recherche au Luxembourg continue de progresser dans l'intérêt de tous les citoyens de notre pays.

Romain HENRION  
Président

# Préface



Jean-Frank WAGNER  
Président du Conseil Scientifique

L'année 2003 a été synonyme pour le Fonds d'un nouvel essor. Après les premiers programmes lancés depuis la création du Fonds en 1999, deux nouveaux programmes ont ainsi démarré en 2003, «Sécurité Alimentaire» (SECAL) et «Traitement de surfaces» (TRASU).

De plus, afin de continuer à accompagner les transformations de la société actuelle par des recherches ciblées, le programme « Biotechnologie et Santé » (BIOSAN) a obtenu un financement supplémentaire pour un nouvel axe intitulé « Les maladies liées au processus de vieillissement » (PROVIE).

Concernant les programmes en cours, à savoir les programmes 'Sécurité et efficacité des nouvelles pratiques du commerce électronique pour tous les acteurs socio-économiques (SECOM)', 'Matériaux innovateurs et nanotechnologies (NANO)', 'Gestion durable des ressources hydriques (EAU)', et 'Santé et biotechnologie (BIOSAN)', les projets de recherche affichent déjà des résultats très prometteurs. Ceux-ci ont d'ailleurs pu être présentés lors d'une conférence qui s'est tenue le 7 juillet 2003 en présence de S.A.R. le Grand-Duc et de nombreuses personnalités représentant le monde politique et économique au Luxembourg. Notons aussi que le programme «Vivre demain au Luxembourg» (VIVRE) a vu en 2003 le démarrage de la plupart des 15 projets de recherche ayant été sélectionnés fin 2002.

En complément aux programmes pluriannuels, le Fonds intervient aussi à travers ses mesures d'accompagnements pour promouvoir la science. Ainsi, afin de dynamiser la culture scientifique notamment pour inciter les jeunes à poursuivre des carrières scientifiques, le Fonds a assuré en 2003 le financement de la quatrième édition du Science Festival. Plus de 25.000 personnes ont ainsi pu expérimenter durant une semaine les sciences et la recherche sur divers sites de la ville de Luxembourg. Ce Science Festival 2003 n'aurait pas pu être réalisé sans la collaboration de nombreux bénévoles et institutions. Je les remercie pour leur engagement.

La plupart des activités du Fonds sont basées sur l'initiative des chercheurs, ce qui implique la nécessité d'une évaluation et d'un suivi de ces activités. Le Fonds y veille particulièrement, sachant qu'une évaluation transparente et sérieuse constitue la clé pour l'excellence de la recherche. Ces évaluations sont ainsi menées de façon continue et rigoureuse au niveau de toutes les activités financées par le Fonds.

---

En 2004 et en 2005, pour les programmes SECOM, NANO et VIVRE, le Fonds lancera des deuxièmes appels à propositions de projets.

De plus, nous réfléchissons comment nous allons entamer le futur. Quelles seront nos priorités pour les prochains programmes de recherche, priorités qui devraient nous permettre à maintenir les ressources créées et à étoffer celles-ci par des compétences encore nécessaires sur place?

Ce processus de réflexion sera à mener aussi bien au sein du Fonds National de la Recherche qu'avec la communauté des chercheurs en concertation avec le Ministère de la Recherche et les décideurs politiques ainsi que les représentants du monde économique et social du pays.

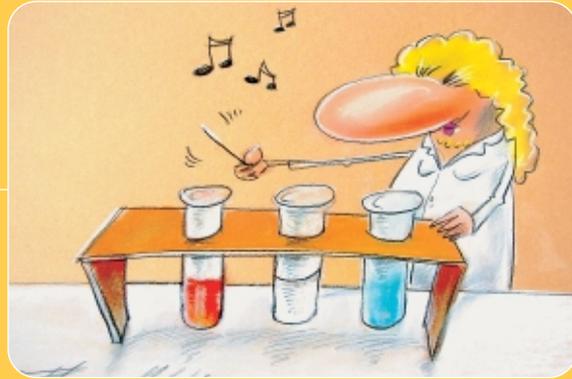
Je me réjouis de l'avancement actuel des programmes pluriannuels en cours et des perspectives plus générales pour entamer de nouvelles activités et je vous invite dès à présent à réfléchir avec nous aux prochains programmes du Fonds National de la Recherche.

Pour conclure, je remercie le Conseil d'Administration et le secrétariat pour leur excellente collaboration avec le Conseil Scientifique, et je tiens à remercier tous les acteurs, du monde de la recherche et d'ailleurs, pour leur engagement à promouvoir les activités de recherche et de développement scientifique au Luxembourg.

Jean-Frank WAGNER  
Président du Conseil Scientifique

# RAPPORT D'ACTIVITÉS

# 2003



# I

## Missions et fonctionnement



# Missions

En application des dispositions de l'article 2 de la loi du 31 mai 1999 portant création d'un fonds national de la recherche dans le secteur public, le Fonds a pour mission :

- De recevoir, de gérer et d'employer des allocations et dons provenant de sources publiques ou privées en vue de la promotion sur le plan national de la recherche et du développement technologique dans le secteur public, appelés par la suite «R&D»; ainsi que
- D'entretenir un processus de réflexion continu, en vue de l'orientation de la politique nationale en R&D, suivant les données économiques et l'évolution scientifique et technologique ainsi que sur la base d'études approfondies.

## Rôle du Fonds

- Elaborer des propositions relatives aux objectifs de la politique nationale en matière de R&D;
- Proposer les actions prioritaires en vue d'atteindre ces objectifs;
- Élaborer, en vue des priorités retenues, des programmes pluriannuels d'activités et contribuer par ce biais à l'établissement d'un programme pluriannuel de la R&D au plan national;
- Assurer, par l'attribution des moyens financiers mis à sa disposition, la réalisation de ces programmes d'activités pluriannuels et veiller au suivi de leur mise en œuvre;
- Assurer l'évaluation systématique et continue des résultats obtenus, afin de permettre tout réajustement des priorités s'avérant nécessaire;
- Promouvoir en général une coordination efficiente des actions nationales en R&D ainsi que la participation luxembourgeoise aux programmes de coopération internationale en R&D;
- Présenter, de sa propre initiative, au ministre ayant dans ses attributions la recherche scientifique et la recherche appliquée, toute proposition, suggestion et information relative à la mise en oeuvre de la politique nationale de R&D.

## Les bénéficiaires

- Les centres de recherche publics créés sur base de la loi du 9 mars 1987 ayant pour objet :
  1. l'organisation de la recherche et du développement technologique dans le secteur public,
  2. le transfert de technologie et la coopération scientifique et technique entre les entreprises et le secteur public;
- L'Université du Luxembourg;
- Le Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-économiques créé par la loi du 10 novembre 1989; ainsi que
- Les organismes, services et établissements publics autorisés à entreprendre, dans les domaines qui les concernent, des activités de recherche ainsi que de développement et de transfert technologiques visant à promouvoir le progrès scientifique ou l'innovation technologique.

## Les moyens mis en place

Dans le cadre de sa mission, le Fonds peut :

- Organiser des activités visant la promotion de la culture scientifique;
- Attribuer des bourses à des chercheurs et scientifiques;
- Allouer des subsides à des particuliers ainsi qu'à des associations poursuivant des activités à caractère scientifique;
- Faire participer ces bénéficiaires précités aux programmes organisés par la Communauté européenne ou par des organisations internationales.

# Fonctionnement

Le Fonds National de la Recherche, établissement public jouissant de l'autonomie scientifique, financière et administrative, est géré par un Conseil d'Administration, assisté d'un Conseil Scientifique et d'un secrétariat.

## Le Conseil d'Administration

Le Conseil d'Administration est constitué de :

- Un membre proposé par chacun des ministres concernés ayant dans leurs attributions la recherche scientifique et la recherche appliquée, l'enseignement supérieur, la recherche-développement industrielle et le transfert de technologies respectivement le budget;
- Deux membres proposés par le Conseil de Gouvernement après consultation des autres ministres organisant de la R&D;
- Six membres proposés par le Gouvernement parmi des personnalités du secteur privé reconnues pour leur compétence en matière de R&D.

## Composition du Conseil d'Administration

Monsieur Romain HENRION a été nommé au poste de président et Monsieur Roland JAEGER au poste de vice-président du Fonds National de la Recherche.

Ont été désignés membres du Conseil d'Administration du Fonds :

- Raymond BAUSCH, Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
- Germain DONDELINGER, Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
- Théo FAMULOK, Goodyear S.A., e.r.
- Jean-Marie HAENSEL, Inspection Générale des Finances
- Dr Danielle HANSEN-KOENIG, Ministère de la Santé
- Romain HENRION, Arcelor S.A.
- Roland JAEGER, SES Global
- Romain KEISER, Galvalange s.à.r.l.
- Dr Henri METZ, Section Médicale de l'Institut Grand-Ducal
- François MEYER, Gencell, France
- Pierre-Marie VALENNE, Banque privée Edmond de Rothschild Europe
- Marco VALENTINY, Ministère de l'Economie

## Le Conseil Scientifique

Il assiste le Conseil d'Administration en tant qu'organe consultatif en matière scientifique.

Le Conseil Scientifique comprend :

- Un représentant par centre de recherche public (CRP Henri Tudor, CRP Gabriel Lippmann, CRP Santé);
- Un représentant du Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-Economiques (CEPS/INSTEAD);
- Deux représentants de l'Université du Luxembourg créée par la loi du 12 août 2003;
- Des personnalités, luxembourgeoises ou étrangères, extérieures aux établissements visés ci-dessus, choisies en raison de leur compétence. Leur nombre dépasse d'une unité le nombre des établissements précités.

## Composition du Conseil Scientifique

Monsieur Jean-Frank WAGNER a été désigné président du Conseil Scientifique du Fonds.

Ont été nommés membres du Conseil Scientifique du Fonds :

- Jean DE LA HAMETTE, Centre de Recherche Public Henri Tudor
- Gusty FEYDER, DuPont Teijin Films S.A.
- Marc GENGLER, Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Luminy/Marseille, France
- Joseph LAHR, Université du Luxembourg
- Fernand MULLER, Dometic s.à.r.l.
- Délia NILLES, Université de Lausanne, Ecole des HEC, Suisse
- Fernand REINIG, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann
- Gaston SCHABER, Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-Economiques, CEPS
- Dr François SCHNEIDER, Centre de Recherche Public de la Santé
- Dr Susy SCHOLL, Institut Curie, Paris, France
- Norbert VON KUNITZKI, Université du Luxembourg
- Jean-Frank WAGNER, Université de Trèves, Allemagne
- Pierre WILTZIUS, Beckmann Institute, University of Illinois, USA

## Le Secrétariat

Le secrétariat du Fonds comprend :

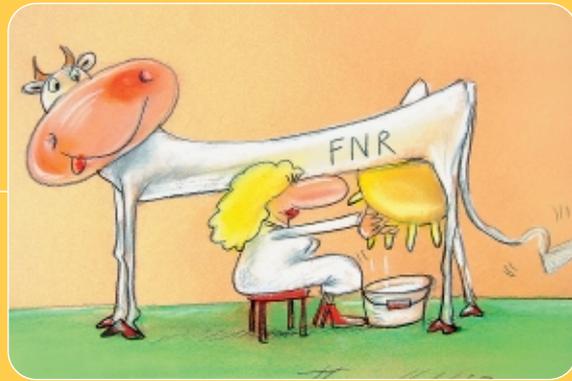
- Raymond BAUSCH, secrétaire général, raymond.bausch@fnr.lu
- Ulrike KOHL, superviseur de programmes, ulrike.kohl@fnr.lu
- Christiane KAELL, superviseur de programmes, christiane.kaell@fnr.lu
- Carlo DUPREL, superviseur de programmes, carlo.duprel@fnr.lu
- Marianne KRAEMER, gestionnaire de programmes, marianne.kraemer@fnr.lu
- Jill MOUSEL, assistante gestionnaire de programmes, jill.mousel@fnr.lu
- Sylvie HEINISCH, assistante, sylvie.heinisch@fnr.lu

En stage d'été : Anne VAN DEN BULCKE, étudiante  
Francis PALLMER, étudiant

# RAPPORT D'ACTIVITÉS

2003

## II



Les programmes de recherche  
pluriannuels en cours



# PROGRAMME SECOM

## Sécurité et efficacité des nouvelles pratiques du commerce électronique pour tous les acteurs socio-économiques

Durée :	2000 – 2007
Budget total :	7.500.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2002 :	5 projets sélectionnés (6.300.000 EUR)
2 <sup>e</sup> appel prévu :	délai de soumission 15 juillet 2004 (budget disponible : 1.200.000 EUR)

### Résumé

Le programme SECOM a pour finalité la compétitivité de l'économie luxembourgeoise. Il vise à soutenir le développement d'une demande éclairée et d'une offre performante appropriée à la nouvelle économie. Ce développement requiert de maîtriser le contexte du commerce et de la coopération électroniques, dans une approche globale de qualité qui doit intégrer solidairement la résolution de deux problématiques nécessitant des efforts conjoints en R&D :

- les problèmes de sécurité, visant la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité des systèmes d'échanges électroniques;
- les problèmes de coopération, visant la spécification et la conception des règles juridiques, organisationnelles et logicielles liées à la mise en place de plate-formes virtuelles regroupant plusieurs acteurs économiques coopérant par des moyens électroniques.

En vue d'améliorer la maîtrise des nouveaux contextes de coopération électronique, le programme SECOM développera une recherche intégrée sur la sécurité des échanges électroniques et sur l'efficacité des nouveaux modèles organisationnels et logiciels de coopération électronique. L'application de ces résultats de recherche sera particulièrement confrontée aux réalités des secteurs des services et des PME qui constituent un fort potentiel de production de biens et de services au Luxembourg, sans écarter toutefois, les autres secteurs dont l'impact sur la société de l'information est démontré.

Afin de juger des états d'avancement des différents projets en cours ainsi que du programme SECOM en général, un comité de pilotage composé d'experts internationaux se réunira le 16 janvier 2004 à Luxembourg.

Dans le cadre du programme SECOM, le Fonds National de la Recherche a prévu de lancer le 1<sup>er</sup> avril 2004 un deuxième appel à projets de recherche pour la période de 2005 à 2007 avec un délai de soumission fixé au 15 juillet 2004. Le dossier pourra être téléchargé sur le site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

## Projets SECOM sélectionnés lors de l'appel en 2001 :

Code Projet	Titre	Personne de contact	Organisme coordonnateur	Date de démarrage	Durées prévues phase 1+2	Budget prévu	Dont phase I (engagée)
FNR/01/01/01	Sécurité juridique du commerce électronique	A. Prüm	CRP Gabriel Lippmann	15.10.2002	36 mois	1.300.000 EUR	1.300.000 EUR
FNR/01/01/05	Plate-forme d'Organisation Virtuelle (SICOV)	F. Feltz	CRP Gabriel Lippmann	01.11.2001	36+24 mois	1.500.000 EUR	999.855 EUR
FNR/01/01/06	Cryptology & Security Initiative (CSI)	J.-C. Asselborn	Université du Luxembourg	01.10.2001	36+24 mois	1.000.000 EUR	699.529 EUR
FNR/01/01/07	EFFICIENT framework	E. Dubois	CRP Henri Tudor	01.11.2001	36+24 mois	1.500.000 EUR	999.864 EUR
FNR/01/01/09	Commerce électronique sécurisé (ACCES - PME)	B. Di Renzo	CRP Henri Tudor	01.01.2002	36 mois	1.000.000 EUR	1.000.000 EUR
Total :	Montant disponible SECOM, selon Convention avec l'Etat : 7.500.000 EUR					6.300.000 EUR	4.999.248 EUR

FNR/01/01/01

## Sécurité juridique du commerce électronique (Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT : André Prüm, Laboratoire de Droit Economique, CRP Gabriel Lippmann

DURÉE : 15 octobre 2002–15 octobre 2005

CONTRIBUTION FNR : 1.300.000 EUR

COLLABORATIONS : Centre de Recherche Informatique et Droit des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur,  
Professeur Yves Poulet.  
CRP Henri Tudor dans le cadre du projet FNR/01/01/09 (ACCES-PME)

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

André Prüm, Rapport sur les paiements en ligne, 2<sup>e</sup> Journées Internationales du Droit du Commerce Electroniques, Nice, 6 et 7 novembre 2003.

MM. Burkel, Poulet et Vuitton ont présenté deux rapports : La directive sur la commercialisation à distance de services financiers, colloque organisé par l'Association Européenne de Droit Bancaire et Financier (AEDBF) et l'Académie de droit européen de Trèves (ERA), Luxembourg, 13 juin 2003.

Les recherches menées sous le présent projet ont pour but essentiel de mettre en lumière le cadre juridique dans lequel le commerce électronique peut se déployer depuis le Grand-Duché de Luxembourg et de suggérer de possibles améliorations à cet environnement afin de le rendre le plus attractif possible pour les entreprises qui animent ce commerce et le plus sûr pour l'ensemble des utilisateurs. Ces recherches doivent porter une attention particulière à l'usage des signatures électroniques ainsi qu'aux diverses solutions de paiements en ligne.

Depuis le démarrage du projet fin 2002, les travaux ont consisté d'abord à dresser un premier inventaire des difficultés précises auxquelles se heurtent les opérateurs du commerce électronique pour utiliser les nouvelles technologies de l'information de manière performante et dans des conditions de sécurité optimales d'un point de vue juridique, ensuite à étudier en détail l'environnement juridique actuel.

L'inventaire des principaux foyers à difficultés a été conduit sur un double plan analytique et empirique.

Le premier concerne la confrontation des modes de fonctionnement du commerce électronique, quelles qu'en soit les formes, avec les institutions classiques du droit privé. Il s'agissait ainsi d'apprécier si et, le cas échéant, jusqu'à quel degré, les modes opératoires du commerce électronique sont susceptibles

d'être régis par le droit commun des contrats, de la responsabilité, le régime général des pratiques commerciales, le droit commun de la protection de la vie privée, etc. Cette appréciation a tenu compte notamment de certaines initiatives récentes, surtout au niveau communautaire, qui entendent soustraire certains aspects du commerce électronique au droit commun pour le soumettre à un régime spécifique. Elle a ainsi permis à l'équipe de s'interroger par la même occasion sur la justification ou, au contraire, l'absence de justification suffisante de telles règles spécifiques.

De manière générale, ce test a montré d'importantes zones de compatibilité entre les règles du droit commun et les défis du commerce électronique. Néanmoins, il a aussi révélé une série de points sur lesquels il paraissait difficile de faire l'économie de règles spécifiques. L'exercice a ensuite montré la contribution non négligeable que la prise en considération de nouvelles technologies de l'information et de la communication permettait d'apporter à une révision des règles existantes ou des concepts sur lesquels elles reposent.

Pour conforter cette première approche, il a été décidé de mettre en rapport ses résultats avec quelques contacts sur le terrain sur les points cardinaux des recherches. Ont ainsi été approchés dans le domaine de la signature électronique la

Chambre des Notaires, sur la question des paiements électroniques, l'Association des Banques et des Banquiers et le Centre de Transferts Electroniques (CETREL) et sur les transactions financières en ligne, la Commission de Surveillance du Secteur Financier. Le Laboratoire de Droit Economique (LDE) a également assisté à plusieurs réunions du bureau de l'Association Luxembourgeoise des Professionnels de l'Informatique (APSI) dont il est l'expert juridique. Les premières discussions ont servi essentiellement à échanger les perceptions respectives des risques dont il convient d'organiser la maîtrise d'un point de vue juridique. Il s'est donc agi avant tout d'engager un débat qui doit maintenant être poursuivi et approfondi.

Les textes d'ordre législatif ou réglementaire sur lesquels s'appuie cette étude ont été rassemblés sous la forme d'un Recueil de législation sur le commerce électronique qui est en cours de publication par le Service Central de Législation.

## Création d'un Système basé sur les nouvelles technologies de l'Information et de la Communication facilitant les affaires électroniques d'Organisation Virtuelle (SICOV)

(Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT : Fernand Feltz, Cellule de Recherche, d'Etude et de Développement en Informatique (CREDI),  
CRP Gabriel Lippmann

PARTENAIRE : Centre d'Études de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-Économiques (CEPS/INSTEAD)

DURÉE : 1<sup>er</sup> novembre 2001–31 octobre 2004

CONTRIBUTION FNR: 999.855 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE : 24 mois; contribution maximale FNR de 500.145 EUR

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

F. Feltz, Reduzierung der Transaktionskosten mittels moderner IuK- Technologien bei überbetrieblicher Projektorganisation, publié dans B. Britzelmaier et al. (éditeurs), Der Mensch im Netz - Ubiquitous Computing; Wirtschaftsinformatik aktuell. 4. Liechtensteinisches Wirtschaftsinformatik-Symposium, Stuttgart et al. Teubner Verlag, pp. 107-116, 2002.

K. Leduc, N. Poussing, Comment identifier les entreprises les plus aptes à participer à une organisation virtuelle? 8<sup>ème</sup> colloque de l'AIM (Association, Information et Management) : De nouveaux e-usages? Leur intégration dans les entreprises et la société, Grenoble, 22 et 23 mai 2003.

K. Leduc, N. Poussing, Les entreprises luxembourgeoises susceptibles de participer à une organisation virtuelle. Présentation d'une méthode d'identification et de ses résultats, Economie Et Entreprises, CEPS/INSTEAD, 2003.

Le projet de recherche vise à faciliter le travail coopératif de plusieurs acteurs économiques par la spécification, la conception, le développement et les essais au laboratoire d'une plate-forme électronique. Cette plate-forme devrait permettre à des entreprises et des administrations publiques de fonctionner en réseau et de représenter une organisation virtuelle vers le monde externe.

La base de la plate-forme sera un espace d'informations commun à tous les acteurs. Les outils du type CSCW (Computer Supported Cooperative Work), utilisés jusqu'à présent pour l'assistance à la coopération interne dans les entreprises, seront analysés en vue d'enrichir la plate-forme de l'organisation virtuelle.

Afin de localiser un secteur luxembourgeois ayant un potentiel de développement pour le mode de fonctionnement en organisation virtuelle, le Centre d'Études de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-Économiques (CEPS/INSTEAD) devra accompagner le projet par des enquêtes sur le terrain. Les résultats des enquêtes devront fournir des informations sur les besoins des entreprises et ainsi influencer la conception de la plate-forme.

Les connaissances de la Chambre de Commerce au niveau de leurs ressortissants seront utilisées pour orienter l'enquête et la conception de la plate-forme.

Au cours de l'année 2003, la réalisation de la plate-forme coopérative a été entamée. Le grand public pourra désormais se renseigner sur l'organisation virtuelle en consultant le site sous l'adresse <http://www.sicov.lu>. Le site pourra aussi faciliter la recherche d'entreprises pilotes pour participer à une organisation virtuelle. Par la suite, le site fonctionnera comme point d'entrée à la plate-forme SICOV.

En même temps, le CEPS/INSTEAD a mené une enquête auprès de 3.900 entreprises afin d'identifier des acteurs potentiellement intéressés à participer aux tests de la plate-forme en se constituant comme organisation virtuelle. L'enquête a permis d'identifier 367 entreprises correspondant au profil établi par le CEPS. 253 entreprises parmi cet ensemble ont accepté d'être contactées suite à l'enquête. Il est prévu de mener en 2004 des actions de sensibilisation auprès de ces entreprises en vue de la mise en production de la plate-forme coopérative.

Les premiers résultats du projet SICOV ont donné naissance à un nouveau projet de recherche: le projet PLATINNOV, mené en collaboration avec Luxinnovation, vise à faciliter la coopération informatisée des grappes d'entreprises en appliquant les concepts de l'organisation virtuelle élaborés dans le cadre du projet SICOV. La coopération entre les deux projets s'est révélée fructueuse, plus spécifiquement au niveau de la spécification technique de la plate-forme coopérative.

## Cryptography and Security Initiative (CSI): Organisation et mise en place d'une plate-forme interdisciplinaire de cryptologie et de sécurité informatique (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Jean-Claude Asselborn, Université du Luxembourg

PARTENAIRE: CRP Gabriel Lippmann

DURÉE: 1<sup>er</sup> octobre 2001-30 septembre 2004

CONTRIBUTION FNR: 699.529 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 24 mois; contribution maximale FNR de 300.471 EUR

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

La cryptologie à flot: principes, méthodes et attaques; application à la téléphonie mobile, D. Marcus, mémoire de DESS en mathématiques discrètes, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 2003.

J.C. ASSELBORN: «L'attaque suisse contre SSL»,

[http://www.signelec.com/content/download/crypto/SSL\\_etude\\_J\\_C\\_Asselborn.pdf](http://www.signelec.com/content/download/crypto/SSL_etude_J_C_Asselborn.pdf)

La cryptologie constitue une technologie-clé sur laquelle repose toute la sécurité du commerce électronique, notamment par les mécanismes de la signature électronique, des paiements électroniques, du chiffrement des messages, de l'identification à distance de partenaires commerciaux, ainsi que de l'authentification de documents contractuels et d'oeuvres artistiques.

Le présent projet vise à mettre le Luxembourg en mesure de participer à l'effort international de recherche en cryptologie et de mettre en place une équipe pluridisciplinaire de spécialistes (mathématiciens, informaticiens, juristes) afin de créer de solides compétences nationales, devant mener à des résultats à différents niveaux:

- atteindre un niveau de compétence scientifique permettant de participer à des projets de recherche internationaux en cryptologie;
- créer des structures d'enseignement permettant de former des experts en cryptologie en fonction des besoins de l'économie;
- mettre en place un réseau de coopération de tous les cryptologues travaillant dans des entreprises luxembourgeoises;
- conseiller le gouvernement, les entreprises et même le grand public en matière de sécurité de procédés cryptologiques.

A la fin du projet on devrait disposer de structures solides, capables de continuer d'exister de façon autonome.

Les activités de 2003 ont été centrées autour de l'étude de la cryptologie symétrique, avec l'organisation

d'un séminaire sur DES, 3DES et AES, le nouveau standard américain. Le même thème a ensuite été approfondi dans la base de connaissances du projet.

Le séminaire sur la signature électronique a été donné deux fois dans le cadre des séminaires de la Chambre des Employés Privés et a connu un grand succès auprès des responsables des administrations. Une conférence sur l'attaque suisse contre SSL a atteint une large audience grâce à sa diffusion sur internet. Un stage de DESS a permis d'approfondir un autre thème central de cryptologie, la cryptographie à flots, qui joue un rôle important dans la sécurité des transmissions GSM et UMTS.

Un autre fait marquant a été la mise en route définitive de l'Université du Luxembourg, qui est désormais le partenaire de ce projet. L'université a renforcé l'équipe projet par l'engagement du professeur Franck Leprévost, spécialiste en cryptologie et qui a été auparavant professeur à l'Université Joseph Fourier de Grenoble. Ce renforcement substantiel permet désormais à l'équipe de participer à des réseaux de recherche internationaux dans le domaine de la sécurité informatique.

En vue de la prolongation du projet, de nouvelles orientations ont été examinées et le domaine de la sécurité multimédia a été retenu comme axe fort des activités futures. Les premiers travaux en vue de la mise en place d'un master en cryptologie et sécurité informatique dans le cadre de l'Université du Luxembourg ont été entamés.

## E-business Framework For an efficient Capture and Implementation of End-to-end Transactions. Méthodes, techniques et outils pour l'identification et la mise en oeuvre de nouveaux modèles de transactions e-business (EFFICIENT)

(Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT: Eric Dubois, Centre d'Innovation par les Technologies de l'Information (CITI), CRP Henri Tudor

PARTENAIRES: Université du Luxembourg, CRP Gabriel Lippmann

DURÉE: 1<sup>er</sup> novembre 2001–31 octobre 2004

CONTRIBUTION FNR: 999.864 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 24 mois; contribution maximale FNR de 500.136 EUR

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

Modélisation des transactions avec UML et XML: le projet Efficient, présentation à la réunion «Intégration 2002: Forum XML et Web Services» à Paris, en novembre 2002.

EFFICIENT: A Tool Set for Supporting the Modelling and Validation of ebXML Transactions, poster présenté lors de la European Software Engineering Conference ESEC/FSE en septembre 2003 (<http://esecfse.cs.helsinki.fi/>).

Animating ebXML Transactions with a Workflow Engine, présentation à la CoopIS 2003 conférence en novembre 2003 <http://www.cs.rmit.edu.au/fedconf/coopis/2003/>.

Les transactions de commerce électronique occupent une place croissante dans les activités de nombreuses petites, moyennes et grandes entreprises. Ces transactions impliquent par nature des acteurs dispersés géographiquement qui échangent des messages selon des règles complexes. La complexité de ces flux entrave la bonne compréhension de ces transactions, les capacités des experts du métier à les expliquer, et des experts informatiques à les comprendre. Ces difficultés de compréhension, et donc aussi d'amélioration, ont été mises en évidence par des initiatives telles qu' ebXML, qui propose un ensemble de spécifications pour faciliter la mise en place de telles transactions. ebXML recommande de plus une méthodologie particulière, basée sur UML, pour garantir la cohérence sémantique des concepts utilisés.

L'objectif du projet EFFICIENT est d'étudier et de faciliter:

- l'identification des transactions e-business ayant une forte valeur ajoutée pour les acteurs économiques concernés (PME, entreprises, individus, administrations);
- la représentation logique du contenu de la transaction en termes de messages échangés et règles appliquées afin de pouvoir en vérifier sa faisabilité avant son implémentation et son déploiement dans les applications.

A ce stade du projet, l'équipe d'EFFICIENT a délivré le prototype complet d'un outil permettant de décrire des transactions B2B selon les standards recommandés par ebXML. D'une part, l'outil contient un éditeur UML customisé au support des modèles préconisés par ebXML en matière de représentation des messages (partie statique) et de la transaction (partie dynamique liée aux échanges de messages), ces modèles sont par ailleurs enrichis par un langage textuel associé à l'expression des règles de gestion. D'autre part, l'outil permet de générer complètement et automatiquement l'ensemble du code relatif aux modèles, à savoir les «schémas» XML correspondant aux messages, les interfaces graphiques pour la saisie et l'édition de messages, le code Java associé aux règles de vérification ainsi qu'un moteur de workflow dédié à l'exécution de la transaction. L'ensemble de cet outillage offre aux experts du business la possibilité de visualiser «en temps réel» le fonctionnement d'une transaction B2B après sa définition sans devoir attendre de longues semaines avant son déploiement au niveau des applicatifs.

Renseignements supplémentaires:

<http://efficient.citi.tudor.lu/>

FNR/01/01/09

## Adoption de Compétences interdisciplinaires pour le Commerce Electronique Sécurisé des PME (ACCES-PME) (Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT: Bernard Di Renzo, CRP Henri Tudor

PARTENAIRE: Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> janvier 2002–31 décembre 2004

CONTRIBUTION FNR: 1.000.000 EUR

COLLABORATION: CRP-Gabriel Lippmann dans le cadre du projet FNR/01/01/01

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

Paul Gaunard et Eric Dubois, Bridging the Gap between Risk Analysis and Security Policies - Using Requirement Engineering Techniques, publié dans les actes de la conférence IFIP TC1, Athens, Greece, May 26-28, 2003.

Djamel Khadraoui et Eric Dubois, B2B eContract Solution for Teleservices, publié dans les actes de la conférence IAWTIC2003 (International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce), pp 360-366, ISBN 1740880692, Vienna, Austria, February 12-14, 2003.

Djamel Khadraoui et Eric Dubois, Composants de sécurité pour le commerce électronique des PME, présentation lors de la Conférence Francophone sur la sécurité des architectures et réseaux: SAR2003, Nancy, France, 30 juin au 4 juillet 2003.

Alexandre Dulaunoy, Sébastien Stormaq et Djamel Khadraoui, OpenSST: Open Simple Secure Transaction, Une approche de réduction de la complexité pour les transactions électroniques, publié dans les actes de la conférence SAR2003, Nancy, France, 30 juin au 4 juillet 2003.

Le projet ACCES-PME (Adoption de Compétences interdisciplinaires pour l'E-Commerce Sécurisé des PME) vise, au travers du développement de compétences en Sécurité des Systèmes d'Information, à l'élaboration d'une méthode intégrée d'aide à la sécurisation des solutions e-business, tant en conception qu'en exploitation, qui soit adaptée aux particularités des PME.

En effet, la sécurisation des infrastructures e-Business passe par un ensemble d'activités incluant divers métiers de l'informatique tels que l'ingénierie software, l'ingénierie des systèmes et réseaux ou la gestion informatique, en y introduisant des activités tout à fait spécifiques comme, par exemple, l'analyse des risques de sécurité ou la réponse sur incident.

La méthode proposée par le projet ACCES-PME rendra accessible l'ensemble de ces savoirs spécifiques sous une forme structurée, facilitant la sélection de solutions de sécurisation appropriées pour ces différents métiers et activités.

Le développement de cette méthode s'appuie sur un travail important d'identification, de structuration et de modélisation de concepts spécifiques de la sécurité



L'équipe du projet ACCES PME

informatique tels que les menaces, les vulnérabilités et les contrôles, mais aussi des concepts plus généraux comme les objectifs et les ressources de l'e-Business.

Ces travaux, alimentés par une activité permanente de veille méthodologique et normative, supportent la conception de divers prototypes d'applications e-Business basés sur l'utilisation de composants Open Source. Parmi ces prototypes, on citera une application d'e-contracting visant à l'identification des particularités de la signature et de l'arbitrage d'un contrat par des moyens purement électroniques.

En 2003, le développement de compétences et les recherches menées dans le cadre du projet ACCES-PME ont conduit à plusieurs présentations dans des conférences internationales, à des activités de sensibilisation des PME à la sécurité des systèmes d'information, ainsi qu'à des interventions d'enseignement dans le cadre du DESS en Sécurité des Systèmes d'information et de communication nouvellement mis en place par la Faculté d'informatique de Metz.

En 2004, une base des connaissances des ressources de l'e-Business, de leurs vulnérabilités, des menaces qui les affectent et des moyens permettant de contrôler les risques qui en résultent, sera constituée dans un but d'outillage de support à la sécurisation des infrastructures e-Business.



# PROGRAMME NANO

## Matériaux innovateurs et nanotechnologie

Durée :	2000 – 2007
Budget total :	6.700.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2002 :	3 projets sélectionnés (6.000.000 EUR)
2 <sup>e</sup> appel prévu :	fin 2004 (budget disponible : 700.000 EUR)

### Résumé

Le programme NANO vise à créer un Centre Européen spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre. La caractérisation d'un matériau (plastique, métal, verre ainsi que tissus biologiques) peut être analytique, morphologique ou fonctionnelle. Afin d'atteindre la résolution nanomètre nécessaire au développement ou à l'étude de ces nouveaux matériaux, il est nécessaire de :

- disposer d'une série d'appareils scientifiques récemment développés par quelques fabricants (appareils SIMS, appareils d'analyse des propriétés nanomécaniques des surfaces, méthodes compatibles avec des mesures sur cellules individuelles comme la bio-impédance, etc);
- optimiser/modifier ces appareils en fonction des domaines d'application et des matériaux à analyser;
- développer de nouvelles techniques d'analyse.

Ces techniques sont encore très récentes et largement issues de la recherche fondamentale européenne. De nombreux industriels et scientifiques ont annoncé leur grand intérêt à pouvoir appliquer ces nouvelles techniques d'analyse à leurs produits.

Afin de juger des états d'avancement des différents projets en cours ainsi que du programme NANO en général, un comité de pilotage composé d'experts internationaux se réunira le 30 janvier 2004 à Luxembourg.

Dans le cadre du programme NANO, lancé en 2001, le Fonds a prévu de lancer un 2<sup>e</sup> appel à propositions de projets de recherche en 2004. Le délai de soumission sera publié sur le site Internet du Fonds et le dossier pourra être téléchargé sur le site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

## Projets NANO sélectionnés lors de l'appel en 2000 :

Code Projet	Titre	Personne de contact	Organisme coordonnateur	Date de démarrage	Durées prévues phase 1+2	Budget prévu	Dont phase I (engagée)
FNR/01/02/01a	Analyse de tissus biologiques par Nano/SIMS	C. Muller	Laboratoire National de Santé	01.01.2003	36+24 mois	1.139.069 EUR	731.774 EUR
FNR/01/02/01b	Analyse d'échantillons environnementaux à l'échelle du nanomètre	H.-N. Migeon L. Hoffmann	CRP Gabriel Lippmann	01.04.2002	36+24 mois	860.931 EUR	462.397 EUR
FNR/01/02/02	Centre Européen spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre	H.-N. Migeon	CRP Gabriel Lippmann	16.07.2001	36+24 mois	4.000.000 EUR	3.572.802 EUR
Total :	Montant disponible NANO, selon Convention avec l'Etat : 6.700.000 EUR					6.000.000 EUR	4.766.973 EUR

FNR/01/02/01a

## Analyse de tissus biologiques par Nano/SIMS-BIONANO (Centre de Recherche Public Santé/Laboratoire National de Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Claude Muller, Division Immunologie, Laboratoire National de Santé, CRP Santé

PARTENAIRE : Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM), CRP Gabriel Lippmann

DURÉE : 1<sup>er</sup> janvier 2003–31 décembre 2005

CONTRIBUTION FNR : 731.774 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE : 24 mois; contribution maximale FNR de 407.295 EUR

COLLABORATIONS : CNRS Strasbourg - UMR 7519, Neurophysiologie cellulaire et intégrée, Prof. François Lasbennes, Strasbourg, France

Institut Curie, Molecular biophysics, INSERM Unit 350, Dr A. Croisy, Orsay, France

University of Münster, Physikalisches Institut, Prof. Arlinghaus, Prof. Benninghoven, Germany

Le présent projet a pour objectif d'exploiter le potentiel de la spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS) pour les techniques d'imagerie biologique et, en même temps, d'explorer les limites de la technologie SIMS avancée appliquée à l'échelle sub-cellulaire.

La résolution SIMS actuellement atteinte de 300-500 nm sera améliorée à une résolution de 50 nm, telle qu'elle est prévue dans le cadre du projet «Centre Européen spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre» (voir description du projet FNR/01/02/02). Ceci va permettre d'adresser les études dans différents domaines de la biologie cellulaire, tels que l'immunologie et la virologie.

Des expériences préliminaires ont permis de se familiariser avec le NanoSIMS 50 de Cameca du Laboratoire d'Analyses des Matériaux afin de déterminer ses possibilités et ses limites. Depuis novembre 2003, une série d'essais se concentrant sur la préparation d'échantillons biologiques est en cours, dans le but d'établir des protocoles expérimentaux compatibles avec les conditions d'analyses astringentes du SIMS tel que l'ultra haut vide (UHV) et la déshydratation, le but étant de conserver l'échantillon dans un état proche du naturel.

Un des volets du projet étant d'analyser des échantillons (cellules, bactéries, virus) en suspension, une technique de dépôt avec séchage à température ambiante a été tentée. Malgré quelques résultats



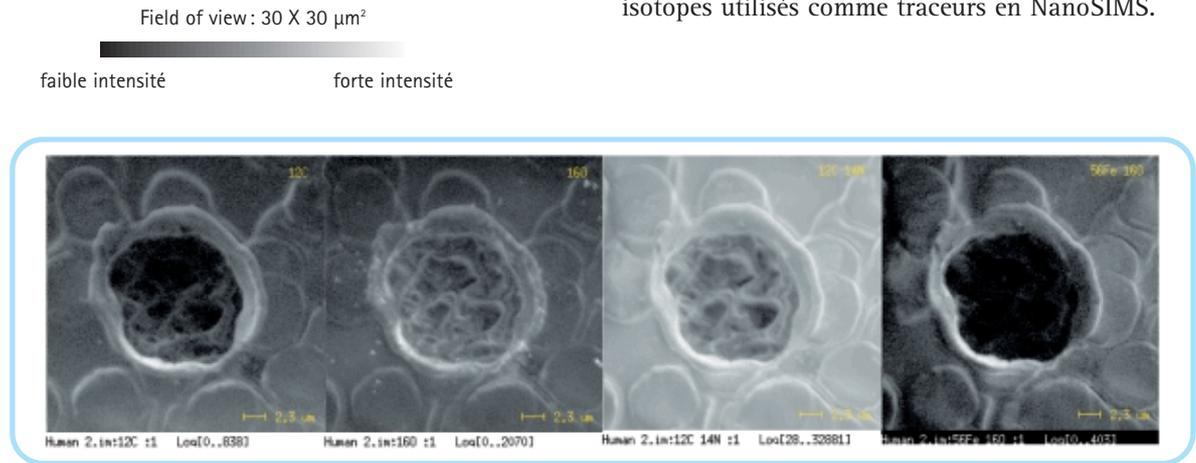
L'équipe du LNS

fructueux, cette technique est maintenant relayée par une préparation de l'échantillon basée sur celle de la microscopie électronique où certaines conditions sont semblables au SIMS.

Celle-ci comporte trois étapes majeures : la fixation, la déshydratation et l'inclusion en résine. Le bloc de résine est ensuite coupé grâce à un ultra-microtome (Zeiss UltraCut) en coupes ultrafines et monté sur un porte-objet conducteur pour analyse au NanoSIMS. L'avantage de cette technique, bien que plus lourde à mettre en œuvre que les dépôts, est d'une part le plus haut degré de déshydratation de l'échantillon ainsi que la possibilité, grâce aux coupes, d'observer l'intérieur des cellules. La fixation chimique, dont le rôle est de préserver les structures morphologiques, les protéines ou les lipides, peut

néanmoins dégrader la qualité de l'échantillon et beaucoup de soins sont à prendre dans le choix du fixateur/post-fixateur.

L'acquisition d'un Maldi TOF/TOF (Ultraflex, Bruker Daltonics) en août 2004, dans le cadre de ce projet va permettre dans une phase ultérieure la caractérisation de peptides et autres molécules marqués par des isotopes utilisés comme traceurs en NanoSIMS.



Leukocyte humain. A noter le noyau polylobé et la faible concentration de Fe dans le noyau.

## Analyse d'échantillons environnementaux à l'échelle du nanomètre (Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT: Henri-Noël Migeon, Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM), CRP Gabriel Lippmann

DURÉE: 1<sup>er</sup> avril 2002–31 mars 2005

CONTRIBUTION FNR: 462.397 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 24 mois; contribution maximale FNR de 398.534 EUR

COLLABORATION: Institut National de Recherche Agronomique, Nancy

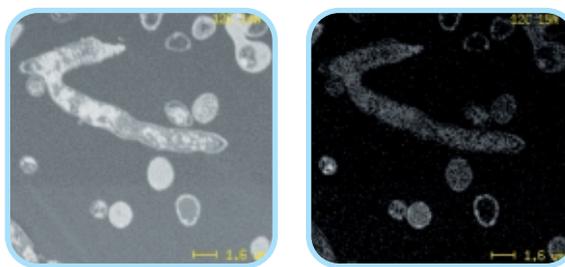
PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

M. Botreau, C. Guignard, L. Hoffmann, H.-N. Migeon, ToF-SIMS as an alternative tool for the qualitative and quantitative analysis of polar herbicides, SIMS XIV, San Diego, 14-19 septembre (2003)

Actuellement, les techniques d'analyse basées sur l'utilisation d'un faisceau d'électrons permettent une résolution de l'ordre du nanomètre. La microscopie électronique à balayage (SEM) et la microscopie à transmission (TEM) ont donc largement été utilisées pour l'étude des tissus biologiques et des échantillons environnementaux. Cependant, par principe, TEM et SEM ne procurent pas d'information organique ni isotopique et restent limitées à l'étude des éléments majeurs constituant les tissus biologiques.

La spectrométrie de masse d'ions secondaires (SIMS) permet outre l'analyse d'éléments majeurs, mais aussi de traces, également de suivre des marquages isotopiques et peut fournir une information organique. Cependant le SIMS était, jusqu'à présent, limité à une résolution spatiale de 300–500 nm, insuffisante pour effectuer des études pertinentes nécessitant la détermination de répartitions intracellulaires ou à l'extrême surface d'échantillons environnementaux contaminés. Le Nano SIMS installé au Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM) possède actuellement une résolution de 50 nm, il ouvre donc la voie à l'étude SIMS des répartitions intracellulaires. L'étude pourra alors porter sur des systèmes biologiques et des échantillons environnementaux, notamment dans le cadre de travaux sur les micropolluants et leur accumulation sur et dans les tissus vivants.

La première thématique abordée concerne l'analyse de pesticides polaires en Static-SIMS. Les herbicides modèles choisis pour cette étude sont le Glyphosate (Roundup) et le 2,4,5-T. Les travaux réalisés en 2003 ont permis de mettre au point une méthode



Localisation par NanoSIMS de l'azote 14 (image de gauche) et de l'azote 15 (image de droite) de cellules fongiques cultivées dans un milieu enrichi en azote 15.

d'analyse quantitative de ces pesticides isolés. Cependant un effet inhibiteur est observé lors du mélange de ces deux molécules. Une étude fondamentale va être entreprise pour maîtriser cet effet inhibiteur.

L'objectif de la deuxième thématique est de caractériser divers échantillons de sols et berges en D-SIMS, puis de les comparer avec les particules minérales en suspension dans les eaux. Ceci permettra d'établir l'origine de ces particules à l'aide d'un ou plusieurs éléments spécifiques. Les premières analyses D-SIMS ont ensuite pu être effectuées sur différents échantillons, prélevés dans les bassins versants de la Vichtbach et de l'Attert (sols cultivés, prairies, berges).

Le troisième thème du projet concerne l'analyse de tissus biologiques par Nano-SIMS, avec pour objectif la détection et la localisation de micropolluants organiques ou minéraux. Les ions analysés ont permis de distinguer les structures cellulaires avec un bon contraste. La suite de ces travaux consistera à analyser en parallèle des tissus végétaux sains et dopés en laboratoire par des polluants minéraux ou organiques.

FNR/01/02/02

## Centre Européen spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre

(Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT: Henri-Noël Migeon, Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM), CRP Gabriel Lippmann

DURÉE: 16 juillet 2001–15 juin 2004

CONTRIBUTION FNR: 3.572.802 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 24 mois; contribution maximale FNR de 427.198 EUR

COLLABORATIONS: Université Catholique de Louvain la Neuve, Belgique  
Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, Belgique  
Ecole des Mines de Nancy, France  
GoodYear Technical Center, Luxembourg  
Cératizit, Luxembourg  
Circuit Foil, Luxembourg  
Péchiney-Eurofoil, Luxembourg

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

L. Kailas, J.-N. Audinot, H.-N. Migeon, P. Bertrand, ToF-SIMS molecular characterization and NanoSIMS imaging of submicron domain formation at the surface of PS/PMMA blend and copolymer thin films, SIMS XIV, San Diego, 14–19 septembre (2003).

Les développements dans le domaine des nanomatériaux impliquent une amélioration des performances des techniques d'analyse existantes ainsi que le développement de nouvelles techniques. Le Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM) développe, via des projets européens, trois nouvelles techniques: Cation Mass Spectrometry, Storing Matter et Micro-XRF sur synchrotron.

Ce projet complète les projets précédents sur plusieurs niveaux:

- Instrumental: atteindre, pour la première fois, une résolution latérale de 30 nm en SIMS. Combiner SIMS et Auger à 30 nm. Ce nouveau SIMS sera alors très proche des limites ultimes de cette technique dont il faudra déterminer les performances;
- Il permettra la réalisation d'études de faisabilité pour les industries luxembourgeoises et les laboratoires académiques en utilisant la complémentarité des techniques SIMS, CMS, TEM, SEM, micro-XRF sur synchrotron et Storing Matter;
- Il prévoit une mise à la disposition des appareils scientifiques pour les projets FNR/01/02/01a et FNR/01/02/01b.

L'ensemble de ces projets permettra de créer au CRP Gabriel Lippmann un Centre Européen spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre: accueil de physiciens européens spécialisés dans la conception de nouveaux appareils



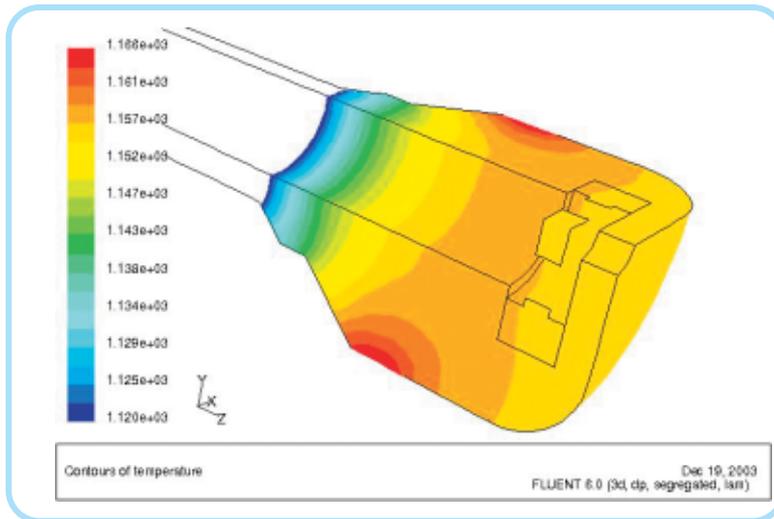
Banc test d'optique électrostatique développé au Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LAM)

ainsi que des utilisateurs pour les applications biologiques, médicales et science des matériaux.

Les appareils NanoSIMS et NanoAuger installés au LAM ont atteint les performances prévues. Les résolutions latérales de 50 et 20 nm ont été obtenues respectivement en SIMS et en Auger.

Pour améliorer encore la résolution latérale du NanoSIMS et atteindre alors un niveau de performances inégalées, le LAM a conçu et installé en 2003 un banc test d'optique électrostatique. Ce banc va permettre de caractériser finement la source d'ions primaires Césium utilisée dans le NanoSIMS pour, ensuite, améliorer la brillance de cette source.

Ces deux appareils ainsi que les SIMS statique et dynamique ont été utilisés dans le cadre de travaux de recherche avec notamment GoodYear, Cératizit, Circuit Foil, Pechiney-Eurofoil, l'IRSID (Arcelor), l'Ecole des Mines de Nancy, l'Université de Nancy 1, les Facultés Universitaires de Namur et l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve.



Simulation thermique de la partie «ioniseur» dans la source Césium



# PROGRAMME EAU

## Gestion durable des ressources hydriques

Durée :	2000 – 2007
Budget total :	5.000.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2002 :	8 projets sélectionnés (4.804.630 EUR)

### Résumé

Ressource naturelle indispensable à la vie, l'eau est devenue un bien économique convoité dont la gestion constitue un problème planétaire majeur. Les technologies de l'eau sont ainsi un marché porteur d'activité économique et d'emploi.

L'objectif général de ce programme 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.

Ce programme de recherche, de développement et d'innovation s'oriente suivant cinq axes prioritaires :

- Qualité des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques;
- Fonctionnement hydrologique des cours d'eau;
- Protection des eaux souterraines;
- Technologies avancées pour la gestion de l'eau;
- Aspects socio-économiques de la gestion des ressources hydriques dans la perspective de leur développement durable.

Afin de juger des états d'avancement des différents projets en cours ainsi que du programme EAU en général, un comité de pilotage composé d'experts internationaux se réunira le 15 janvier 2004 à Luxembourg.

## Projets EAU sélectionnés lors de l'appel en 2001 :

Code Projet	Titre	Personne de contact	Organisme coordonnateur	Date de démarrage	Durées prévues phase 1+2	Budget prévu	Dont phase I (engagée)
FNR/01/03/01	Diagnostic de l'Etat des Ecosystèmes Lacustres ( <i>DIADECOL</i> )	I. Thys	CRP Gabriel Lippmann	01.01.2002	42 mois	809.971 EUR	809.971 EUR
FNR/01/03/02	Etude des composantes des cycles de l'eau dans le bassin de l'Attert - ( <i>CYCLEAU</i> )	L. Pfister	CRP Gabriel Lippmann	01.01.2002	36 mois	750.000 EUR	750.000 EUR
FNR/01/03/03	Impact de substances polluantes et toxiques sur les communautés aquatiques ( <i>MODELECOTOX</i> )	A. Dohet	CRP Gabriel Lippmann	01.04.2002	36 mois	800.000 EUR	800.000 EUR
FNR/01/03/04	Caractérisation hydro-chimique détaillée des eaux souterraines du Luxembourg ( <i>GEAUSOUT</i> )	R. Maquil	Service Géologique Administration des Ponts et Chaussées	01.08.2002	12 mois	57.760 EUR	57.760 EUR
FNR/01/03/05	Nouveaux concepts et technologies innovantes pour une gestion durable du cycle de l'eau urbain - ( <i>CONCEPT</i> )	P. Schosseler	CRP Henri Tudor	01.03.2002	36 mois	386.899 EUR	386.899 EUR
FNR/01/03/06	Suivi scientifique de la mise en oeuvre d'une nouvelle technique de traitement des eaux usées au Luxembourg ( <i>LITFLUID</i> )	G. Manache	CRP Henri Tudor	01.01.2002	48 mois	579.765 EUR	579.765 EUR
FNR/01/03/07	Modélisation d'un réseau d'assainissement: la réserve d'eau potable de la Haute-Sûre ( <i>RESEASURE</i> )	E. Henry	CRP Henri Tudor	01.01.2002	60 mois	920.235 EUR	920.235 EUR
FNR/01/03/08	Flux de matières dans le bassin versant de l'Alzette ( <i>FLUXALZETTE</i> )	J. Welfring	CRP Henri Tudor	01.02.2002	48 mois	500.000 EUR	500.000 EUR
Total:	Montant disponible EAU, selon Convention avec l'Etat: 5.000.000 EUR					4.804.630 EUR	4.804.630 EUR

FNR/01/03/01

## Diagnostic de l'état des écosystèmes lacustres par l'analyse de la biodiversité et du fonctionnement de la boucle microbienne - DIADECOL

(Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT : Isabelle Thys, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies (CREBS), CRP Gabriel Lippmann

DURÉE : 1<sup>er</sup> janvier 2002–30 juin 2005

CONTRIBUTION FNR : 809.971 EUR

COLLABORATIONS: Wasserverband Eifel-Rur; Gewässergüte/Labor: Mme Brands; Düren, Allemagne  
Université de Liège; Laboratoire d'Ecologie animale et d'Ecotoxicologie; Institut de Zoologie; Dr Joaquim-Justo; Liège, Belgique; Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand; Laboratoire de Biologie des Protistes; Prof. C. Amblard, Aubière, France

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

FEMS Congress of European Microbiologists, Ljubljana, Slovénie, 29 juin – 3 juillet 2003  
CILEF 2003 – 7<sup>e</sup> Conférence internationale des limnologues d'expression française, Montréal, Canada, 27 juillet – 1<sup>er</sup> août 2003  
Journée des boursiers du Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Luxembourg, 8 novembre 2003  
Congrès annuel de l'Association française de Limnologie, Metz, France, 15 – 17 décembre 2003

Durant l'année 2003, les travaux du suivi de la dynamique microbienne ont été poursuivis dans les quatre sites d'études. Les communautés bactériennes ont été caractérisées du point de vue éco-physiologique par la mesure de l'activité enzymatique extracellulaire, l'assimilation de monosaccharides, le transport actif d'électrons et le biovolume. L'analyse taxonomique de la communauté bactérienne par les techniques moléculaires est en cours. Au cours de l'année 2003 également, deux expériences in situ visant à déterminer la structure et le fonctionnement de la boucle microbienne ont été réalisées (réservoir d'Esch-sur-Sûre en mai et pré-barrage Misère en août 2003). Il est prévu de réaliser ce type d'expérience dans les autres milieux et à

différentes périodes afin d'évaluer l'effet du niveau d'eutrophisation et des fluctuations temporelles.

Les quatre sites d'études se distinguent par l'abondance et la composition taxonomique des organismes planctoniques (virus, protistes, phytoplancton, zooplancton). On observe, pour tous les groupes étudiés, un gradient de densité du site oligotrophe vers le site hyper-eutrophe.

La densité bactérienne et l'assimilation des monosaccharides se révèlent très sensibles aux variations du statut trophique des réservoirs avec une augmentation linéaire le long du gradient d'eutrophisation. D'une manière générale la communauté bactérienne montre un pattern saisonnier d'autant plus variable que le milieu est eutrophe.

Les dynamiques saisonnières obtenues au cours de l'année 2003 ont été intégrées dans un modèle existant. L'analyse des dynamiques saisonnières dans les différents milieux a permis de sélectionner des périodes clés dans les relations trophiques avec le compartiment bactérien.

En mai, dans le réservoir d'Esch-sur-Sûre la communauté bactérienne réagit spécifiquement aux différentes conditions de prédation, réponses qui se



Préparatifs pour la prise d'échantillons

traduisent principalement par des changements métaboliques plutôt que des variations de densité. Les organismes de taille supérieure à 250  $\mu\text{m}$  (crustacés) ont un impact majeur sur les bactéries. Un probable shift de la communauté bactérienne devrait être confirmé par l'analyse taxonomique.

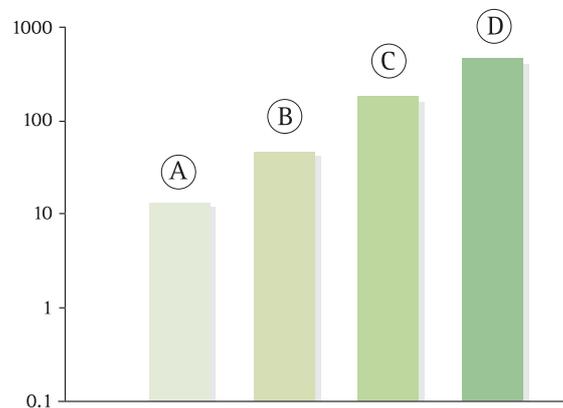
En 2004, l'analyse taxonomique des communautés bactériennes ainsi que les dosages de carbone organique et des carbohydrates dissous viendront compléter les dynamiques 2003. L'analyse statistique et la publication de ces résultats pourront alors être entamées. Ces analyses devraient permettre une mise en évidence des relations existant entre les différentes variables et la formulation d'hypothèses quant à la nature réelle de ces relations.



Prise d'échantillons dans le réservoir d'Esch-sur-Sûre

### Assimilation moyenne du glucose ( $\text{ngCl}^{-1}\text{h}^{-1}$ )

- Ⓐ OLIGO (OLEF)
- Ⓑ MESO-EUTRO (ESS)
- Ⓒ EUTRO (MIS)
- Ⓓ HYPER-EUTRO (DIFF)



Assimilation bactérienne du glucose dans des milieux aquatiques de niveaux trophiques croissants (moyenne annuelle 2003 pour les réservoirs Olefalsperre en Allemagne (A), réservoir d'Esch-sur-Sûre (B), pré-barrage Misère (C) et lagunage de Differdange (D), Luxembourg).

## Etude des composantes du cycle de l'eau dans le bassin de l'Attert (CYCLEAU) (Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

**PERSONNE DE CONTACT:** Laurent Pfister, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies (CREBS), CRP Gabriel Lippmann

**PARTENAIRE:** Université du Luxembourg

**DURÉE:** 1<sup>er</sup> janvier 2002–31 décembre 2004

**CONTRIBUTION FNR:** 750.000 EUR

**COLLABORATIONS:** Administration des Services Techniques de l'Agriculture, Luxembourg; Administration des Eaux-et-Forêts, Luxembourg; Protection Civile, Luxembourg; Radioprotection, Luxembourg; Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse; Austrian Research Center, Vienne, Autriche; Université de Metz, France; Université de Lancaster, Grande-Bretagne; TU Delft, Pays-Bas

**PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:**

Twelfth national symposium on environment, Tehri Garhwal, India, June 5-7, 2003  
International Conference on Gaz and Geochemistry 7, Freiberg, September 24-28, 2003  
Workshop Natural Radionuclides in Hydrology and Geohydrology, Luxembourg, September 2002

**PUBLICATIONS DANS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES:**

Kies A., Tosheva Z., Hoffmann L. and Pfister L., 2003: Hydrograph separation using  $^{222}\text{Rn}$  in a micro-basin, Proceedings of the 'Twelfth national symposium on environment', Tehri Garhwal, India, June 5-7, 2003, pp. 233-240  
Kies A., Hofmann H., Tosheva Z., Hoffmann L. and Pfister L. Using  $^{222}\text{Rn}$  for hydrograph separation in a micro basin (Luxembourg). *Geochem. J.* (soumis pour publication)  
Pfister L., Iffly J.F. and Hoffmann L., 2003. Description of the Alzette river experimental research basin, *Experimental and Representative Basins Newsletter* 16: 20-25  
Kies A., Pfister L., Tosheva Z. and Hoffmann L. (2003): Research activities in the framework of the CYCLEAU project in the Attert river basin (Grand-Duchy of Luxembourg); Proceedings of the Int. Conf. Natural Radionuclides in Hydrology and Geohydrology (NURAHYD), Luxembourg 2002

Depuis 2002, trois micro-bassins ont été retenus en vue de l'étude des composantes du cycle de l'eau dans le bassin de l'Attert. Dans le micro-bassin de recherche du Huewelerbach (2,7 km<sup>2</sup>), situé sur substrat gréseux et couvert à 94% de forêts, de multiples paramètres hydrologiques et météorologiques sont observés en continu grâce à un équipement de mesure fonctionnant en mode automatique.

Ces observations portent sur les variations de débit en sept points du réseau hydrographique du Huewelerbach, sur les variations de hauteur de la nappe alluviale dans 15 puits piézométriques, ainsi que sur l'évolution de divers paramètres météorologiques, comme la température, la pluie, l'humidité relative, la vitesse et la direction du vent ou encore la durée d'insolation. Aux stations limnimétriques, des échantillonneurs automatiques ont été installés en vue du prélèvement d'eau à intervalles réguliers. Analysés en laboratoire, ces échantillons servent à identifier divers traceurs chimiques qui doivent in

fine permettre une séparation précise des eaux en fonction de leur origine spatiale et temporelle. De manière complémentaire, des expériences sont menées avec des détecteurs de radon sur site, afin d'évaluer le potentiel offert par le  $^{222}\text{Rn}$  comme traceur radioactif naturel.

Une parcelle expérimentale a été équipée d'un pluviomètre. Les multiples processus intervenant dans la genèse de l'écoulement sont ainsi étudiés de manière continue depuis un peu plus d'un an. Les premiers enseignements tirés de ces observations témoignent de la très grande complexité des interactions entre les différents processus en jeu, de même que de leur très grande hétérogénéité spatiale et temporelle. Ceci est notamment illustré par les rendements très variés des sources du Huewelerbach, qui sont pour certaines caractérisées par des débits très constants tout au long de l'année hydrologique et pour d'autres au contraire par des variations de débits fortement liées aux pluies antécédentes. Les

apports pluviométriques sous couvert forestier sont quant à eux marqués par une forte variabilité spatiale, induite d'un côté par la densité très variable de la canopée forestière et de l'autre côté par les différents stades phénologiques observés au cours de l'année hydrologique.

Les premiers travaux réalisés sur la séparation des composantes de l'écoulement dans le Huewelerbach ont par ailleurs montré la très forte variabilité du 'poids' respectif des divers processus de production de l'écoulement. Par sa position située en hiver au-dessus et en été en dessous du fond du lit du Huewelerbach, la nappe alluviale fonctionne en période hivernale comme contributeur à l'écoulement, tandis qu'en été le cours d'eau perd de l'eau par infiltration vers la nappe. De ces battements de la nappe alluviale résulte par ailleurs une très forte variabilité spatiale de l'extension des zones dites 'contributives', situées à proximité immédiate du cours d'eau, et auxquelles revient un rôle primordial dans la production du ruissellement de surface.

L'étude des processus générateurs de l'écoulement est également poursuivie dans deux autres micro-bassins expérimentaux dans le cadre du projet CYCLEAU, afin de quantifier la variabilité des poids respectifs des processus en jeu en fonction du type de substrat et d'occupation du sol.

Ces observations, réalisées à des échelles très fines, seront ultérieurement mises en relation avec les observations faites dans des bassins-versants à plus grande extension (quelques dizaines à quelques centaines de km<sup>2</sup>). De plus, les connaissances obtenues sur les processus en jeu dans la production de l'écoulement seront directement injectées dans les modèles hydrologiques de simulation de la relation pluie-débit.



Divers capteurs de mesure de variables météorologiques dans le bassin du Huewelerbach

## Développement d'un modèle de prédiction de faune et de flore pour évaluer la qualité écologique des cours d'eau du Luxembourg (MODELECOTOX)

(Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

**PERSONNE DE CONTACT :** Alain Dohet, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies (CREBS), CRP Gabriel Lippmann

**DURÉE :** 1<sup>er</sup> avril 2002 – 31 mars 2005

**CONTRIBUTION FNR :** 800.000 EUR

**COLLABORATIONS :** Services de la Gestion de l'Eau, Luxembourg

J.W. Goethe-University; Institute of Botany : Prof. Horst Lange-Bertalot; Frankfurt-Main, Allemagne

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Prof. Linda Medlin-Bank Beszter; Bremerhaven, Allemagne

University Paul Sabatier, LaDyBio, Dr Young-Seuk Park – Prof. Sovan Lek; CNRS Toulouse, France

Cemagref, Laboratoire d'hydrologie quantitative, Unité de recherche biologie des écosystèmes aquatiques :

Prof. Jean-Gabriel Wasson; Lyon, France

**PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :**

22<sup>e</sup> colloque de l'Association des Diatomistes de Langue Française, 8-12 septembre 2002, Esport (Espagne)

5<sup>th</sup> International Symposium, Use of Algae for Monitoring Rivers, 3-6 septembre 2003, Cracovie (Pologne)

46<sup>e</sup> Congrès de l'Association Française de Limnologie, 15-17 décembre 2003, Metz (France)

XIV Simposio de Botánica Criptogámica, 17-19 décembre 2003 Murcia (Espagne)

Third Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS3), University of Edinburgh UK, 13-18 July 2003

**PUBLICATIONS DANS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES :**

Rimet et al. : «Impact of fluoranthene on diatom assemblages and frustule morphology in indoor microcosms»

soumis pour publication dans la revue *Vie Et Milieu*

Monnier et al. «Taxonomy, distribution and ecology of some Achnanthesiaceae from Grand-Duchy of Luxembourg rivers»

soumis pour publication dans la revue *Vie Et Milieu*

Des expérimentations en microcosmes ont démontré que le fluoranthène (HAP) provoque des malformations des frustules et induit une transformation de la structure des assemblages de diatomées benthiques. Des expériences de transferts de biofilms de milieux pollués vers un milieu non pollué ont été réalisées sur une période de 80 jours. Parallèlement à ces expériences, des observations en microscopie électronique à balayage ont permis de mieux comprendre l'évolution et le positionnement des espèces dans les biofilms. Ces résultats permettent de mieux interpréter les cinétiques observées dans les expériences de translocation. Les assemblages de diatomées évoluent à des vitesses variables notamment en fonction du mode d'attache au substrat des espèces et de la composition spécifique des peuplements. Les résultats des translocations montrent que les indices diatomiques intègrent les variations de l'environnement sur une période de deux mois.

Plus de 70 clones de diatomées ont été isolés des rivières du Luxembourg et des régions adjacentes. Ils sont maintenus en cultures monospécifiques en

chambre de culture dans les laboratoires du CRP Gabriel Lippmann. Pour plusieurs cultures le 18S RNA a été séquencé et un premier arbre phylogénétique des diatomées benthiques a été proposé. La révision de la taxinomie et de l'écologie de 146 diatomées du Luxembourg est en cours. Le groupe problématique de la famille des Achnanthesiaceae a été réévalué en détail, aux niveaux générique et spécifique, avec la description d'une espèce nouvelle (*Achnanthes atomoides*).

La valorisation et la diffusion des résultats écotoxicologiques et taxinomiques sur les diatomées ont été réalisées sous forme d'articles (*Life and Environment, Hydrobiologia*) et de communications scientifiques présentées à l'occasion de plusieurs congrès internationaux.

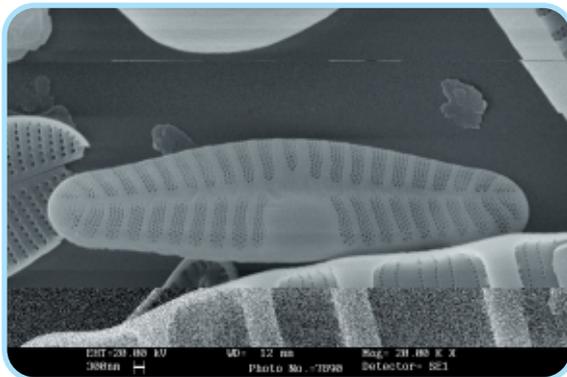
La réalisation d'une typologie fonctionnelle des cours d'eau luxembourgeois, préalable nécessaire à l'élaboration d'un modèle de prédiction en accord avec les principes de la Directive Cadre Européenne sur l'eau, a été entamée. Celle-ci se base sur des paramètres abiotiques répartis selon trois catégories

(géomorphologie, physico-chimie et occupation des sols). Ces matrices de données environnementales ont été analysées par des méthodes de classification et d'ordination. Il en ressort que sept grands types de cours d'eau peuvent être identifiés au niveau du Grand-Duché du Luxembourg. Les clefs typologiques sont les dimensions globales de la rivière (notamment la taille du bassin versant) ainsi que la géologie du sol. L'analyse de la variabilité intra-groupe souligne l'importance de la pente, de la salinité de l'eau et de l'occupation des sols.

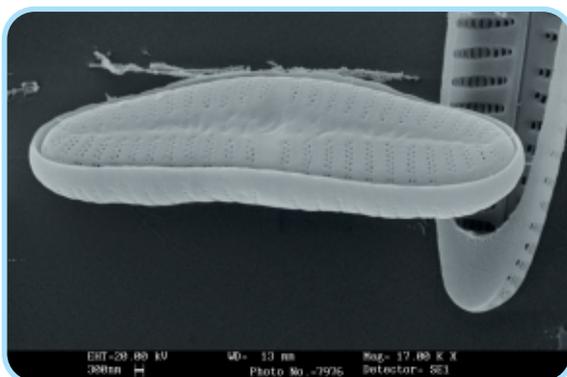
La seconde étape implique la sélection de sites de référence ou suffisamment proches de l'état de référence dans chaque type de cours d'eau identifié au préalable. Ces stations de référence serviront de base théorique pour mesurer l'écart entre les valeurs modélisées et observées.

Pour 2004, il est prévu de travailler sur le séquençage des 18S RNA provenant de cultures de diatomées non encore étudiées et l'interprétation des résultats sera réalisé au cours du premier semestre 2004.

La confirmation, à partir des données biotiques, de la typologie réalisée sur base des données physiogéographiques et la sélection des sites de référence préalables, nécessaires à l'élaboration du modèle de prédiction proprement dit, sont en cours et seront poursuivies durant le premier semestre 2004. Les résultats seront publiés et présentés à divers congrès internationaux.



*Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot



*Platessa conspicua* (Meyer) Lange-Bertalot

FNR/01/03/04

**Caractérisation hydrochimique détaillée des eaux souterraines du Luxembourg :  
Détermination de la composition chimique en fonction de la lithologie des  
aquifères, et des influences anthropiques (GEAUSOUT)**  
(Service Géologique, Administration des Ponts-et-Chaussées)

PERSONNE DE CONTACT : Robert Maquil, Service géologique

DURÉE : 1<sup>er</sup> août 2002 – 31 juillet 2003 (report de la fin du projet prévu pour mi-2004)

CONTRIBUTION FNR : 57.760 EUR

COLLABORATIONS : Laboratoire de physique de radiations, Université du Luxembourg  
Services de la Gestion de l'Eau, Ministère de l'Intérieur, Luxembourg  
Laboratoire ARC Seibersdorf Research GmbH, Vienne  
Laboratoire de géologie et géochimie, Université de Liège  
Laboratoire de géologie de l'Université de Leuven  
Groupe de pétrologie, CNRS, Nancy

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

Présentation aux 1<sup>ères</sup> Journées luxembourgeoises de Géotechnique de Redange, 11 et 12 octobre 2003

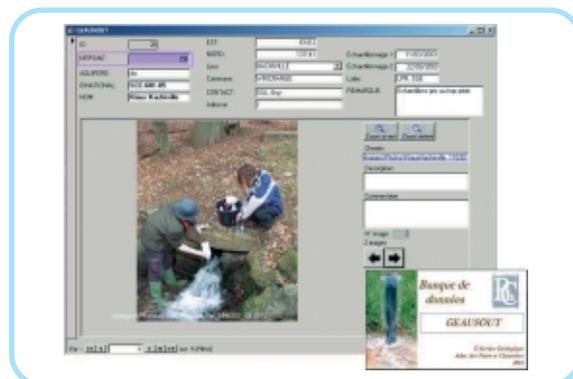
Le projet a débuté en octobre 2002 par une évaluation des données existantes sur les eaux souterraines, le choix de roches aquifères et de points de prélèvement et la mise en route d'une banque de données relatives au projet.

La collecte de données existantes supplémentaires s'est faite au cours du projet en parallèle avec les campagnes d'échantillonnage et portaient sur le point échantillonné, mais également, et ce dans un but de caractérisation géologique, sur des points d'observations proches. Elle s'est faite dans les différentes archives disponibles : Service Géologique qui dispose de données récoltées lors de projets géotechniques ou de surveillance, souvent sur des sources non exploitées comme eau potable (Projet de la Route du Nord, etc), Laboratoire de l'Environnement et services de la Gestion de l'eau (suivi de la qualité des eaux potables, campagnes de surveillance des pesticides, monitoring métaux lourds...etc). Des syndicats de distribution d'eau potable, des firmes privées exploitant de l'eau à des fins d'eau potable ou industrielle ont été contactées afin de mettre à disposition des informations et des données anciennes.

Les résultats sont disponibles le plus souvent en tant que fiches d'analyses. Elles ont été introduites dans la base de données du Service Géologique

pour contrôle de qualité, bilan ionique, affectation stratigraphique et pour faciliter leur traitement ultérieur.

Après l'établissement de l'inventaire, 100 points de prélèvement (à échantillonner deux fois durant le projet) ont été retenus. L'approche permettant de mieux caractériser les différentes roches aquifères et de mieux saisir la variabilité latérale dans un même aquifère. Pour certains aquifères, comme celui du Dévonien de l'Éisléck, l'échantillonnage a été limité, les sources n'étant pas abondantes et souvent difficilement accessibles. La première campagne d'échantillonnage dans les différents aquifères a débuté, suivant les disponibilités du laboratoire, en janvier 2003. Les prélèvements se sont effectués



Extrait de la banque de données GEAUSOUT

sur les sources captées ou non captées (point d'émergence libre de la nappe) et les forages (permettant un échantillonnage des aquifères profonds). Des sondes de mesures de paramètres physiques (température, conductivité, débit, etc) ont été placées sur certains points d'observations, afin de les évaluer par rapport aux variations naturelles.

Une base de données contenant le réseau de points échantillonnés a été établie. Elle est constituée de formulaires divers qui permettent aussi bien la consultation que l'archivage. Un grand accent a été mis sur l'identification facile, mais surtout précise du point d'échantillonnage, avec toute la description de son environnement. Un effort particulier a été fait pour intégrer des photos, cartes ou croquis. Le système choisi peut être utilisé simultanément par plusieurs utilisateurs et permet une liaison directe avec le système d'information géographique (ArcInfo®/ArcReader) disponible, permettant ainsi l'analyse spatiale des données et la mise en relation avec le cadre géologique, l'occupation du sol, la topographie, le réseau hydrographique, etc. Une consultation restreinte sur Internet est envisagée. La banque de données permet un transfert facile vers différents programmes du type tableur (Aquachem, Grapher, etc). Les différentes tendances chimiques, en général ou au sein d'un aquifère, sont dégagées et permettent de définir les influences anthropiques. Sous cette forme, les données à combiner avec des informations géochimiques et lithologiques constitueront une base scientifique indispensable pour toute activité de recherche ultérieure, dans le domaine des eaux souterraines au Luxembourg, et seront un outil précieux dans la définition de programmes de surveillance.

## Nouveaux concepts et technologies innovantes pour une gestion durable du cycle de l'eau urbain (CONCEPT)

(Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT : Paul Schosseler, Centre de Ressources des Technologies de l'environnement (CRTE), CRP Henri Tudor

DURÉE : 1<sup>er</sup> mars 2002 – 8 février 2005

CONTRIBUTION FNR : 386.899 EUR

COLLABORATIONS : Université de Trèves/Institut Taurus; Trèves, Allemagne  
 Bureau d'Ingénieurs-Conseils OtterWasser GmbH.; Allemagne  
 EAWAG (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz); Suisse  
 Bureau d'Architecture et de Design Jim Clemes S.A., Luxembourg  
 Ville d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg  
 Commune de Schiffflange, Luxembourg

### PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

Paul Schosseler, Nachhaltige Sanitärkonzepte – Anwendungsmöglichkeiten in Luxemburg?,  
 Workshop sur les nouveaux concepts sanitaires, Esch-sur-Alzette, 17 mars 2003  
 Paul Schosseler, Innovative Konzepte in der Wasserwirtschaft – eine multidisziplinäre Spielwiese für Ingenieure,  
 Juedis des Sciences de l'Université du Luxembourg, 9 octobre 2003  
 Paul Schosseler, Épuration des eaux usées dans les pays pauvres – quelles solutions? Science Festival 2003,  
 11 novembre 2003  
 Bianca Schmitt, Machbarkeitsstudie am Beispiel des Bauvorhabens „Nonnewisen“ in Esch-sur-Alzette;  
 Science Festival 2003, 14 novembre 2003  
 Paul Schosseler, Wassersparen in Luxemburg – eine Notwendigkeit oder ein Luxus?,  
 Science Festival 2003, 14 novembre 2003

Le présent projet vise la mise en œuvre de nouveaux concepts sanitaires, motivée par le fait que les technologies et concepts appliqués actuellement pour l'évacuation et le traitement des eaux usées présentent des déficits inhérents importants. Ainsi les impacts sur l'environnement sont multiples et néfastes (pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques, consommation énergétique élevée, etc) et les coûts considérables. Les activités du projet en 2003 peuvent être répartis sur trois grands axes, qui s'articulent autour de l'information :

La veille documentaire et technologique, réalisée en étroite collaboration avec le Centre de Veille Technologique joue un rôle central. L'année 2003 a vu la mise en place d'une plate-forme d'analyse, basée sur les logiciels Wordmapper Pro® et Website Watcher®. Des recherches systématiques dans des bases de données et sur Internet ont permis de constituer un corpus bibliographique important. Des analyses linguistiques sur ce corpus permettent d'intégrer des informations de types (scientifique, technique, technico-économique) et d'origines (articles scientifiques, techniques, rapports de

congrès, brevets, Internet) différentes et de dégager les concepts et idées adaptés au contexte luxembourgeois.

Une autre activité clé en 2003 fut le lancement d'un sondage sur l'eau à destination du grand public. Un questionnaire sur la thématique a été élaboré en collaboration avec l'institut allemand TAURUS de l'Université de Trèves, spécialisé dans les études socio-environnementales. Ce sondage fournira des informations précises sur la prise de conscience des utilisateurs pour les problèmes liés à l'eau et l'acceptabilité des nouveaux concepts sanitaires.

Suite à un premier séminaire d'information en mars 2003, destiné aux décideurs et planificateurs, des entretiens ont été menés avec un nombre d'acteurs importants, ministères, communes et bureaux d'architecture et d'ingénieurs. Ces entretiens, à caractère informatif, permettent de manière parallèle de faire une synthèse des points de vue des acteurs sur la thématique et de dégager ainsi les pistes de recherche à poursuivre. Des actions desti-

nées à informer et impliquer le grand public, telles que les sondages à l'aide des questionnaires, ont été menées à l'Oekofoire 2003 et au Science Festival 2003.

Le Centre de Ressources des Technologies de l'Environnement (CRTE) est impliqué dans un nombre de groupes de travail et de planification pour lesquels un conseil en matière de gestion durable de l'eau est assuré. Des études multi-critères, réalisées par le CRTE et adaptées à des projets concrets, permettent de comparer différents scénarios d'assainissement et servent d'aide à la décision aux décideurs et planificateurs. L'étude sur le projet d'urbanisation «Nonnewisen» à Esch-sur-Alzette peut servir d'exemple à cet égard. Un premier succès des efforts de sensibilisation est l'installation d'urinoirs sans eau dans une école en rénovation dans la commune de Schifflange.



Sondage sur l'eau à destination du grand public

## Application des outils de modélisation/simulation et d'analyse des flux à la technologie des lits fluidisés : suivi scientifique de la mise en œuvre d'une nouvelle technique de traitement des eaux usées au Luxembourg (LITFLUID) (Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT : Gemma Manache, Centre de Ressources des Technologies de l'Environnement (CRTE), CRP Henri Tudor

PARTENAIRE : Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies (CREBS), Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann

DURÉE : 1<sup>er</sup> janvier 2002 – 31 décembre 2005

CONTRIBUTION FNR : 579.765 EUR

COLLABORATIONS : Service de la Gestion de l'Eau, Ministère de l'Intérieur, Luxembourg  
S.A. Holinger AG, Suisse  
Cofido S.A., Luxembourg  
Schroeder Et Associés, Luxembourg  
Commune de Hesperange, Luxembourg

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

FEMS Congress of European Microbiologists, Ljubljana, Slovénie, 29 juin – 3 juillet 2003

Le but de ce projet de recherche est d'évaluer le procédé de traitement à lits fluidisés en vue de son application comme technique innovante pour optimiser des stations d'épuration existantes. Les travaux de recherche visent à rassembler les informations suffisantes, afin que le procédé puisse être appliqué à une station d'épuration à l'échelle réelle.

Durant le premier semestre de l'année 2003, les travaux de recherche bibliographique et veille technologique réalisés en collaboration avec le Centre de Veille Technologique (CVT) du CRP Henri Tudor ont été finalisés. Des interrogations de plusieurs bases de données ont permis de recenser environ 90 documents sur les brevets existants, mettant en œuvre la technologie des lits fluidisés. Également, la recherche bibliographique a permis de repérer les références les plus récentes traitant de l'application de cette technologie. L'analyse de ces documents a permis d'identifier davantage l'efficacité du procédé des lits fluidisés et ses avantages par rapport à la technique de traitement traditionnel.

La caractérisation du procédé des lits fluidisés «Kaldnes» devait se réaliser dans la nouvelle unité de traitement biologique prévue dans le cadre du projet de modernisation de la station d'Hesperange. Compte tenu des circonstances qui ont retardé l'exécution de ce projet, l'installation d'une station pilote sur le site de la station d'Hesperange, était impérative afin de permettre l'avancement du projet de recherche.

Le deuxième semestre de l'année 2003 a été consacré à la réalisation de cette station pilote d'environ 10 m<sup>3</sup>. Cette station a été conçue et dimensionnée par le Centre de Ressources des Technologies de l'Environnement (CRTE) du CRP Henri Tudor et a été réalisée par une société Belge spécialisée dans la construction de ce type de stations. La mise en place de cette unité de traitement sur le site d'Hesperange a eu lieu au début du quatrième trimestre de l'année 2003. Suite à l'installation, des modifications supplémentaires ont été apportées à certains éléments de la station pilote ou à leur emplacement afin de les adapter d'une part, aux contraintes de la station d'épuration existante et d'autre part, aux différentes configurations prévues dans le cadre des expérimentations à réaliser. Un aménagement du terrain pour l'implantation du prototype ainsi que d'autres travaux techniques ont été effectués en collaboration avec le service technique de la Commune d'Hesperange.

Conjointement au suivi de l'installation du prototype, un programme pour automatiser le fonctionnement de différents éléments du prototype a été élaboré ainsi qu'un plan d'échantillonnage selon lequel les différentes campagnes de mesures prévues sur le prototype seront conduites en collaboration avec le Laboratoire de l'eau et de l'environnement du Ministère de l'Intérieur.

Les travaux de recherche réalisés par la Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies

(CREBS) du CRP Gabriel Lippmann durant le premier semestre de l'année 2003 ont été consacrés à l'élaboration d'un état de l'art en matière d'utilisation de microorganismes pour l'épuration de l'azote dans les effluents liquides et de la mise au point des méthodes de microbiologie moléculaire. Parmi diverses méthodes disponibles, deux techniques complémentaires ont été choisies dans le cadre du présent projet: l'hybridation in situ de sondes moléculaires fluorescentes et l'électrophorèse d'ADN sur gel dans un gradient chimique dénaturant. Les deux techniques ont été optimisées et de nombreux essais concluants ont été effectués sur des communautés bactériennes naturelles.



Station pilote sur le site de la station d'Hesperange

PROJET FNR/01/03/07

WASSER PROJEKTE DES CRTE

**Projekt RESEAUSÛRE**

MODELLIERUNG EINES KANALISATIONSNETZES UM DEN STRAUSEE OBERSÄUER: BEITRAG ZUM SCHUTZ DES TRINKWASSERRESERVOIRS  
 MODÉLISATION D'UN RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT: CONTRIBUTION À LA GESTION DES RISQUES DE POLLUTION DE LA RÉSERVE D'EAU POTABLE DE LA HAUTE-SÛRE

**Projektpartner:** Syndicat Intercommunal de Dépollution des Eaux Résiduaires du Nord (SIDEN)  
**Partneriat:** Schroeder & Associés / CRP Henri Tudor - Centre de Valeur Technologique (CVT) & Laboratoire de Technologies Industrielles (LTI)

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE POLLUTION DES EAUX RESIDUAIRES DU NORD**

**LEGENDE:**

- 1. Collecteur principal
- 2. Collecteur
- 3. Récepteur
- 4. Bâti
- 5. Bâti "1000" (1000 m<sup>2</sup>)
- 6. Bâti "10000" (10000 m<sup>2</sup>)
- 7. Bâti "100000" (100000 m<sup>2</sup>)
- 8. Logement individuel
- 9. Logement collectif
- 10. Logement individuel
- 11. Logement collectif
- 12. Bâti industriel
- 13. Bâti agricole

**ZIEL:**

- VERINGERING DER REINIGUNGSKOSTEN IN DEN SEE
- VERMESSUNG DER TRINKWASSERSICHERHEIT
- BESSERE KONTROLLE DES REINIGUNGSPROZESSES DER ZUKÜNFTIGEN KLÄRANLAGE
- VERINGERING DER BETRIEBKOSTEN DER KLÄRANLAGE UND DES NETZES
- VERINGERING DES ÜBERSCHNEIDUNGSRISIKOS
- VERINGERING DES KANALISATIONNETZES

**OBJECTIFS:**

- REDUCTION DES DÉVERSEMENTS DANS LE LAC
- AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE
- CONTÔLE ET AMÉLIORATION DES PROCÉDES DE TRAITEMENT À LA FUTURE STATION D'ÉPURATION
- MINIMISATION DES COÛTS DE FONCTIONNEMENT DE LA STP ET DU RÉSEAU
- REDUCTION DES RISQUES D'INONDATION
- RELIÉVANCE DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT

Poster exposé à l'Oekofoire édition 2003 au stand du CRP Henri Tudor

## Modélisation d'un réseau d'assainissement: contribution à la gestion des risques de pollution de la réserve d'eau potable de la Haute-Sûre (RESEAUSURE)

(Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT: Emmanuel Henry, Centre de Ressources des Technologies de l'Environnement (CRTE), CRP Henri Tudor

DURÉE: 1<sup>er</sup> janvier 2002–31 décembre 2006

CONTRIBUTION FNR: 920.235 EUR

COLLABORATIONS: Syndicat Intercommunal de Dépollution des Eaux résiduaires du Nord (SIDEN), Luxembourg  
Schroeder Et Associés S.A., Luxembourg

Le projet a pour objet majeur, la modélisation mathématique du réseau d'assainissement des eaux usées des localités situées autour du lac de la Haute-Sûre. Le modèle permettra au gestionnaire du réseau, le Syndicat Intercommunal de Dépollution des Eaux résiduaires du Nord (SIDEN) de réaliser une gestion en temps réel des ouvrages d'assainissement (vannes, bassins d'orage, déversoirs, stations d'épuration, organes de contrôle, etc) dans le but de limiter d'une part, les déversements intempestifs d'eaux usées dans le lac et de préserver ainsi la qualité de la réserve d'eau potable de la Haute-Sûre, et d'autre part d'optimiser le fonctionnement et le rendement de la future station d'épuration à Heiderscheidergrund en fonction de la qualité et de la quantité des eaux usées collectées.

Au cours de l'année 2003, le Centre de Ressources des Technologies de l'Environnement (CRTE) a organisé plusieurs rencontres avec les partenaires et participants du projet (bureaux d'étude, syndicats d'épuration, centres de recherche) et les services publics (ministère de l'intérieur, communes) dans un but d'information mais aussi de coordination pour le suivi et le bon déroulement des tâches. Notons ici, que l'année 2003 a été marquée par l'adoption du projet de loi puis vote de la loi autorisant l'Etat à participer au financement des travaux nécessaires à l'évacuation et l'épuration des eaux usées générées par les localités regroupées autour du lac de la Haute-Sûre. Le projet était, en outre, exposé sous le sigle de l'année internationale de l'eau au stand du CRP Henri Tudor lors de l'Oekofoire, édition 2003.

La première tâche de ce projet consistait en 2003 à collecter les informations et données disponibles ou

mises à jour concernant les réseaux d'assainissement des localités regroupées autour du lac de la Haute-Sûre, ainsi qu'à réaliser des campagnes de mesures (débit, qualité, pluviométrie) afin de mieux caractériser les flux d'eaux usées issus de ces localités.

Dans le cadre de la tâche d'analyse des besoins additionnels en capteur, un mémoire technique (à finaliser), définissant les paramètres à mesurer, la technique à mettre en œuvre, le nombre et l'emplacement des capteurs, a été rédigé. Par ailleurs, deux stations pluviométriques ont été planifiées et installées.

Lors de la tâche de mise en fonction du système de simulation, le CRTE utilise le logiciel InfoWorks' CS développé par Wallingford Software et a modélisé sur base de plusieurs estimations, puis simulé, le comportement provisoire du collecteur de rive SUD jusqu'à la future station d'épuration à Heiderscheidergrund.

Enfin, le CRTE a mené, en partenariat avec le SIDEN, des campagnes de mesures (débit, qualité des eaux usées, pluviométrie) sur le site d'Eschdorf pouvant servir de site de démonstration puisque renfermant déjà toutes les particularités du nouveau réseau d'assainissement. Le traitement des données montre un état de surcharge polluante saisonnière.

Suite à l'avènement du projet de loi susmentionné, l'année 2004 devrait être marquée par une intensification, par les bureaux d'études, des travaux de planification des infrastructures d'assainissement et consécutivement une extension, par le CRTE, des travaux de modélisation/simulation des réseaux de collecte des eaux usées.

FNR/01/03/08

## Flux de matières dans le bassin versant de l'Alzette : impacts de micro/macro-polluants et de nutriments sur la qualité des ressources hydriques (FLUXALZETTE) (Centre de Recherche Public Henri Tudor)

PERSONNE DE CONTACT : Joëlle Welfring; Centre de Ressources des Technologies pour l'Environnement (CRTE), CRP Henri Tudor,

DURÉE : 1<sup>er</sup> février 2002 – 31 janvier 2006

CONTRIBUTION FNR : 500.000 EUR

COLLABORATIONS : Université de Trèves - Département d'Hydrologie, Allemagne  
EAWAG (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz), Suisse  
Service de la Gestion de l'Eau, Ministère de l'Intérieur, Luxembourg  
Ville de Luxembourg - Administration des Travaux et des Services Techniques  
Agence de l'eau Rhin-Meuse, France

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

'River Load Estimations for Substances Fluxes Analysis: Accuracy of Estimation Methods in Dynamic Situations',  
13<sup>e</sup> conférence SETAC Europe, Hambourg, 27 avril – 1<sup>er</sup> mai 2003

Le bassin versant de l'Alzette concentre sur son territoire 60% de la population résidente au Luxembourg et environ 70% des activités industrielles et commerciales du pays. Les activités humaines dans un bassin versant aussi densément peuplé et intensément industrialisé que celui de l'Alzette mènent à d'intenses charges de polluants expliquant en partie la qualité biochimique médiocre de l'Alzette.

Le but de ce projet, en cours depuis deux ans, est donc de caractériser et de quantifier ces flux de matières ou de polluants, afin de pouvoir mettre en place des concepts de prévention et de réduction d'impacts environnementaux. Les connaissances sur les flux de matières pour un certain nombre de polluants (nutriments, métaux lourds, pesticides, etc) quant à leurs principales sources d'émissions et cheminements dans le bassin, jetteront ainsi les bases pour une gestion durable du bassin versant de l'Alzette.

L'année 2003 fut d'une part consacrée à la continuation des campagnes d'échantillonnage et d'analyses sur toute la longueur de la rivière, dont les résultats permettent l'établissement de bilans et le calcul de flux de matières, ainsi qu'une localisation des principales sources de polluants.

D'autre part, dans le but d'assurer une analyse complète de flux de matières, cet échantillonnage

fut complété par des campagnes d'analyses spécifiques, visant la quantification des apports en polluants en provenance des sources ponctuelles, telles que les stations d'épuration ou certains déversoirs d'orage.

Par ailleurs l'équipe de projet a entamé les travaux liés aux calculs de flux de matières, activité qui sera poursuivie au cours de l'année 2004, en vue de constituer un modèle mathématique de ces flux.

Ce modèle pourra servir d'outil de simulation de différents scénarios de changement dans le bassin versant (p.ex. accroissement de la population ou amélioration des performances des stations d'épuration) et de prédire leurs effets sur les flux de matières.



Echantillonnage automatique de l'effluent d'une station d'épuration dans l'Alzette, effectué au cours du mois de juillet 2003.





# PROGRAMME BIOSAN

## Biotechnologie et Santé

Durée :	2002 – 2008
Budget total :	6.000.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2002 :	7 projets sélectionnés (6.000.000 EUR)

### Résumé

Les causes les plus fréquentes de décès dans les pays développés découlent des maladies cardio- et cérébro-vasculaires et du cancer. Des études statistiques, conduites par la Direction de la Santé sur les causes primaires de mortalité au Luxembourg, confirment ces observations internationales. Ainsi une proportion très importante de la population la plus active est touchée par ces maladies, et cette morbidité, voire cette mortalité prématurée, entraîne des répercussions importantes sur le plan socio-économique.

Pour la santé publique, la recherche biomédicale visant l'amélioration de la prévention, du diagnostic et de la thérapie de ces maladies reste de ce fait une priorité absolue.

Le «Programme de Recherche Biotechnologie et Santé» s'articule autour des axes principaux: le cancer, les maladies cardio- et cérébro-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 du cœur et des vaisseaux ainsi qu'au développement de nouvelles stratégies pour la modulation spécifique du système immunitaire.

La mobilisation et la compétitivité de la recherche biomédicale luxembourgeoise tant sur le plan fondamental et clinique, que sur le plan des biotechnologies nouvelles au service de la santé s'en trouveront renforcées.

Le programme s'oriente suivant six axes prioritaires :

- Cancer;
- Maladies cardio- et cérébro-vasculaires;
- Nouvelles stratégies d'intervention immunologique;
- Développement de bibliothèques d'expression pour le ciblage fonctionnel et topographique de systèmes biologiques complexes;
- Épidémiologie;
- Environnements informatiques intelligents dans le domaine de la santé.

Afin de juger de l'état d'avancement des différents projets en cours ainsi que du programme BIOSAN en général, un comité de pilotage composé d'experts internationaux se réunira le 22 janvier 2004 à Luxembourg.

## Projets BIOSAN sélectionnés lors de l'appel en 2001 :

Code Projet	Titre	Personne de contact	Organisme coordonnateur	Date de démarrage	Durées prévues phase 1+2	Budget prévu	Dont phase I (engagée)
FNR/01/04/01	Vaccination antitumorale par des cellules dendritiques pulsées à l'aide de cellules mammaires apoptotiques	G. Berchem	Centre Hospitalier/CRP Santé	01.03.2003	30+30 mois	558.570 EUR	291.285 EUR
FNR/01/04/03	Etude sur la prévalence de symptômes respiratoires, de l'hyperréactivité et de l'atopie	R. Nati	Centre Hospitalier/CRP Santé	01.04.2002	18 mois	184.927 EUR	184.927 EUR
FNR/01/04/04	Allergènes recombinants modifiés dans un but d'immunothérapie. Façonnage et analyse fonctionnelle à l'aide d'un système in vitro.	F. Hentges	Centre Hospitalier/CRP Santé	01.07.2002	42 mois	490.000 EUR	490.000 EUR
FNR/01/04/06	Application de la technique de microdissection par laser à l'analyse génotypique des cellules tumorales invasives du cancer de la prostate	N. Kieffer	CRP Santé	01.11.2001	30+30 mois	1.100.000 EUR	628.906 EUR
FNR/01/04/08	Luxembourg Heart Failure Project: Monitoring de patients atteints de défaillances cardiaques sévères	D. Wagner	Centre Hospitalier/CRP Santé	01.01.2002	30+30 mois	720.000 EUR	660.041 EUR
FNR/01/04/09	Création d'une nouvelle compétence en bio-informatique et d'une plate-forme technologique d'analyse génique à grande échelle (puces à ADN)	E. Friederich	CRP Santé	01.02.2002	30+30 mois	1.400.000 EUR	823.922 EUR
FNR/01/04/11	Vaccins contre des antigènes de faible poids moléculaire, nouvelles stratégies et applications	C. Muller	Laboratoire National de Santé	01.06.2002	36+30 mois	1.546.503 EUR	773.509 EUR
Total :	Montant disponible BIOSAN, selon Convention avec l'Etat : 6.000.000 EUR					6.000.000 EUR	3.852.590 EUR

**Vaccination antitumorale par des cellules dendritiques pulsées à l'aide de cellules tumorales mammaires apoptotiques : Etude comparative de l'effet immunogène de différentes méthodes d'induction de l'apoptose**  
(Centre Hospitalier/Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Dr Guy Berchem, Hématologie-Cancérologie, Centre Hospitalier de Luxembourg

DURÉE : 1<sup>er</sup> mars 2003 – 31 août 2005

CONTRIBUTION FNR : 291.285 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE : 30 mois; contribution maximale FNR de 267.285 EUR

Le cancer du sein est actuellement le premier des cancers affectant la femme. Au cours des dernières années, la stratégie utilisée dans le traitement des cancers en général et dans le cancer du sein en particulier, a été l'utilisation de fortes doses d'agents toxiques non spécifiques et l'évaluation de l'effet de nouveaux agents agissant spécifiquement sur des molécules associées à la tumeur. Par ailleurs, une nouvelle stratégie de vaccination antitumorale a été développée à l'aide de cellules dendritiques. Ces cellules, capables de phagocyter les cellules tumorales, présentent aux lymphocytes T les antigènes associés à la tumeur sous forme de peptides associés aux molécules du complexe majeur d'histocompatibilité. Une immunité tumorale spécifique est alors induite.

L'objectif du projet en cours depuis mars 2003 est de mettre en place une vaccination antitumorale à l'aide de cellules dendritiques pulsées par des cellules de cancer du sein induites en apoptose par différents agents. Au cours de cette première phase du projet, la partie de recherche fondamentale a été développée. Cette étude cherche à déterminer le rôle éventuel du mode d'induction d'apoptose sur l'efficacité immunologique obtenue à l'aide des corps apoptotiques et à évaluer s'ils agissent comme adjuvants de la réaction immunitaire.

La lignée HS578 T dérivée d'un carcinome du sein exprimant l'antigène spécifique de tumeur MAGE-3 a été choisie et testée. Ce modèle cellulaire adhérent ayant été peu étudié au niveau de l'induction d'apoptose, une lignée leucémique humaine Jurkat (très bien décrite pour ce phénomène) est utilisée comme

témoin positif afin de vérifier les méthodologies utilisées pour induire, mettre en évidence et quantifier le phénomène de mort cellulaire.

Des agents connus comme inducteurs d'apoptose (Glucocorticoïde, C2-Céramide, TNF $\alpha$ ) ont été testés sur cette lignée et ont permis d'obtenir des corps apoptotiques. Diverses méthodes de production des cellules dendritiques à partir de cellules CD14 positives ont été testées ainsi que divers modes de conservation.

Des expériences évaluant la prolifération des lymphocytes T induite par des cellules dendritiques pulsées à l'aide de corps apoptotiques obtenus par deux méthodes différentes sont en cours.



L'équipe du Dr Berchem

## Etude sur la prévalence de symptômes respiratoires, de l'hyperréactivité bronchique et de l'atopie parmi les adultes au Luxembourg (ASTHMALUX) (Centre Hospitalier/Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Dr Romain Nati; Pneumologie, Centre Hospitalier de Luxembourg

DURÉE : 1<sup>er</sup> avril 2002 – 30 septembre 2003 (report de la fin de projet prévu pour mi-2004)

CONTRIBUTION FNR : 184.927 EUR

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

Présentation d'une communication au 13<sup>e</sup> Congrès annuel de la Société Européenne de Pneumologie à Vienne en septembre 2003

Abstract dans le European Respiratory Journal

Cette étude en cours depuis maintenant presque deux ans a un double but :

- d'une part fournir des données épidémiologiques sur les indicateurs majeurs de l'asthme et des allergies respiratoires dans la population luxembourgeoise. Il faut noter qu'à la différence des autres pays de l'Union européenne, le Luxembourg n'a jusque maintenant pas disposé de telles données pouvant entrer dans des analyses internationales comparatives;
- d'autre part rechercher des différences de prévalence de ces indicateurs entre la population résidente luxembourgeoise et la population portugaise immigrée : en effet, plusieurs études ont suggéré dans le passé une influence de la migration sur la

symptomatologie, le profil allergique et l'accès aux soins dans la maladie asthmatique. L'existence d'une immigration récente et importante du Portugal vers le Luxembourg se prête particulièrement bien à l'étude de l'effet de la migration sur l'asthme.

Une première phase du projet a comporté l'envoi d'un court questionnaire à un échantillon de 7.876 personnes habitant dans les cantons de Luxembourg et d'Esch-sur-Alzette. Il a ainsi été possible d'obtenir un taux de réponse de 82,1%. L'expérience obtenue avec la méthodologie appliquée sera utile dans l'élaboration du design d'études futures sur l'état de la santé de la population au Luxembourg. L'évaluation des résultats se fait conjointement avec le SETT (Service d'Epidémiologie et Transfert des Technologies) du Centre de Recherche Public Santé.

L'étude est activement soutenue par la Division de la Médecine Préventive et Sociale et le Service des Statistiques de la Direction de la Santé.

La deuxième phase a pu débuter en mars 2003. Elle comporte le remplissage d'un questionnaire structuré, la réalisation d'exames de la fonction respiratoire et la détermination du profil allergologique sur un échantillon des participants à la première phase. Cette deuxième phase devrait se terminer en juillet 2004.



Examen de la fonction respiratoire au sein du projet du Dr Nati

## Allergènes recombinants modifiés dans un but d'immunothérapie. Façonnage et analyse fonctionnelle à l'aide d'un système in vitro. (Centre Hospitalier/Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT: Dr François Hentges, Immunologie-allergologie, Centre Hospitalier Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> juillet 2002 – 31 décembre 2005

CONTRIBUTION FNR: 490.000 EUR

Les deux allergènes majeurs du chat sont Fel d 1 et l'albumine sérique du chat (CSA). Le but de ce projet est d'identifier les épitopes T de ces allergènes via un test de stimulation cellulaire in vitro mettant en jeu des cellules dendritiques et des cellules T humaines. Une série d'allergènes recombinants modifiés correspondant à ces épitopes T, éventuellement fusionnés à des fragments de l'albumine humaine, seront introduits dans ce test, afin d'étudier la manière selon laquelle les cellules dendritiques les mettent en forme et les présentent à leur surface. L'influence de ces peptides sur la réponse des cellules T à la CSA et à Fel d 1 sera analysée. Des expériences in vitro similaires mais basées sur le modèle immunogénétique plus simple de la souris BALB/c seront menées en parallèle. La capacité des épitopes T murins ainsi identifiés à induire une réaction de tolérance à Fel d 1 ou à la CSA sera testée sur des souris préalablement sensibilisées à ces allergènes.

Buts de la première année :

- 1) Clonage de l'albumine de la souris BALB/c (MSA) en vue de la construction d'épitopes fusionnés. Production de la MSA recombinante chez E. coli.
- 2) Développement et standardisation d'un test de stimulation in vitro mettant en jeu les cellules dendritiques et cellules T isolées d'une banque de lympho-monocytes du sang congelés et déjà caractérisés pour leur profil HLA.
- 3) Détermination des épitopes primaires des cellules T sur les fragments recombinants de la CSA chez des personnes non allergiques. Analyse des résultats en fonction des restrictions HLA-DR ou HLA-DQ potentielles.

Résultats :

- 1) L'albumine de la souris BALB/c a été clonée et séquencée. La protéine purifiée a été isolée au départ de clones de E. coli la surexprimant.
- 2) Le protocole du test de stimulation basé sur les échantillons de cellules dendritiques et de cellules T de la banque du laboratoire a été mis au point et standardisé. Ce test peut être considéré comme une avancée technique majeure, offrant l'opportunité d'étudier de nombreuses autres protéines allergènes ou immunogènes.
- 3) Les résultats préliminaires obtenus au cours de ces expériences semblent confirmer la présence d'épitopes T dominants sur la CSA. Certains de ces épitopes seraient présentés de manière préférentielle par plusieurs allèles HLA-DRB1\* ou HLA-DQB1\* tandis que les autres ne seraient l'objet d'aucune restriction de présentation.



Changement du milieu de culture de cellules dendritiques

Buts pour les 6 prochains mois, sur base du test de stimulation in vitro :

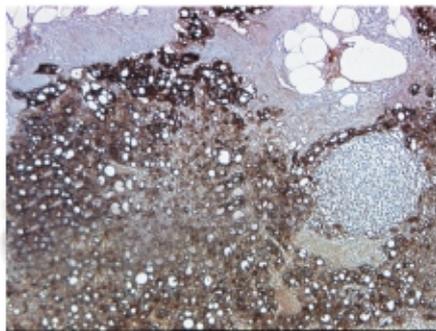
- Compléter et affiner l'analyse des restrictions HLA-DR ou -DQ potentielles concernant les fragments de la CSA;
- Identifier de la même manière les épitopes dominants de Fel d 1, via la mise en œuvre de peptides synthétisés par l'équipe du Prof. Claude Muller, et définir leurs restrictions de présentation dans le système HLA humain.

Dans les expériences sur les souris :

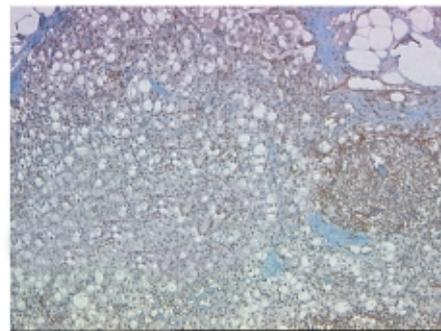
- In vitro : définir les épitopes T des protéines Fel d 1 et CSA chez la souris BALB/c;
- In vivo : établir le protocole de sensibilisation de la souris BALB/c à ces deux allergènes.

PROJET FNR/01/04/06

### Infiltration d'un ganglion lymphoïde par les cellules cancéreuses

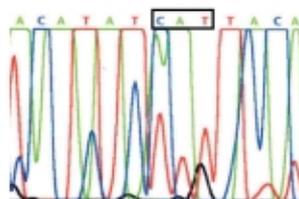


Cellules cancéreuses PSAP positives

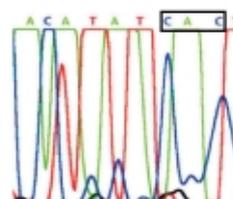


Cellules cancéreuses PTEN négatives

### Mutation sélective du gène PTEN dans les cellules cancéreuses



gène normal



gène muté

FNR/01/04/06

## Application de la technique de microdissection par laser à l'analyse génotypique des cellules tumorales invasives du cancer de la prostate

(Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT: Nelly Kieffer, Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> novembre 2001 – 30 avril 2004

CONTRIBUTION FNR: 628.906 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 30 mois; contribution maximale FNR de 471.094 EUR

COLLABORATIONS: Dr René Scheiden, Laboratoire National de Santé  
Dr Michel Nathan, Hôpital de la Ville d'Esch-sur-Alzette

L'objectif de ce projet a été la mise en place d'un laboratoire de pathologie moléculaire (LPM) à l'interface entre chercheurs scientifiques, cliniciens et médecins pathologistes afin de développer des compétences nouvelles en biologie moléculaire applicables à l'analyse d'échantillons anatomo-pathologiques en vue de réaliser des études de recherche sur le cancer, avec comme première cible le cancer de la prostate.

Deux ans après le démarrage, la première phase du projet est accomplie avec la plate-forme technologique bien en place et fonctionnelle (isolement de cellules cancéreuses de coupes tissulaires par dissection microscopique à l'aide de rayon laser, extraction d'ADN et d'ARN des fragments tissulaires disséqués, analyse quantitative par PCR en temps réel de l'expression de gènes dans les cellules tumorales isolées, séquençage de gènes potentiellement mutés, identification de cellules cancéreuses circulantes dans le sang). Au cours de cette période, la collecte d'échantillons biologiques d'une centaine de patients du département d'urologie de l'Hôpital d'Esch, ayant consulté pour un dépistage du cancer de la prostate, a pu être réalisée, et toutes les techniques nouvelles mises en place ont été validées grâce à l'utilisation de lignées cellulaires établies correspondant à différents stades de développement du cancer de la prostate.

La deuxième phase du projet concerne la réalisation de deux études scientifiques, l'une prospective et l'autre rétrospective sur l'identification de nouveaux marqueurs biologiques ayant une valeur pronostique permettant de mieux prédire le potentiel évolutif

du cancer de la prostate. L'étude prospective repose sur l'analyse au niveau moléculaire de plusieurs acteurs cellulaires impliqués dans la régulation de la prolifération et de la migration cellulaires, deux mécanismes potentiellement dérégulés dans le cancer de la prostate (récepteurs membranaires pour les facteurs de croissance IGF et EGF, récepteur d'adhésion cellulaire (intégrine  $\beta 3$ ), protéine kinase (ILK) et protéine phosphatase (PTEN)). L'analyse de l'expression de ces gènes est réalisée sur des échantillons de biopsies de la prostate ou des échantillons de prostatectomie (voir illustrations sur la page précédente). Les résultats préliminaires, tout à fait encourageants, seront ensuite validés dans une deuxième étude rétrospective qui sera réalisée sur 48 cas de cancer de la prostate avec métastase ganglionnaire qui ont été répertoriés par le Régistre Morphologique des Tumeurs au cours des dix dernières années.

Enfin, un projet de recherche fondamentale sur le cancer de la prostate est également en cours et vise à étudier in vivo dans un modèle murin et in vitro le rôle fonctionnel de l'intégrine  $\beta 3$  lors de la formation de métastases osseuses.

FNR/01/04/08

## Luxembourg Heart Failure Project: Monitoring de patients atteints de défaillances cardiaques sévères (Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Dr Daniel Wagner, Cardiologie, Centre Hospitalier de Luxembourg

PARTENAIRE : Centre de ressources SANTEC, CRP Henri Tudor

DURÉE : 1<sup>er</sup> janvier 2002 – 30 juin 2005

CONTRIBUTION FNR : 660.041 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE : 30 mois; contribution maximale FNR de 59.959 EUR

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS :

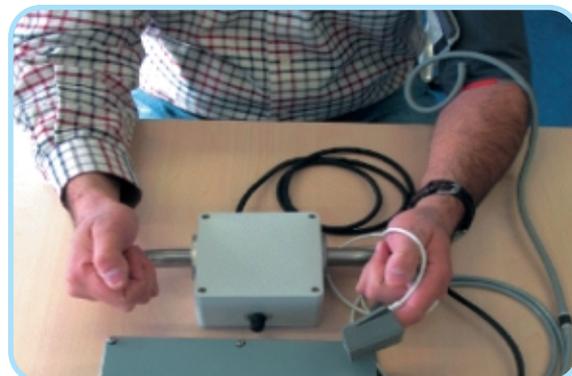
Conférence Internationale sur la Télémédecine à Luxembourg en 2002

Kongressband zum 3. Würzburger Medizintechnik Kongress 2002

Depuis l'élaboration, la soumission et la mise en route du projet, le sujet de la recherche – la surveillance à distance de patients atteints d'insuffisance cardiaque – est devenu très actuel et de nombreux travaux ont été publiés. Cleland et al. (2002) ont ainsi pu montrer que le telemonitoring de la tension, de l'ECG et du poids entraîne une diminution de 20% d'admissions auprès des insuffisants cardiaques. Des études américaines et australiennes ont confirmé que les insuffisants cardiaques suivis régulièrement par des infirmières via téléphone restent en meilleure santé (Stewart et al., JACC 2002, et Kasper et al., JACC 2002). Des cardiologues de Cleveland ont tout récemment présenté des résultats préliminaires sur le home-monitoring de dix insuffisants cardiaques avec la technologie Dynapulse.

Afin de rester novateur et compétitif en présence de toutes ces nouvelles informations, certaines modifications ont été apportées au projet. Dans un premier temps différentes technologies de home-monitoring ont été évalués, et en particulier le système Dynapulse. Cependant, les études ont montré que ces systèmes sont trop coûteux, imprécis ou inflexible quant à la transmission des données. L'accent du projet a alors été mis sur le développement d'une plate-forme de home-monitoring propre. Des paramètres physiologiques autres que ceux décrits dans le projet comme la pulse wave velocity (vitesse de l'onde de pouls) et la saturation en oxygène, vont être évalués. En effet, il semble que ces paramètres soient moins variables que ceux dérivés de la pulse contour method et il se peut qu'ils reflètent mieux l'état du malade (Arnold et al., Circulation 1991).

Un prototype de plate-forme de monitoring cardio-vasculaire a été développé. Cette plate-forme est capable de mesurer tension artérielle, fréquence cardiaque, saturation en oxygène, vitesse de l'onde de pouls ainsi que le poids du patient. Ces variables physiologiques semblent être critiques pour suivre les patients atteints d'insuffisance cardiaque. La reproductibilité de ces variables mesurées à l'aide de la plate-forme a été confirmée par de multiples mesures répétées au cours du temps chez 37 sujets sains et chez 25 patients atteints d'insuffisance cardiaque sévère. Les variables physiologiques obtenues avec notre plate-forme de home-monitoring dans les différentes phases de la maladie de l'insuffisance cardiaque en milieu hospitalier (patients stables vs. instables ou en décompensation) sont en train d'être évaluées. La transmission sécurisée des données via le réseau HealthNet est en train d'être mise au point et la possibilité de breveter la plate-forme de home-monitoring est étudiée. Ensuite, une étude pilote auprès de patients atteints d'insuffisance cardiaque va être menée pour comparer l'effet du home-monitoring sur la qualité de vie et les coûts.



Prototypage de plate-forme de monitoring cardio-vasculaire

FNR/01/04/09

**Création d'une nouvelle compétence en bio-informatique et d'une plate-forme technologique d'analyse génique à grande échelle (puces à ADN), se fondant sur une application en cancérologie**  
(Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT: Dr Evelyne Friederich, CRP Santé et Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, France)

PARTENAIRES: Centre de ressources SANTEC, CRP Henri Tudor  
Laboratoire National de Santé

DURÉE: 1<sup>er</sup> février 2002 – 31 juillet 2004

CONTRIBUTION FNR: 823.922 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 30 mois; contribution maximale FNR de 576.078 EUR

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS:

E. Friederich and L. Vallar, Cell signaling, transcription and translation as therapeutic targets, Luxembourg, 30 janvier – 2 février 2002

L. Vallar, Bio-informatique et génomique; Les bio-puces, Journées scientifiques, Forum Labo, Paris, France, 26–29 mars, 2002

E. Friederich and L. Vallar, Functional genomics and disease, ESF meeting, Czech Republic, May 14–17, 2003, Prague.  
T.Ries, Integrative Bioinformatics, Bielefeld, Germany, August 4–5, 2003

Née de l'alliance de plusieurs disciplines, parmi lesquelles en particulier la biologie moléculaire et la microrobotique, les biopuces sont des outils puissants pour comprendre et analyser le génome, car elles permettent l'étude simultanée et rapide d'un nombre très important de gènes en donnant accès à leurs séquences, leurs structures ou leurs niveaux d'expression. La technologie trouve des applications dans des secteurs d'activité larges et variés tels que la recherche biologique fondamentale, le diagnostic et le suivi thérapeutique, l'industrie pharmaceutique et agro-alimentaire, la recherche environnementale, etc. A ce titre, elle constitue un élément stratégique important pour le développement des activités liées aux biotechnologies et à la santé.

Initié en 2002, le présent projet a pour principaux objectifs, d'une part, la mise en place d'une plate-forme d'analyse génique à grande échelle basée sur la technologie des puces à ADN, et d'autre part, le développement de nouvelles compétences en bioinformatique. Dans cette optique, trois pôles d'activité coordonnés (ingénierie des biopuces, imagerie et bioinformatique) ont été mis en place, fédérant des biologistes, des biologistes moléculaires, des spécialistes en imagerie, des bioinformaticiens et biostatisticiens au sein d'un «Microarray Center». En collaboration avec le service informatique du CRP Santé, le Microarray Center a mis en place un site Internet (<http://www.microarray.lu>) regroupant un

ensemble d'informations utiles concernant la technologie des biopuces, les protocoles validés par les équipes de la plate-forme, les équipements disponibles et leurs conditions d'accès.

L'année 2003 a permis de dynamiser les trois pôles d'activité, par un renforcement des effectifs et l'installation d'équipements nouveaux, et de valoriser leurs savoir-faire par la mise en œuvre de différents projets de recherche, principalement dans le domaine du cancer.

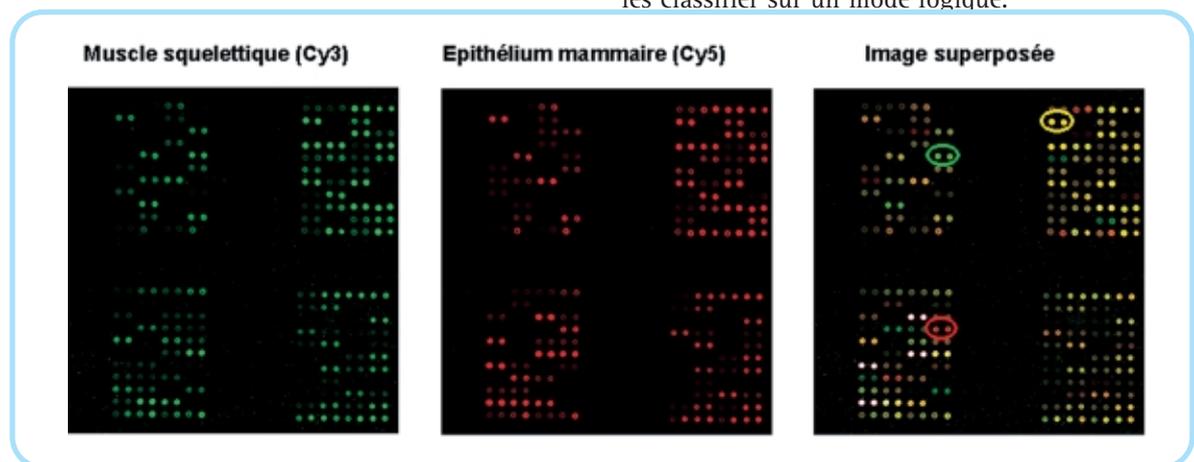
Ainsi, le groupe de bioinformatique s'est vu doter d'un serveur Sun Fire V880 de très haute capacité destiné à l'analyse et au stockage des données biologiques. Ce dernier héberge d'ores et déjà une copie locale des principales banques de données biologiques internationales (Genbank, Unigene, RefSeq, SpTrembl, etc), ainsi qu'un ensemble de programmes Unix et de scripts permettant l'automatisation des opérations de maintenance des ressources et les analyses basiques. L'exploitation des données sera assurée par la suite de logiciels GCG Wisconsin (Accelrys) qui permet d'interroger rapidement et simultanément l'ensemble des banques de données, et d'effectuer des requêtes complexes telles que, par exemple, la comparaison de séquences, la localisation et l'assemblage de gènes ou la reconnaissance de motifs structuraux.

Parallèlement, l'équipe de bioinformatique a poursuivi, en étroite collaboration avec l'Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IGBMC) de Strasbourg, le développement et l'amélioration d'un logiciel destiné à la conception de biopuces à oligonucléotides longs. Le programme permet de sélectionner automatiquement, pour chaque gène considéré, une séquence oligonucléotidique unique et spécifique ayant des propriétés physico-chimiques strictement contrôlées. Ce programme a été mis à profit pour constituer une vaste collection de séquences oligonucléotidiques qui sera exploitée pour le développement d'une biopuce dédiée à l'étude de l'expression des gènes codant pour des protéines du cytosquelette d'actine («Actinome») lors de la progression tumorale.

L'équipement du groupe d'ingénierie des biopuces a été notablement renforcé par l'acquisition d'un système robotisé de haute précision (Microgrid II) qui lui permet aujourd'hui de produire de manière autonome et flexible des biopuces «à façon» à un coût réduit comparé à celui de biopuces équivalentes, prêtes à l'emploi, disponibles dans le commerce. Des

expériences pilotes d'analyse transcriptomique ont permis de valider la méthodologie utilisée pour la sélection des oligonucléotides-sondes. En parallèle, un soin continu a été apporté par l'équipe d'ingénierie des biopuces à l'introduction de nouvelles méthodologies et à l'amélioration de ses outils d'analyse (introduction de contrôles moléculaires systématiques pour l'évaluation qualitative des biopuces, tests de nouveaux supports pour microarrays, standardisation de procédures expérimentales). L'équipe est également fortement impliquée dans des actions de conseil et de formation auprès des nouveaux utilisateurs de la plate-forme.

Les activités du pôle imagerie du Microarray Center ont été essentiellement centrées sur le développement d'une suite complexe de logiciels informatiques destinés à l'analyse des biopuces et à l'archivage des données (Microarray Image Processing Framework, MIP). Ces travaux, actuellement en cours, ont pour objectif ultime de mettre librement à la disposition des utilisateurs de la plate-forme des outils performants et intuitifs permettant d'analyser automatiquement l'image de tout type de microarray et d'évaluer sa qualité, de collecter les nombreuses données générées par l'analyse et de les classifier sur un mode logique.



Prototype d'une biopuce destinée à l'analyse transcriptomique des gènes impliqués dans la structure/fonction du cytosquelette d'actine. Une biopuce a été produite au laboratoire par dépôt sur une lame de verre d'une série limitée d'oligonucléotides longs (60-mers) préalablement sélectionnés à l'aide d'un programme bioinformatique développé pour l'occasion. Des expériences pilotes d'analyse transcriptomique ont été réalisées afin d'évaluer les performances de cette biopuce. Ici, elle a été incubée avec un mélange équimolaire d'ARNm extraits, d'une part, de cellules de muscle squelettique et couplés à la cyanine 3, et d'autre part, de cellules épithéliales de glandes mammaires et couplés à la cyanine 5. L'image superposée permet une identification rapide des gènes exprimés de façon spécifique dans le muscle squelettique (spots verts) ou dans l'épithélium mammaire (spots rouges), et ceux exprimés à l'identique dans ces deux tissus (spots jaunes). L'analyse informatique des images permet de quantifier plus précisément les niveaux relatifs d'expression des gènes représentés sur la biopuce.

FNR/01/04/11

## Vaccins contre des antigènes de faible poids moléculaire, nouvelles stratégies et applications

(Centre de Recherche Public Santé/Laboratoire National de Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Claude Muller, Division Immunologie, Laboratoire National de Santé CRP Santé

DURÉE : 15 avril 2002 – 14 avril 2005

CONTRIBUTION FNR : 773.509 EUR

PROLONGATION ÉVENTUELLE : 30 mois; contribution maximale de 772.994 EUR

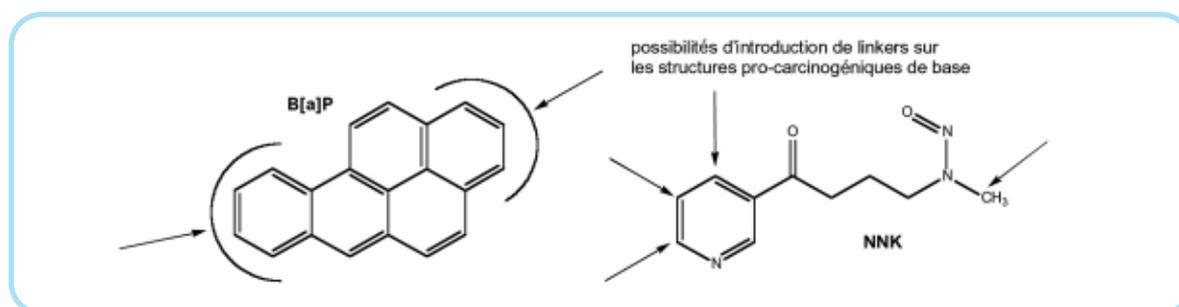
COLLABORATIONS : Université du Luxembourg, Pierre Seck  
University of Metz, Prof. Gilbert Kirsch, France  
Catholic University of Leuven (KUL), Laboratory of Pharmacotechnology and Biopharmacy, Prof. P. Augustijns, Leuven, Belgique  
Technical University of Munich, Institute of Hydrochemistry, Prof. Dr Guido Knopp, Germany  
Université Libre de Bruxelles, IRIBHM-IBMM, Dr Annick Brandenburger, Belgium

Face au taux de mortalité stupéfiant observé parmi les consommateurs de tabac, l'idée de développer un vaccin prophylactique qui réduirait les dangers de cette pratique, notamment les risques de développer des tumeurs, s'impose. L'objectif du projet TOBAVAC est l'élaboration d'une nouvelle stratégie de vaccination basée sur l'immunisation passive de l'organisme humain avec des anticorps spécifiques contre les molécules à risque contenues dans le tabac, en vue de le protéger devant les effets maléfiques de la consommation de cigarettes (tels p.ex. les cancers, les maladies cardiovasculaires ou la dépendance). Des stratégies innovatrices de protection basées d'un côté sur des vaccinations traditionnelles, i.e. l'immunisation avec des antigènes produits par voie biochimique, et d'un autre côté sur des voies non invasives d'immunisation (comme p. ex. les vaccinations muco-sales ou transcutanées) sont envisagées.

Depuis le lancement du projet en juin 2002, de multiples essais biologiques ont été réalisés sur la détection in vivo et in vitro des composants toxiques majeurs de la fumée de tabac, tels que la B[a]P et la NNK, leurs métabolites et leurs produits

d'addition sur l'ADN. Entre-temps, une méthode très sensible d'évaluation in vitro de l'effet neutralisant d'anticorps protecteurs (Mab-13) contre la B[a]P a été élaborée. D'autres efforts du volet biologique se concentrent sur l'analyse en HPLC-FL des métabolites des carcinogènes sus-mentionnés et sur l'induction de CYP450 1A1 mRNA par PCR en temps réel.

Du côté chimique, des haptènes structurellement apparentés à la NNK et la B[a]P ont été synthétisés et couplés à des protéines (faisant fonction de porteurs macromoléculaires antigéniques), et les bioconjugués résultants ont été injectés dans des animaux en vue de la génération in vivo d'anticorps spécifiques. Des premiers tests de compétition par ELISA montrent qu'il est effectivement possible d'engendrer la production d'anticorps dirigés spécifiquement contre des molécules aussi petites que les carcinogènes de notre choix. De futurs travaux prévoient la préparation d'hybridomes contre la NNK, resp. la B[a]P, sur base de précurseurs synthétiques, et l'utilisation de ces anticorps spécifiques (IgG et IgA) dans des essais de challenge.



Dérivatisation de la NNK et de la B[a]P: synthèse d'haptènes de faible poids moléculaire



# PROGRAMME VIVRE

## Vivre demain au Luxembourg

Durée :	2002 – 2009
Budget total :	12.000.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2002 :	15 projets sélectionnés (5.094.410 EUR)
2 <sup>e</sup> appel prévu :	début 2005 (budget disponible: 6.900.000 EUR)

### Résumé

Le présent programme définit en sciences sociales, économiques et humaines des axes prioritaires de recherche, afin de mieux appréhender les défis auxquels notre pays et notre société auront à faire face :

- Axe 1: L'évolution de la population au Luxembourg, sous des aspects démographiques, sociaux, culturels et historiques;
- Axe 2: Le développement du capital humain, le système de l'éducation et de la formation;
- Axe 3: L'ère de l'information et de la communication et ses conséquences pour la société;
- Axe 4: La place d'un pays de petite dimension dans la Grande Région, dans l'Union européenne et dans un monde globalisé, notamment les perspectives pour sa place financière;
- Axe 5: L'organisation de l'espace et l'aménagement du territoire;
- Axe 6: Les mesures d'accompagnement (organisation de conférences et mesures pour améliorer l'accès aux informations et aux données).

Le programme «VIVRE» analysera tant que possible les particularités luxembourgeoises de ces différentes thématiques et, en complément d'une analyse des réalités passées et actuelles qui sont bien évidemment nécessaires, mettra aussi l'accent sur la recherche d'options et de stratégies pour le futur.

## Projets VIVRE sélectionnés lors de l'appel en 2002 :

Code Projet	Titre	Personne de contact	Organisme coordonnateur	Date de démarrage	Durées prévues phase 1+2	Budget prévu	Dont phase I (engagée)
FNR/02/05/01	European Social Survey (ESS): Enquête au Luxembourg	U. Warner	CEPS/INSTEAD	01.01.2003	12+ 12 mois	440.000 EUR	220.000 EUR
FNR/02/05/04	Histoire, mémoire et identités	M. Margue	Université du Luxembourg	01.03.2003	12+ 36 mois	316.000 EUR	20.000 EUR
FNR/02/05/06	Compétences linguistiques des enfants jusqu'à 9 ans	F. Fehlen	Université du Luxembourg	01.11.2003	18 mois	100.000 EUR	100.000 EUR
FNR/02/05/07	Etude de la dimension psycho-sociale sur l'insertion professionnelle	C. Houssemand	Université du Luxembourg	01.01.2004	36 mois	310.000 EUR	310.000 EUR
FNR/02/05/08	La construction des compétences professionnelles du personnel socio-éducatif dans le cadre des formations initiales	H. Welschbillig	Institut d'Etudes Educatives et Sociales, Université du Luxembourg	01.07.2004 (prévue)	36 mois	280.000 EUR	280.000 EUR
FNR/02/05/09	La place de l'école dans la société luxembourgeoise de demain national et international	R. Martin	Université du Luxembourg	01.01.2004	36 mois	500.000 EUR	500.000 EUR
FNR/02/05/12	Le plurilinguisme auprès des enfants jusqu'à 9 ans	D. Portante	Université du Luxembourg	01.05.2003	36 mois	260.000 EUR	260.000 EUR
FNR/02/05/14	Application de l'art thérapie à quelques problèmes cruciaux de la société luxembourgeoise	L. Schiltz	CRP Santé	01.09.2004	48 mois	210.000 EUR	210.000 EUR
FNR/02/05/19	Vivre dans la Grande Région	F. Fehlen	Université du Luxembourg	01.04.2003	18 mois	120.000 EUR	120.000 EUR
FNR/02/05/20	L'avenir de la place financière du Luxembourg	A. Prüm	CRP Gabriel Lippmann	01.12.2003	37 mois	998.486 EUR	998.486 EUR
FNR/02/05/22	Analyse et modélisation des zones noyaux pour la biodiversité	G. Colling	Musée national d'histoire naturelle	01.09.2003	36 mois	250.000 EUR	250.000 EUR
FNR/02/05/24	Espace et patrimoine culturel	F. Le Brun	Musée national d'histoire et d'art	01.04.2003	60 mois	390.000 EUR	390.000 EUR
FNR/02/05/25	CLIMAT Changements climatiques et d'occupation du sol: défis pour l'aménagement du territoire dans les zones inondables	L. Pfister	CRP Gabriel Lippmann	01.10.2003	33 mois	449.924 EUR	449.924 EUR
FNR/02/05/26	Socio-economic database online (SEDO)	P. Hausman	CEPS/INSTEAD	01.03.2003	30 mois	250.000 EUR	250.000 EUR
FNR/02/05/27	Analyse de l'expression littéraire de la société luxembourgeoise par la production d'une base de données bio-bibliographiques des auteurs luxembourgeois	G. Goetzing	Centre National de Littérature, Université du Luxembourg	01.10.2003	24 mois	220.000 EUR	220.000 EUR
Total:	Montant disponible VIVRE, selon Convention avec l'Etat: 12.000.000 EUR					5.094.410 EUR	4.578.410 EUR

FNR/02/05/01

## European Social Survey (ESS)/Luxembourg (CEPS/INSTEAD)

PERSONNE DE CONTACT: Uwe Warner, CEPS/INSTEAD

DURÉE: 1<sup>er</sup> janvier 2003 – 31 décembre 2003 (1<sup>ère</sup> enquête)

CONTRIBUTION FNR: 220.000 EUR (1<sup>ère</sup> enquête)

PROLONGATION ÉVENTUELLE: 220.000 EUR (2<sup>e</sup> enquête: 1<sup>er</sup> juillet 2004 – 30 juin 2005)

COLLABORATIONS: Partenaires nationaux des autres pays participant à l'enquête ESS

L'enquête «European Social Survey» a pour objectif l'analyse comparative des attitudes et des comportements socio-politiques des quinze pays de l'Union européenne et de huit pays non européens. Cette enquête sociale de grande ampleur (plus de 40.000 observations), réalisée tous les deux ans, offrira aux chercheurs européens une base de données considérable pour développer des analyses comparatives en sociologie et sciences politiques.

Le questionnaire se compose de deux modules. Le premier, répété tous les deux ans, est constitué d'une douzaine de thèmes. Le second est composé de modules thématiques modifiés à chaque enquête. En 2003, ce deuxième module avait pour objet d'une part, la question de l'immigration et de l'asile politique et d'autre part, celle de l'engagement social.

Le «European Social Survey» est une enquête initiée par la communauté scientifique européenne à travers un réseau de chercheurs, qui a été financé pendant une première période par la Fondation Européenne des Sciences (ESF). La Fondation continue de soutenir ce projet, et l'Union européenne contribue aux frais de coordination. Les pays participants doivent trouver les moyens financiers pour réaliser l'enquête au niveau national.

Au Luxembourg, c'est à travers le programme VIVRE que le Fonds National de la Recherche a soutenu ce projet. Il a financé les frais d'enquête de la première vague, qui a été réalisée par le CEPS/INSTEAD. En 2004, le Fonds décidera de la participation éventuelle du Luxembourg à la deuxième vague d'enquête à travers le programme VIVRE.

Les données des 22 pays participant à la première vague de l'enquête sont disponibles librement sur Internet.

Une présentation de l'enquête «European Social Survey» ainsi que la documentation nécessaire à toute étude et des renseignements par rapport au téléchargement des données pour les analyses se trouvent sur le site de l'ESS :

<http://www.europeansocialsurvey.org>.

Une présentation spécifique de l'enquête menée au Luxembourg est accessible sur le site du CEPS/Instead: <http://www.ceps.lu/ess/>.

### Les 22 pays ayant participé à la première vague de l'enquête ESS en 2002-2003 :

Allemagne	Autriche	Belgique	Danemark	Finlande
Espagne	France	Grande-Bretagne	Grèce	Hongrie
Irlande	Israël	Italie	Luxembourg	Norvège
Pays Bas	Pologne	Portugal	Slovénie	République Tchèque
Suède	Suisse			

FNR/02/05/04

## Histoire, mémoire et identités. Etude du rôle des lieux de mémoire dans la constitution des identités collectives (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Michel Margue, Section d'Histoire, Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> mars 2003 – 29 février 2004 (pré-étude)

CONTRIBUTION FNR: 20.000 EUR (pré-étude)

PROLONGATION ÉVENTUELLE: contribution maximale FNR 296.000 EUR (phase principale)

COLLABORATIONS: Université de Nancy II; Université de Giessen (SFB „Erinnerungskulturen“); Université Libre de Bruxelles; Service des Sites et Monuments Nationaux; Centre National de l'Audiovisuel; Centre National de la Culture Industrielle (Fonds Belval); projet VIVRE FNR 02/05/06; Année culturelle 2007; participation externes d'historiens et de sociologues luxembourgeois.

Depuis quelques années, les recherches sur le processus et la fonction de la mémoire occupent une place importante dans les sciences sociales et culturelles. L'intérêt pour l'étude de la mémoire est étroitement lié à des évolutions sociales récentes, telles que la crainte de la perte d'identité face à l'accélération du temps et la mondialisation ou la confrontation avec la question de la culpabilité à la suite d'événements traumatisants comme la Shoah. Les interrogations, voire les obsessions de la mémoire, nécessitent une réponse à la question du bon usage de la mémoire, de la voie étroite entre le devoir de mémoire et le droit à l'oubli.

Tout comme une bonne culture conflictuelle («Streitkultur»), la communauté luxembourgeoise a également besoin de cultures historique et mémorielle («Erinnerungskultur»). Elle sera ainsi mieux outillée pour affronter des débats socio-politiques importants, sur la nationalité, sur l'intégration, la cohésion sociale, ou sur les orientations culturelles fondamentales. Or, l'absence d'une tradition universitaire a entraîné au Luxembourg des déficits dans ce domaine, comme l'ont encore récemment montré les vives discussions autour du monument de la «Gëlle Fra».

Conscient des lacunes luxembourgeoises, le projet de recherche sur les «lieux de mémoire» tente d'apporter une contribution au débat sur l'identité, sur les identités luxembourgeoises. Après l'Italie, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Wallonie, la Lorraine

ou le Québec, le Luxembourg suit la voie tracée par le modèle français des «lieux de mémoire» développé par Pierre Nora.

Le but d'une recherche prévue pour quatre ans et occupant une équipe de quatre chercheurs à l'Université du Luxembourg ainsi que des collaborateurs externes, est de faire l'histoire de ces «lieux», matériels, idéels ou fonctionnels qui ont fixé la mémoire luxembourgeoise. La mémoire collective étant, à l'image de l'identité collective qu'elle nourrit, une mémoire construite, vivante et changeante, elle nécessite des points d'ancrage, qu'elle extirpe de l'histoire pour les faire revivre dans la mémoire. Le monument commémoratif de la «Gëlle Fra» en est un bel exemple, tout comme les symboles nationaux du «Roude Léiw» ou du «Feierwôn», les «héros» nationaux Jean l'Aveugle ou Charly Gaul, le mythe fondateur de 963 ou celui du «Klëppelkrich». Ces points de fixation de la mémoire ont tous été dotés, au cours des temps, d'une portée symbolique profonde, qui fait qu'une communauté se reconnaît en eux; ils sont donc créateurs d'identité. Faire l'histoire de la mémoire collective plurielle revient donc à écrire une histoire «nationale» d'un autre type: l'histoire d'une mémoire partagée.

Le présent projet, qui n'en est qu'à sa phase primaire, a d'abord cherché à déterminer les conditions d'adaptation du modèle français aux spécificités luxembourgeoises. Il a établi un inventaire

des «lieux» à considérer, - puisque tout lieu de souvenir n'est pas forcément un lieu de mémoire - ainsi qu'une grille d'analyse prévoyant l'historique, la détermination de la charge symbolique, des initiateurs et des vecteurs des lieux de mémoire à étudier.

D'autres questions de méthode ont été abordées: celle du point de référence (les XIXe et XXe siècles), celle de la spécificité des lieux de mémoire luxembourgeois, celle de la mémoire des minorités établies au Luxembourg et son influence sur la mémoire dite «nationale», celle de la politique de la mémoire inspirée par l'Etat, l'historiographie «officielle» ou des groupes de pression, enfin celle des lieux de mémoire avortés, étouffés ou oubliés. Par ailleurs, quelques cas exemplaires ont d'ores et déjà fait l'objet d'études plus poussées.

Dans la première phase du projet, l'équipe de recherche a mis en place un centre d'étude et de documentation dans les locaux du Laboratoire de travail en histoire à l'Université du Luxembourg, Campus Limpertsberg. Une bibliothèque spécialisée est en voie de constitution, tout comme une base de données pour les sources écrites et iconographiques. Des contacts internationaux ont été établis, notamment avec le projet d'étude de l'identité régionale lorraine (Comité d'histoire régionale de la Lorraine/Université de Nancy II) et le Sonderforschungsbereich «Erinnerungskulturen» à l'Université

de Giessen. Sur le plan national, et pour donner une meilleure visibilité aux résultats de notre recherche, une collaboration étroite a été entamée avec les responsables du Musée du Fort Thüngen pour l'élaboration d'une exposition permanente sur l'identité culturelle luxembourgeoise. En dehors des publications scientifiques, la production d'un film ainsi qu'une publication destinée à un plus large public sont envisagées. Un projet de recherche parallèle analyse les motivations «nationales» dans l'histoire de la sauvegarde et de la mise en valeur de certains lieux de mémoire monumentaux (Simone Weny). Enfin, les chercheurs du projet ne voulant pas travailler en vase clos ont fait appel aux historiens nationaux lors d'une journée de travail à l'Université et ont jeté les bases pour une collaboration future.



L'équipe du projet 'Lieux de mémoire'

FNR/02/05/06

## Compétences linguistiques des enfants jusqu'à neuf ans (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Fernand Fehlen, Unité «STATistique et DEcision» (STADE), Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> novembre 2003 – 30 avril 2005

CONTRIBUTION FNR: 100.000 EUR

COLLABORATIONS: Projets VIVRE FNR/02/05/04 et FNR 02/05/13

Le projet comprend une enquête sociolinguistique qui adresse notamment les questions suivantes:

- Quelles sont les langues utilisées dans les différents types de situations?
- Quels sont la fonction et le statut des langues utilisées?
- Quelle est l'importance des «trois langues usuelles du pays» et des autres langues présentes dans la société luxembourgeoise (langues maternelles des immigrants, anglais)?

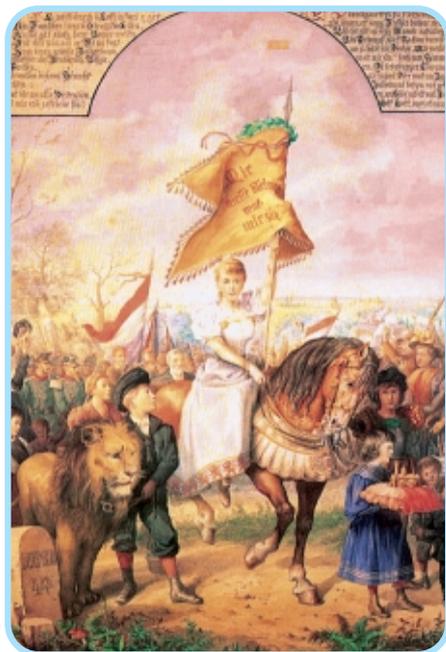
Un deuxième volet permettra d'identifier les occasions d'apprentissage des langues et de la littératie:

- Quelles sont les pratiques sociales, activités qui présentent des occasions d'apprentissage de langues qui favorisent le développement de la littératie?

La méthode utilisée sera celle d'une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon de 2.000 personnes avec surreprésentation des parents ayant des enfants de trois à neuf ans. L'échantillon est représentatif de la population résidente avec stratification a posteriori selon les variables âge, sexe, nationalité, activité professionnelle.

L'élaboration du questionnaire se fera en collaboration avec le projet VIVRE FNR/02/05/12 «Le plurilinguisme auprès des enfants jusqu'à neuf ans», le projet VIVRE FNR/02/05/04 «Histoire et mémoire, identités collectives luxembourgeoises» et en collaboration avec des linguistes. Le questionnaire reprendra en partie les questions des enquêtes antérieures COF83 et BALEINE pour assurer la comparabilité et étudier l'évolution dans le temps.

Il comprendra une série spécifique de questions en rapport avec l'apprentissage des langues. La dimension identitaire, les variations régionales et le prestige des différentes langues seront étudiés également.



De Feierwon, allégorie de Michel Engels  
(1851 – 1901)

FNR/02/05/07

## Etude de la dimension psycho-sociale sur l'insertion professionnelle (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Claude Houssemand, Section de Psychologie, Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> janvier 2004 – 31 décembre 2006

CONTRIBUTION FNR: 310.000 EUR

COLLABORATIONS: Ministère du Travail; Administration de l'Emploi (ADEM)

Le projet vise l'étude de la dimension psychologique (conative et cognitive) du chômage et de son impact sur la réinsertion professionnelle. Néanmoins, le chômage étant une situation complexe, d'autres facettes individuelles (sociale et économique) seront également prises en considération.

Par une étude longitudinale menée par la section de Psychologie de l'Université du Luxembourg, en collaboration avec le Ministère du Travail et de l'Emploi et de l'Administration de l'Emploi (ADEM), une cohorte de personnes volontaires s'inscrivant pour la première fois dans les services de l'ADEM sera suivie pendant une période de deux ans.

Les différentes caractéristiques psychologiques de ces personnes seront observées, à leur entrée dans les Services Publics de l'Emploi, et au cours de leur période de chômage, puis analysées.

L'objectif principal de ce projet est double:

- D'une part, il s'agit d'étudier l'impact du chômage sur l'état psychologique des individus et de voir

son évolution au cours du temps d'inactivité professionnelle.

- D'autre part, il s'agit d'analyser l'adaptabilité des chômeurs pour répondre à cette situation et d'observer les stratégies mises en œuvre pour engager une réinsertion professionnelle.

Les résultats attendus sont également doubles:

- Au niveau purement scientifique, la construction d'un modèle explicatif de l'employabilité des chômeurs et de son opérationnalisation, l'insertion professionnelle, en tenant compte des facteurs socio-économiques mais également psychologiques qui sont à la base de tous les mécanismes de retour vers l'emploi dans une situation de chômage.
- Au niveau pratique, la possibilité de découvrir les personnes les plus sensibles à la situation de chômage afin de pouvoir leur apporter une aide et un soutien rapide, mais également la possibilité de mettre en place pour les chômeurs des mesures spécifiques permettant d'améliorer leur employabilité ou d'ajuster les mécanismes de réinsertion professionnelle existants.

## La construction des compétences professionnelles du personnel socio-éducatif dans le cadre des formations initiales : développement et évaluation de la qualité des études supérieures d'éducateur gradué et des études d'éducateur

(Institut d'Etudes Educatives et Sociales, en partenariat avec l'Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT : Henry Welschbillig, Institut d'Etudes Educatives et Sociales

PARTENAIRE : Université du Luxembourg

DURÉE : 1<sup>er</sup> juillet 2004 – 30 juin 2007 (prévu)

CONTRIBUTION FNR : 280.000 EUR

COLLABORATION : Katholische Hochschule für Soziale Arbeit, Saarbrücken

La transformation du secteur éducatif et social demande une anticipation continue des évolutions présumées par les différents acteurs et décideurs impliqués ainsi que des adaptations, modifications et innovations au niveau des formations initiales et continues des agents socio-éducatifs.

Dans ce cadre, l'Institut d'Etudes Educatives et sociales (IEES), chargé des études de l'éducateur, en collaboration avec la nouvelle Université du Luxembourg, au sein de laquelle les études supérieures de l'éducateur gradué ont été intégrées, se donne l'objectif de mieux cerner par le présent projet la qualité des enseignements dispensés. L'IEES a intensifié, depuis quelques années, les travaux curriculaires des études en vue d'une révision des objectifs, programmes et méthodes d'enseignement actuels ainsi que l'élaboration de profils de qualification pour les formations initiales. Dans ce cadre l'institut a également entrepris des travaux de définition d'une démarche pluriannuelle d'évaluation et des travaux d'élaboration d'instruments scientifiques pour parfaire l'évaluation interne des activités d'enseignement.

Dans le contexte de la réforme des dispositifs structurels des deux formations professionnalisantes en question, le présent projet vise à poursuivre et à améliorer le travail d'élaboration de référentiels de formation en relation étroite avec les profils professionnels de compétences des éducateurs et éducateurs gradués qui restent à déterminer.

Les objectifs visés doivent être conçus dans un contexte et une perspective d'internationalisation des formations professionnalisantes du personnel socio-éducatif. Ainsi les procédures d'assurance de la qualité des enseignements et les démarches de développement adaptées à mettre en place seront étudiées à partir de standards internationaux de qualité.



L'Institut d'Etudes Educatives et Sociales à Fentange

FNR/02/05/09

## La place de l'école dans la société luxembourgeoise de demain (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Romain Martin, Section des Sciences de l'Education, Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> janvier 2004–31 décembre 2006

CONTRIBUTION FNR: 500.000 EUR

COLLABORATIONS: Ministère de l'Education Nationale (SCRIPT)  
Partenaires associatifs

L'étude PISA menée par l'OCDE en l'an 2000 constate chez les élèves luxembourgeois de quinze ans des performances nettement inférieures, dans tous les domaines évalués, en comparaison avec celles de tous les autres pays industrialisés.

De plus, le Luxembourg figure parmi les derniers pays en ce qui concerne la réduction des inégalités sociales par le système éducatif. Face aux exigences du marché de travail global de demain, ces constats sont d'autant plus préoccupants que l'échec scolaire empêche une grande partie des jeunes d'obtenir une qualification.

Par contraste à la situation luxembourgeoise, l'enquête de l'OCDE met en évidence que, dans les pays qui présentent les meilleurs résultats, la performance globale et l'excellence vont souvent de pair avec des politiques d'intégration et de cohésion sociales. C'est pourquoi le présent projet se propose de mener une étude comparative entre la situation luxembourgeoise et un certain nombre d'autres pays ayant participé à l'enquête internationale. L'objet de la recherche est d'analyser plus en profondeur le rôle attribué à l'école dans les différents projets nationaux d'éducation et de formation et comment ces projets tiennent compte des évolutions des diversités socio-culturelles, socio-économiques, mais aussi linguistiques. Le but de la recherche est d'identifier les aspects qui peuvent donner lieu à des adaptations en vue d'une amélioration de la situation luxembourgeoise spécifique. A ce propos, le projet prévoit de mener des recherches documen-

taires et statistiques, des enquêtes auprès des acteurs et des partenaires scolaires, mais aussi auprès des politiques et du grand public, afin d'arriver à distinguer différentes options de développement du capital humain luxembourgeois.



Réunion d'un groupe de travail

FNR/02/05/12

## Le plurilinguisme auprès des enfants jusqu'à 9 ans : Diversité linguistique, apprentissage du luxembourgeois et entrée dans la littératie (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT : Dominique Portante, Section des Sciences, Université du Luxembourg

DURÉE : 1<sup>er</sup> mai 2003 – 30 avril 2006

CONTRIBUTION FNR : 260.000 EUR

COLLABORATIONS : Ministère de l'Éducation Nationale (SCRIPT)  
Department of Education, Goldsmiths College, University of London

L'objectif principal de la recherche est d'une part, d'explorer la diversité linguistique et culturelle des enfants quant aux emplois et aux apprentissages langagiers en contexte scolaire et préscolaire, sur l'arrière-fond des pratiques en milieu familial et extrascolaire en général. D'autre part, il s'agit de comprendre de quelle façon les institutions d'accueil préscolaires et scolaires tirent parti de la diversité du capital linguistique et culturel des enfants pour développer leurs compétences en langue luxembourgeoise et pour favoriser l'émergence et le développement d'une littératie plurilingue dans laquelle l'écrit allemand et français constitue un enjeu fondamental pour le développement de la scolarité ultérieure.

C'est en ce sens que des populations scolaires sont étudiées à des échelles de résolution différentes :

- À une échelle de résolution micro, sous la forme d'études de cas;
- Et à un niveau de résolution moyenne, sous la forme d'enquêtes approfondies sur des populations locales;
- À une échelle macro, sous la forme d'une enquête générale sur une population représentative en ce qui concerne les usages langagiers des enfants.

Aux niveaux macro et moyen, la recherche porte sur les pratiques langagières et les pratiques d'apprentissage d'enfants de 3 à 9 ans observées pendant deux années consécutives à partir des trois settings scolaires suivants :

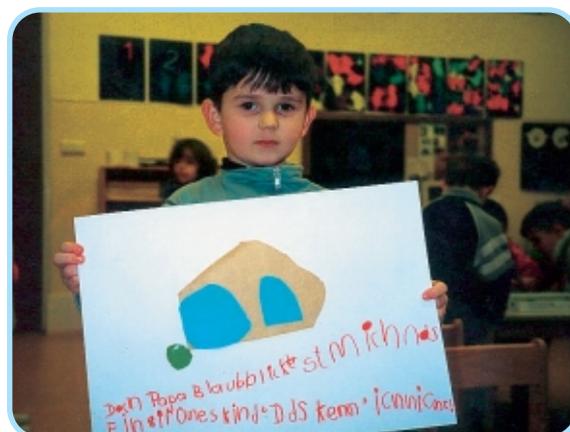
- Setting précoce-préscolaire : classes d'éducation précoce (enfants de 3 à 4 ans) et classes préscolaires

(enfants de 4 à 5 ans) : accent sur l'apprentissage du luxembourgeois et sur l'émergence de la littératie;

- Setting préscolaire-primaire : classes d'éducation préscolaire (enfants de 5 à 6 ans) et classes de première année d'études primaires (majorité d'enfants de 6 à 7 ans) : accent sur la littératie émergente et sur l'alphabétisation en langue allemande;
- Setting primaire II et III : classes de deuxième et de troisième années d'études primaires (majorité d'enfants de 7 à 9 ans) : accent sur l'entrée dans l'écrit français.

La recherche, dont l'orientation théorique est socio-culturelle, vise à apporter des éléments de réponse aux quatre questionnements suivants :

- Quels sont les emplois langagiers effectifs des enfants dans les différentes langues dans les contextes scolaires en question?



- Quelles sont les pratiques d'apprentissage des langues/de la littératie et de quelle façon les enfants participent-ils à ces pratiques?
- Quelles sont les stratégies des enseignants qui visent à mettre en valeur et à exploiter le multilinguisme des enfants?
- Quelles sont les stratégies des enfants pour fonctionner dans un contexte scolaire multilingue?

La méthodologie de recherche est à la fois qualitative et quantitative: entretiens avec les parents sur les pratiques langagières et les pratiques d'apprentissages langagiers des enfants, entretiens avec les enseignants des enfants, entretiens avec les enfants, enquête nationale.

La retombée essentielle du projet est à situer, au-delà d'une première appréhension différenciée des phénomènes de plurilinguisme des jeunes enfants au Luxembourg, sur le plan du développement des compétences de la cellule de recherche au niveau

interdisciplinaire. Les études et documents qui émergeront du projet serviront à alimenter à la fois la formation des enseignants et à développer les questionnements et théorisations qui permettront de faire avancer le travail de recherche.



FNR/02/05/14

## Application de l'art thérapie à quelques problèmes cruciaux de la société luxembourgeoise. Approche clinique et expérimentale (Centre de Recherche Public Santé)

PERSONNE DE CONTACT : Lony Schiltz, CRP Santé

DURÉE : 1<sup>er</sup> septembre 2004 – 31 août 2008

CONTRIBUTION FNR : 210.000 EUR

COLLABORATIONS :

Université de Paris V (Laboratoire de Psychologie Clinique et de Psychopathologie)  
Université de Metz (Laboratoire de Psychologie)  
Université de Savoie (Centre d'Etudes et de Recherches Interdisciplinaires sur les Processus de la Création-CERIC)  
University of Nijmegen (Centre for the Study of Giftedness)  
Société Internationale de Psychopathologie de l'Expression (SIPE)  
Société française de Psychopathologie de l'Expression et d'Artthérapie (SFPE)  
European Council for High Ability (ECHA)

Le projet de recherche a comme objectif une évaluation scientifique (clinique et expérimentale intégrée) de l'efficacité, de l'efficience et du mode d'action de l'art thérapie (musique, arts de la scène, arts plastiques) par rapport à quelques problèmes ciblés de la société luxembourgeoise, à savoir :

- Dans le domaine santé : réhabilitation des psychotiques chroniques, états névrotiques invalidants;
- Dans le domaine scolaire : élèves surdoués en situation d'échec scolaire grave;
- Dans le domaine social : qualité de vie des personnes âgées.

Dans tous ces domaines, des dysfonctionnements cognitifs plus ou moins sévères sont rencontrés, sur lesquels l'art thérapie peut avoir un impact.

Les institutions et établissements suivants participeront au projet :

- Le Centre Hospitalier Neuropsychiatrique d'Ettelbruck, l'Hôpital de Jour du Centre Hospitalier de Luxembourg (CHL), l'Hôpital Kirchberg, le Centre de Santé Mentale, le RBS-Seniorenakademie, l'association Claire ASBL, le Foyer Ste-Elisabeth, le Foyer St-Joseph, et d'autres institutions.
- 18 art thérapeutes issus de la première et de la deuxième promotion de la formation universitaire luxembourgeoise en art thérapie auront l'occasion de participer au projet à titre d'assistants-chercheurs à tâche partielle.

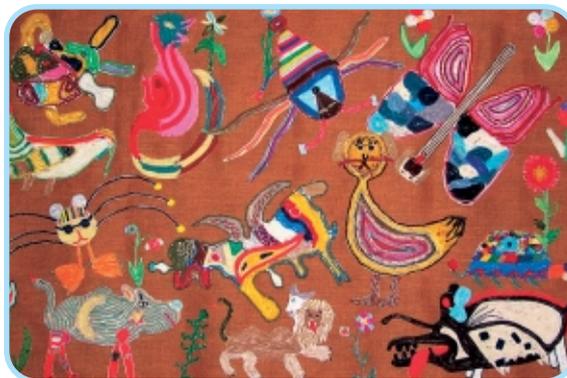
Le projet est dirigé par une équipe multidisciplinaire qui s'occupera de la recherche fondamentale au sein du projet.

Elle comprend :

- Pr. Charles Pull, chercheur neuro-psychiatre, CHL et Université du Luxembourg;
- Jang Schiltz, chercheur mathématicien, Université du Luxembourg;
- Lony Schiltz, chercheur psychologue clinicien et chef de projet, CRP-Santé et Université du Luxembourg.

Le projet sera accompagné par un comité d'experts, qui comprend les directeurs des institutions ou les responsables des services participant au projet.

Les résultats seront exposés aux professionnels et au grand public au cours de Journées d'études et de colloques nationaux et internationaux.



## Vivre dans la Grande Région – une étude scientifique portant sur les conditions de vie et les aspirations des habitants de la Grande Région (Université du Luxembourg)

PERSONNE DE CONTACT: Fernand Fehlen, Unité «Statistique et DEcision» (STADE), Université du Luxembourg

DURÉE: 1<sup>er</sup> avril 2003–30 septembre 2004

CONTRIBUTION FNR: 120.000 EUR

COLLABORATION: Fondation Forum Europa (Claude Gengler, co-responsable et initiateur du projet)

Il s'agit ici d'étudier les pratiques transfrontalières au sein de la Grande Région grâce à une enquête téléphonique auprès de 2.500 habitants des zones frontalières en Wallonie, Rhénanie-Palatinat, Sarre, Lorraine et Luxembourg (5 x 500 questionnaires).

Le projet a débuté en juillet 2003 par l'élaboration d'une première version de questionnaire par Forum Europa qui a ensuite été discutée et modifiée avant d'être proposée au Comité d'accompagnement scientifique (CAS) constitué de membres d'universités de la Grande Région (Arlon, Metz, Sarrebruck, Trèves).

Le CAS s'est réuni fin septembre et a longuement discuté le concept et les orientations de l'étude, a défini la région-cible et la population-cible et a contribué à la finalisation du questionnaire. La décision a été prise de concentrer l'étude sur les espaces frontaliers internes à la Grande Région et les pratiques transfrontalières des populations résidentes concernées.

La version finale du questionnaire, définie par l'ILReS (qui a été retenu pour réaliser l'enquête) d'après les recommandations du CAS, suit la structure suivante:

- Présentation rapide de l'ILReS et de l'enquête;
- Questions démographiques;
- Premier chapitre «Connaissances»;
- Deuxième chapitre «Mobilité»;
- Troisième chapitre «Compétences linguistiques»;
- Quatrième chapitre «Habitudes de consommation et pratiques d'achat»;
- Cinquième chapitre «Réseaux»;
- Sixième chapitre «Opinions, attitudes, attentes».

Après la recherche de données démographiques pour les besoins de l'échantillonnage, les enquêtes ont été menées par l'ILReS du 12 novembre au 19 décembre 2003. Les tableaux des premiers résultats seront fournis en janvier 2004. L'exploitation et l'analyse des données aboutiront à la rédaction d'un rapport pour la fin de l'été 2004.

Parallèlement, une trentaine d'entretiens qualitatifs auprès de personnalités et d'acteurs-clés de la Grande Région sont prévus pour février-avril 2004 (élus locaux, députés, chefs d'entreprise, syndicalistes, enseignants-chercheurs, etc).



La Grande Région

FNR/02/05/20

## L'avenir de la place financière du Luxembourg (Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT: André PRÜM, Laboratoire de Droit Economique, CRP Gabriel Lippmann

DURÉE: 1<sup>er</sup> novembre 2003 – 31 décembre 2006

CONTRIBUTION FNR: 998.486 EUR

### COLLABORATIONS AU NIVEAU NATIONAL:

Banque Centrale du Luxembourg; Commission de surveillance du secteur financier; Commissariat aux Assurances; Comité de Développement de la Place Financière (Codeplafi); Ministère du Trésor; STATEC; organisations professionnelles (ACA, ABBL, ALFI,...)

### COLLABORATIONS AU NIVEAU INTERNATIONAL:

Centre de recherche en droit financier, Université de Paris I Panthéon Sorbonne: Professeur Jean-Jacques Daigre; Centre du Droit de l'Entreprise, Université Robert Schuman de Strasbourg, Professeur Michel Storck; Centre de droit bancaire et financier, Université de Genève, Professeur Luc Thévenoz; Financial Law Institute, Université de Gand: Professeur Michel Tison; Luxembourg School of Finance: Professeur Pierre-Armand Michel

Le projet a pour objet une recherche multidisciplinaire sur les perspectives d'avenir de la place financière de Luxembourg.

Il consiste d'abord à examiner les atouts et les faiblesses de l'environnement juridique, économique, financier dans lequel opère l'industrie financière luxembourgeoise, sans négliger les exigences d'ordre éthique et politique, sur un plan aussi bien européen qu'international. L'état des lieux des normes et des règles qui gouvernent le secteur financier mettra en évidence les avantages concrets que celles-ci ont pu procurer jusqu'à présent aux acteurs de la place financière comme les imperfections ou les insuffisances avec lesquelles ces derniers ont dû composer. L'étude tentera d'apporter une appréciation à la fois qualitative et quantitative en mesurant, autant que possible, les profits et les coûts induits par les règles et les normes concernées. Ces données pourront ainsi servir à établir des projections pour des hypothèses de modification, positive comme négative, de ces règles.

L'analyse de la situation présente reposera sur une approche multidisciplinaire combinant les points de vues économiques, financiers, juridiques et socio-politiques.

Sur le plan économique-financier, l'analyse aura égard, en particulier, aux incidences de la globalisation des marchés financiers et de leur intégration de plus en plus poussée au niveau européen. Elle ne négligera pas les phénomènes à la fois de concentration des acteurs et de spécialisation accrue de leurs fonctions.

Sur un plan juridique, les recherches évalueront le degré de souplesse offert par la législation luxembourgeoise en le mettant en rapport avec les impératifs de précision et de sécurité juridique. Cet examen s'étendra au-delà des règles régissant spécifiquement les acteurs et les activités du secteur financier à celles sur lesquelles ceux-ci doivent s'appuyer (droit des sociétés, droit des procédures collectives, droit de la concurrence...). Parmi les défis à relever, une place particulière sera réservée à l'examen des conséquences prévisibles du rapprochement des législations au sein de l'Union européenne et des marges de manœuvres laissées au législateur luxembourgeois dans la réception des normes communautaires.

Enfin, au niveau socio-politique, les recherches doivent favoriser le développement de règles correspondant aux exigences morales et éthiques d'un pays à la pointe de la modernité.

Sur le fond de cette étude, le projet se propose d'explorer les voies et moyens pour consolider et renforcer les attraits de cet environnement dans le but d'assurer un essor durable à la place financière de Luxembourg en stimulant sa compétitivité et sa capacité d'innovation. Il s'agira, de façon générale, d'identifier les activités dans lesquelles l'industrie financière luxembourgeoise pourra, à court ou moyen terme, occuper un rôle significatif au plan européen, sinon mondial. Les analyses ont, pour objectif une diversification des sources de revenus actuels en ce qu'ils proviennent d'activités de «back-office» ou de la banque privée reposant sur le secret bancaire.

FNR/02/05/22

## Analyse et modélisation des zones noyaux pour la biodiversité (Musée National d'Histoire Naturelle)

PERSONNE DE CONTACT : Guy Colling, Musée National d'Histoire Naturelle

DURÉE : 1<sup>er</sup> septembre 2003 – 31 août 2006

CONTRIBUTION FNR : 250.000 EUR

COLLABORATIONS : Ministère de l'Environnement, Administration des Eaux et Forêts, Luxembourg  
Ministère de l'Intérieur-Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, Luxembourg  
Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg  
Service Géologique de l'Administration des Ponts et Chaussées, Luxembourg  
Zentrum für Geographische Informationsverarbeitung (ZGIS) am Institut für Geographie und Angewandte Geoinformatik der Universität Salzburg, Univ.-Doz.. Dr T. Blaschke, Autriche

Le projet «Analyse et modélisation des zones noyaux pour la biodiversité» traite de quatre grands thèmes, qui analysent les influences passées et futures des changements paysagers sur la biodiversité au Luxembourg :

- L'analyse des changements paysagers pendant les 30 dernières années;
- Le découpage et la fragmentation des paysages au Luxembourg et la jonction des habitats luxembourgeois à ceux de la grande région;
- La définition et la localisation des hot spots de la biodiversité au Luxembourg;
- La modélisation des influences des changements paysagers sur la biodiversité.

La première phase du projet (1<sup>er</sup> septembre 2003 - 29 février 2004) a comme objectifs la recherche bibliographique, l'analyse des logiciels et des données géographiques (sur papier et numériques) disponibles ainsi qu'un premier choix des espèces, groupes d'espèces et biotopes à considérer.

Parmi les nombreuses publications inventoriées, la recherche bibliographique a surtout permis d'identifier des modèles prévisionnels concernant les changements temporels de l'utilisation du sol et des publications clés sur les landscape metrics. Les modèles prévisionnels sont généralement spécifiques à une thématique donnée et sont utilisés de manière complémentaire (exemples : ANIMO-Integrated ecological-economic modelling to quantify the impacts of changes in land use, MODAM-Multi Objective Decision support tool for Agroecosystem Management, SWAT et AVSWAT/ArcView SWAT-River basin scale model deve-

loped to quantify the impact of land management practices in large, complex watersheds,...).

Jusqu'à maintenant les logiciels pour analyser et quantifier les structures spatiales suivants ont été testés et évalués : idrisi, fragstat, apack analysis software et patch analyst.

Ont été analysé la disponibilité et/ou évalué les photos aériennes (Ministère de l'Environnement), les images satellites (SPOT images), les données sur le réseau routier (intensité, largeur, clôture...; Adm. des Ponts et Chaussées) et les cartographies de l'occupation biophysique du sol (OBS 89 et 99, Corine landcover; Ministère de l'Environnement). L'analyse comparative des cartographies de l'OBS ainsi que des cartographies 'Corine landcover' a montré que ces données ne permettent pas de suivre l'évolution de l'utilisation de l'espace dans le temps.



Un grand défi du projet est l'évaluation des paysages normaux au-dehors des zones protégées. Actuellement 12% de la surface du pays sont occupés par des constructions anthropogènes et la consommation future du sol va inévitablement réduire la surface des zones vertes.

FNR/02/05/24

## Espace et patrimoine culturel (Musée National d'Histoire et d'Art)

PERSONNE DE CONTACT: Foni Le Brun, Section Préhistoire, Musée National d'Histoire et d'Art

DURÉE: 1<sup>er</sup> avril 2003 – 31 mars 2008

CONTRIBUTION FNR: 390.000 EUR

COLLABORATIONS: Service Archéologique des Ponts et Chaussées (P&Ch); Service des Sites et Monuments Nationaux (SSMN) Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN); Service Géologique des Ponts et Chaussées (P&Ch) Administration du Cadastre et de la Topographie (ACT); Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (DATUR); Administration des Eaux et Forêts (Ministère de l'Environnement) Université de Liège, Laboratoire d'Infographie pour l'Archéologie; Université de Trèves (D), Fachbereich VI G Geographie/Geowissenschaften; Staatliches Konservatoramt des Saarlandes, Referat 6 Praktische Bodendenkmalpflege, - Saarbrücken (D); Direction de l'Archéologie, Ministère de la Région wallonne à Namur (B) Cabinet d'études GEOMAP, Luxembourg; Administrations communales diverses, en particulier Berdorf, Bertrange, Differdange, Echternach, Mertert, Mondorf-les-Bains et Remerschen.

Les travaux d'aménagement du territoire sont de plus en plus confrontés au problème de risque de destruction de patrimoines historiques et culturels. Pour répondre à ce problème de société, afin de déterminer les servitudes liées au Patrimoine culturel à protéger à l'emplacement des futurs chantiers d'aménagement, ce projet propose d'élaborer une banque de données cartographiques informatisées géoréférencées traitant des diverses ressources culturelles (patrimoine archéologique, architectural et culturel) pour l'ensemble du Grand-Duché. Par sa nature et sa conception, ce projet novateur sera utile aussi bien au domaine public (instrument de gestion du patrimoine et d'évaluation des coûts d'intervention), qu'au domaine scientifique (instrument de recherche et d'étude du patrimoine).

Ce projet vise en priorité à développer un instrument d'aide à la décision dans le développement spatial du Grand-Duché, outil informatisé qui sera consultable par les différents acteurs du secteur Aménagement (organismes publics et privés, particuliers) en pleine expansion suite à l'essor économique et démographique de ces deux dernières décennies. Dans cette perspective, les recherches seront orientées vers l'établissement de cartes indiquant les zones sensibles sur le plan du patrimoine culturel avec la définition de potentialité archéologique (caractérisation de différents degrés de sensibilité, modélisation d'une carte prédictive et proposition de zones de construction à servitude culturelle nulle ou faible).

La stratégie de travail proposée, intégrant la notion de développement durable, emploiera un «système de monitoring spatial» commun à d'autres ministères couplé à un système d'informations géographiques (SIG). Les données seront hiérarchisées et saisies de manière à pouvoir être combinées à des informations d'autres natures relevant de différentes compétences, pour être utilisables aussi bien dans les domaines de la recherche que du service public, notamment pour les décisions administratives et politiques.

La réalisation de ce projet de recherche «pionnier pour le Luxembourg» favorisera, pour la première fois, la prise en compte de l'impact des travaux de construction sur l'important héritage historique et culturel du sous-sol luxembourgeois à respecter et à protéger conformément aux directives nationales et européennes.



Logiciel cartographique

## Changements climatiques et d'occupation du sol au Grand-Duché de Luxembourg : défis pour l'aménagement du territoire dans les zones inondables (CLIMAT)

(Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann)

PERSONNE DE CONTACT : Laurent Pfister, Cellule de Recherche en Environnement et Biotechnologies (CREBS), CRP Gabriel Lippmann

PARTENAIRE : Université du Luxembourg, Section de Géographie (Pr. A. Storoni)

DURÉE : 1<sup>er</sup> octobre 2003 – 30 juin 2006

CONTRIBUTION FNR : 390.000 EUR

COLLABORATIONS : Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse  
Université de Lancaster, Grande-Bretagne  
Technical University Delft, Pays-Bas

Suite à l'avènement de l'ère industrielle, l'occupation du sol dans nos contrées a connu des changements très importants (urbanisation, développement des axes de communication, changements des pratiques agricoles, canalisation des cours d'eau, etc). La plupart de ces modifications sont susceptibles d'avoir eu une influence sur les processus qui régissent la transformation pluie-débit.

Depuis le milieu des années 1970, d'importantes modifications dans les apports pluviométriques saisonniers ont été détectées, avec une augmentation progressive des pluies hivernales et une diminution des pluies estivales. Cette redistribution des totaux pluviométriques intra- et interannuels est également susceptible d'avoir eu une conséquence directe sur le régime de nos cours d'eau.

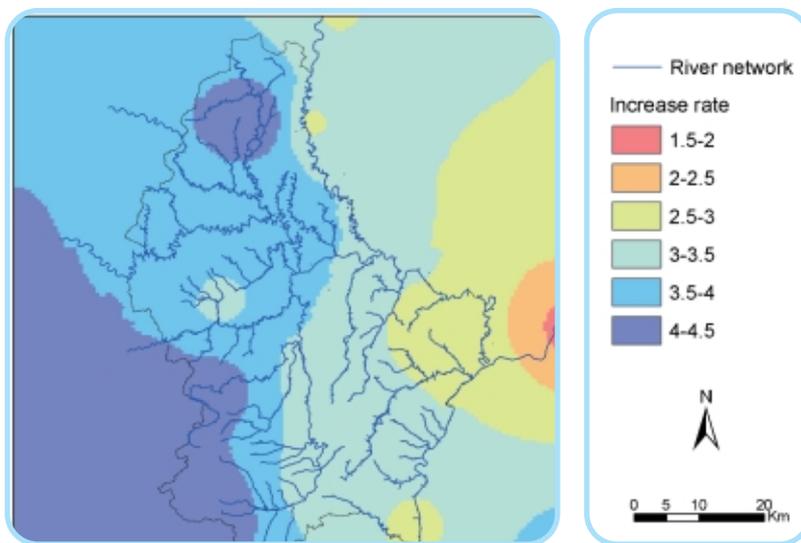
L'objectif du projet CLIMAT est de déterminer le 'poids' respectif des changements dans l'occupation du sol et dans les apports pluviométriques, de même que dans l'évolution des débits de crue et les inondations dans les principales plaines alluviales du Grand-Duché de Luxembourg. Cette recherche d'un éventuel lien de cause à effet entre changements d'occupation du sol et/ou climat d'une part et le débit de pointe d'autre part, passe à la fois par la recherche et l'analyse de données hydro-climatologiques historiques et la modélisation du fonctionnement hydrologique de nos hydro-systèmes sous des scénarios climatiques futurs. Le but ultime consiste à évaluer en quelle mesure l'aléa et le risque hydrologique ont pu augmenter depuis le 19<sup>e</sup> siècle, respectivement quelle pourrait être leur évolution sous des climats futurs.

Une recherche systématique d'informations relatives à l'hydro-climatologie des hydrosystèmes du Grand-Duché de Luxembourg a été menée. Au moyen de données issues de la viticulture remontant jusqu'au 9<sup>e</sup> siècle après J.C., une première évaluation de l'évolution du climat a pu être réalisée sur près de 1.000 ans. Ces travaux ont confirmé les principaux traits historiques du climat en Europe occidentale, avec entre autres l'existence d'un climat très doux au Moyen-Age ou encore l'apparition d'un petit âge glaciaire au 18<sup>e</sup> siècle. Dès la première moitié du 19<sup>e</sup> siècle, des observations météorologiques journalières à Luxembourg-ville ont permis de compléter la base de données. A partir du début du 20<sup>e</sup> siècle ces observations ont été étendues à l'ensemble du Grand-Duché. Leur exploitation a permis de caractériser la variabilité spatiale et saisonnière des conditions climatiques dans la zone d'étude.

Les recherches en données historiques ont également porté sur les observations faites sur les cours d'eau. Outre les références trouvées sur des inondations qui se sont produites au fil des siècles, des relevés limnimétriques journaliers, remontant jusqu'au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, ont permis de compléter la base de données hydro-climatologiques du projet CLIMAT.

Le climat dans notre pays étant déterminé par les grands types de flux atmosphériques, la base de données a été élargie à des postes d'observation dans les contrées limitrophes. L'analyse statistique des séries d'observations historiques gagnera ainsi en représentativité dans l'espace. En effet, les premiers traitements statistiques des séries historiques

de pluie et de débits ont permis de mettre en évidence une forte variabilité spatiale des tendances, imputable en partie à la topographie de la zone d'étude. Outre la constitution d'une base de données hydroclimatologiques, les travaux ont également porté sur la recherche d'informations relatives à l'évolution de l'occupation du sol depuis la fin du 18<sup>e</sup> siècle. Diverses cartes (de Ferraris, Hansen, etc) serviront de base pour l'élaboration de cartes d'occupation du sol digitalisées qui seront ultérieurement utilisées dans les modélisations hydrologiques et hydrauliques pour évaluer l'impact des changements d'occupation du sol sur la transformation pluie-débit.



Taux annuel d'augmentation de la pluie par flux atmosphériques d'ouest depuis les années 1950 (mm/an)

FNR/02/05/26

## Socio-economic database online (SEDO) (CEPS/INSTEAD)

PERSONNE DE CONTACT : Pierre Hausman, CEPS/INSTEAD

PARTENAIRE : Cellule de Recherche, d'Etudes et de Développement en Informatique (CREDI), CRP Gabriel Lippmann

DURÉE : 1<sup>er</sup> mars 2003 – 31 août 2005

CONTRIBUTION FNR : 250.000 EUR

COLLABORATIONS : Norwegian Social Science Data Services, Bergen, Bjørn Henrichsen  
Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen, Mannheim, Prof. Peter Mohler  
Centre Henri Quetelet, Paris, Benoît Riandey  
National Centre for Social Research, Londres, Prof. Roger Jowell

Le projet «Socio-Economic Database Online» (SEDO) a pour but de permettre un accès convivial via Internet aux informations socio-économiques collectées par le CEPS/INSTEAD et concernant le Luxembourg, selon plusieurs niveaux d'expertise : de l'exploitation d'indicateurs fiables et précis pour le grand public à l'interrogation de banques de données longitudinales complexes pour les spécialistes. A titre de réalisation initiale, l'objectif immédiat est l'élaboration d'un site présentant les résultats collectés par le CEPS/INSTEAD lors de l'enquête longitudinale annuelle PSELL 2, couvrant sept années (de 1995 à 2001). L'effort vise à favoriser, d'une part, les échanges entre spécialistes au sein de la communauté internationale, et d'autre part, l'émergence auprès du grand public, de la société apprenante. Depuis plusieurs années de tels projets ont pris une importance significative avec des services en lignes proposés par les instituts de nombreux pays, comme ceux regroupés en Europe dans l'organisme CESSDA (Council of European Social Science Data Archives).

La phase préparatoire s'est achevée en décembre 2003. Elle comprenait l'inventaire technique de l'état de l'art, la préparation des données et la définition de directives d'implémentation.

La première tâche a consisté à mettre au point un thésaurus, c'est-à-dire une structure de classification adaptée aux données statistiques complexes. En un deuxième temps, les données du Psell2 ont été retravaillées et simplifiées pour permettre leur uti-

lisation dans le cadre du projet. Une troisième tâche a eu pour objet d'intégrer les métadonnées de la base simplifiée dans le thésaurus choisi auparavant. En parallèle à ces travaux, le CEPS/INSTEAD a été consulté par la cellule CREDI (Cellule de Recherche, d'Etudes et de Développement en Informatique) du CRP Gabriel Lippmann pour la réalisation du prototype. Enfin, les deux organismes ont collaboré pour la préparation de réunions avec des groupes d'utilisateurs potentiels qui serviront à mettre au point les spécifications du futur site Internet.

Les travaux effectués par la cellule CREDI du CRP Gabriel Lippmann se découpent en quatre tâches. La tâche initiale a consisté à prendre connaissance du domaine, notamment des métadonnées et thésaurus employés pour la description des données socio-économiques longitudinales. Le CEPS/INSTEAD a fourni à CREDI une formation introductive sur ses méthodes de traitement de données. Le second point a consisté en un examen critique de l'état de l'art, notamment à travers les sites Internet répertoriés par le CESSDA. Sur la base de ce tour d'horizon technique, une étude de faisabilité a ensuite consisté à tester plusieurs solutions de mise en ligne du thésaurus et des tables de variables utilisés au CEPS/INSTEAD. La phase préparatoire s'est achevée par le développement d'un prototype complet sous Macromedia ColdFusion MX, proposant divers niveaux d'expertise pour la navigation, dont un service sécurisé pour des utilisateurs avancés.

FNR/02/05/27

## Analyse de l'expression littéraire de la société luxembourgeoise par la production d'une base de données bio-bibliographiques des auteurs luxembourgeois (Centre National de Littérature)

PERSONNE DE CONTACT : Germaine Goetzinger, Centre National de Littérature

PARTENAIRE : Université du Luxembourg

DURÉE : 1<sup>er</sup> octobre 2003 – 30 septembre 2005

CONTRIBUTION FNR : 220.000 EUR

Le projet entame l'analyse de l'expression littéraire de la société luxembourgeoise par le biais de la production d'une base de données bio-bibliographiques des auteurs luxembourgeois. A cet effet sera établi un répertoire des auteurs à traiter et une grille permettant de recueillir de façon comparable et standardisée les informations recueillies aux cours des recherches biographiques, archivistiques, bibliographiques et iconographiques à mener. De plus, il s'agit de mettre au point une démarche d'analyse cumulative éclairant différents aspects caractéristiques du patrimoine et de la vie littéraire nationale: le multilinguisme, les trajectoires typiques d'auteurs, l'initiation à la création littéraire dans une petite société en marge des métropoles et des centres de production culturelle, la professionnalisation tardive de la création littéraire au Luxembourg etc. La production d'une base de données bio-bibliographiques des auteurs luxembourgeois constitue, d'un côté, un préalable à la production d'une histoire littéraire du Luxembourg, d'un autre côté, elle représente sous une optique prospective un ensemble de connaissances nécessaires à l'accroissement de la réflexivité sociale indispensable dans une société devenant de plus en plus diversifiée et multiculturelle.



Le Centre de Littérature à Mersch





# PROGRAMME TRASU

NOUVEAU PROGRAMME

## Traitements de surfaces

Durée :	2003–2009
Budget total :	6.000.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2003 :	2 projets reçus
2 <sup>e</sup> appel prévu :	en 2006

### Résumé

Afin de développer de nouveaux matériaux et 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 par exemple au niveau atomique et moléculaire.

Comme le domaine des traitements de surfaces est très vaste et les méthodes utilisées sont très diverses, un des critères spécifiques était d'intégrer les partenaires industriels luxembourgeois dès le début.

Le domaine des traitements de surfaces est en pleine expansion du fait de l'apparition de nouveaux matériaux, nouveaux procédés plus efficaces pouvant répondre à de nouvelles exigences, notamment dans :

- La création de produits améliorés ou nouveaux;
- L'apparition de nouveaux procédés dits avancés;
- Des qualités améliorées;
- La recherche de procédés moins polluants.

Le 10 avril 2003, le Fonds a lancé le 1<sup>er</sup> appel à propositions de projets du programme TRASU. Deux projets ont été soumis au 1<sup>er</sup> octobre 2003, qui par la suite ont été évalués par des experts internationaux. Il est important de noter que de nombreuses entreprises luxembourgeoises se sont jointes aux projets.



Madame Erna Hennicot-Schoepges, Ministre de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche; Monsieur Pierre Decker, Ministère de la Recherche (à g.), et Monsieur Romain Henrion, Président du Fonds (à dr.) à la conférence de presse du 10 avril 2003 lors du lancement des nouveaux programmes de recherche



# PROGRAMME SECAL

NOUVEAU PROGRAMME

## Sécurité alimentaire

Durée :	2003–2009
Budget total :	6.000.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2003 :	9 projets reçus
2 <sup>e</sup> appel prévu :	en 2006

### Résumé

L'objectif de ce programme 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, qui vont ainsi de l'évaluation des risques à l'étude des stratégies de prévention, ont été retenus comme prioritaires :

- Traçabilité des aliments (y compris les organismes génétiquement modifiés, OGM);
- Qualité chimique et microbiologique des aliments (y compris l'eau potable);
- Impact sur la santé humaine et protection du consommateur.

Une approche intégrée de la sécurité alimentaire «de la fourchette à la fourche» axée sur l'utilisateur final requiert des investissements en recherche et développement afin d'étendre la base des connaissances scientifiques concernant la sécurité alimentaire et de contribuer ainsi à l'établissement d'une base scientifique solide destinée à l'élaboration de politiques et réglementations. Les actions de recherche doivent ainsi porter sur des méthodes plus sûres de production et de distribution des denrées alimentaires, sur de nouvelles méthodes d'évaluation en matière de contamination, de risques chimiques et d'exposition à des produits chimiques et sur le contrôle de l'alimentation.

Le programme a une orientation de recherche fondamentale et appliquée, utilisable directement au niveau des organismes de contrôle, au niveau des utilisateurs ou au niveau industriel. Lors des appels à propositions de projets, le Fonds encourage la collaboration d'acteurs du secteur public et du secteur privé au niveau national ainsi que d'organismes et experts internationaux autour des thématiques retenues.

Le 10 avril 2003, le Fonds a lancé le 1<sup>er</sup> appel à propositions de projets du programme SECAL. Les neuf propositions reçues au délai du 15 octobre 2003 couvrent tous les axes du programme. Ces propositions seront évaluées début 2004 avec l'aide d'un rapporteur, sur base d'avis d'experts internationaux dans le domaine.



# PROGRAMME PROVIE\*

\* Extension du programme BIOSAN

## Maladies liées aux processus de vieillissement

Durée :	2003–2008
Budget total :	2.500.000 EUR
1 <sup>er</sup> appel en 2003 :	7 projets reçus

### Résumé

Le 10 avril 2003, le Fonds National de la Recherche a lancé un appel à propositions de projets au sein d'une extension du programme «Biotechnologie et Santé» concernant les 'Maladies liées aux Processus de vieillissement' (PROVIE).

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. La pathophysiologie est abordée de façon horizontale, intégrant des approches de recherche fondamentale et clinique. La priorité est donnée aux projets pluridisciplinaires et interactifs entre des acteurs de différentes formations.

Ont été définis comme objectifs :

- L'augmentation des compétences de la communauté bio-médicale au Luxembourg et du transfert des connaissances dans le domaine des maladies liées au vieillissement cérébral;
- L'amélioration de la prévention des accidents vasculaires cérébraux;
- L'acquisition de techniques de dépistage novatrices en ce qui concerne les maladies neuro-dégénératives, la dépression, les troubles du sommeil ainsi que la douleur chronique chez les personnes âgées;
- De nouvelles stratégies de traitements spécifiques pour ces mêmes pathologies;
- L'amélioration de la prise en charge des patients et de leurs familles;
- Le développement de nouvelles thérapies.

A travers ces objectifs, il s'agit de se placer à un niveau de compétence médical et scientifique reconnu au niveau international ainsi que d'établir des convergences avec d'autres projets nationaux et internationaux.

Après l'évaluation des projets de recherche, à l'aide d'un rapporteur désigné par le conseil scientifique et sur base d'avis rédigés par des experts indépendants, trois propositions ont été refusées et quatre propositions ont été acceptées sous réserve de modifications et sous réserve d'un avis favorable du Comité national d'éthique de recherche. Les projets démarreront ainsi en 2004, respectivement début de l'année 2005.

# RAPPORT D'ACTIVITÉS

2003

### III



## Les mesures d'accompagnement



# Mesures d'accompagnement

En complément au financement de la recherche proprement dite, le Fonds soutient également des mesures d'accompagnement pour renforcer le cadre général de la recherche scientifique au Luxembourg.

En 2003, le Fonds National de la Recherche a lancé deux appels à propositions en ce qui concerne les mesures d'accompagnement. Ces mesures ont pour but de financer totalement ou en partie des activités pour la promotion de la culture scientifique, la coopération scientifique internationale ainsi que la coordination nationale en matière de recherche. Il est à noter que les activités sélectionnées en 2003 peuvent se dérouler au cours de l'année 2003 ou au cours des années suivantes. Les activités sélectionnées durant les exercices précédents ne sont plus mentionnées dans ce rapport.

Les activités soutenues par le Fonds dans ce cadre sont les suivantes :

- MA1: Diverses mesures de promotion de la culture scientifique, de la coopération scientifique internationale ou de la coordination nationale en matière de recherche;
- MA2: Participation active de chercheurs débutants à des conférences scientifiques;
- MA3: Organisation de conférences scientifiques au Luxembourg;
- MA4: a) Publication de thèses de doctorat;  
b) Publication d'ouvrages scientifiques;
- MA5: Préparation de projets de recherche européens;
- MA6: Mobilité des chercheurs.

Pour les mesures MA1, MA3 et MA6, les délais pour la réception de propositions sont fixés annuellement au 1<sup>er</sup> avril et au 1<sup>er</sup> octobre, pour les mesures MA2, MA4, et MA5, les délais sont fixés en fonction de la date de démarrage de l'activité.

## Aperçu des activités en 2003

Code Projet	Titre de la mesure	Nombre de propositions reçues	Nombre de propositions acceptées	Contributions totales FNR en 2003
MA1	Diverses mesures de promotion R&D	9	8	110.160,00 EUR
MA2	Participation active à des conférences	19	19	16.936,02 EUR
MA3	Organisation de conférences	49	41	278.645,38 EUR
MA4	Publications scientifiques	21	19	43.753,43 EUR
MA5	Préparation de projets EU	3	1	10.000,00 EUR
MA6	Mobilité des chercheurs	11	8	60.810,20 EUR
Totaux		112	96	520.305,03 EUR

# Propositions retenues en 2003

## MA1

### Diverses mesures de promotion de la culture scientifique, de la coopération scientifique internationale ou de la coordination nationale en matière de recherche

La mesure MA1 est essentiellement destinée à éveiller l'intérêt scientifique chez les jeunes à travers des expérimentations, mais aussi à intéresser un plus large public aux sciences en leur montrant l'importance des recherches scientifiques.

Cette mesure vise également à soutenir des activités innovantes et originales promouvant la recherche ou renforçant la collaboration entre différents acteurs du secteur R&D, que ce soit au niveau national, ou dans des cas précis, international.

FNR/03/MA1/01

**Catch a Star 2**

15 JUIN – 15 NOVEMBRE 2003

1.460 EUR

Un concours pour les élèves de l'enseignement secondaire dans 25 pays européens a été organisé, en collaboration avec l'EAAE et le European Southern Observatory. Des informations sont disponibles sur le site internet: [www.restena.lu/eaee/](http://www.restena.lu/eaee/).

Fernand Wagner, European Association for Astronomy Education (EAAE)

FNR/03/MA1/02

**E-Science Quizz**

6 – 24 OCTOBRE 2003

25.000 EUR

Cette activité a consisté à organiser un jeu-concours à destination des élèves des lycées luxembourgeois. Le concours avait pour objet la connaissance de sciences dans lesquelles les Centres de Recherche Publics exercent des activités. Les questions ont porté sur le thème central «Les nouvelles technologies». Des informations sont disponibles sur le site internet: [www.e-quizz.lu](http://www.e-quizz.lu).

Fernand Reinig, CRP Gabriel Lippmann

FNR/03/MA1/03

**Science Club**

ANNÉE 2004

25.000 EUR

Le Science Club a pour but de promouvoir, d'encourager et d'assurer des activités de loisirs et de vacances destinées à sensibiliser les jeunes dans les domaines scientifiques et techniques. Le Fonds contribue aux activités du Science Club pour la deuxième année consécutive. En 2003, de nombreux jeunes ont participé à des activités intéressantes telles que des travaux scientifiques dirigés, des visites de laboratoires de recherche, le lancement de projets scientifiques adaptés aux jeunes, l'échange avec des scientifiques, des camps scientifiques, etc. Ces activités se poursuivront en 2004. Des informations sont disponibles sur le site internet: [www.science-club.lu](http://www.science-club.lu).

Patrick Delhalt, Musée National d'Histoire Naturelle

FNR/03/MA1/04

**Galileo Science Mobil**

ANNÉE 2004

25.000 EUR

Le "Galileo Science Mobil" est un espace mobile du Musée national d'histoire naturelle qui a été mis sur route en février 2002 pour promouvoir la culture scientifique. Les thèmes traités dans le Galileo Science Mobil sont des sujets scientifiques et technologiques d'actualité, qui varient à peu près tous les deux ans. Le Fonds assure un soutien au Galileo Science Mobil pour la deuxième année consécutive. Des informations sont disponibles sur le site internet : [www.science-mobil.lu](http://www.science-mobil.lu).

Aline Fischer, Musée National d'Histoire Naturelle

FNR/03/MA1/05

**Carrières scientifiques au féminin**

PRÉVUE EN 2004

3.000 EUR

Des carrières scientifiques de femmes-chercheurs luxembourgeoises seront présentées en vue d'attirer l'intérêt des jeunes étudiantes vers une formation et une carrière scientifiques.

Patrizia Arendt, Massimo Malvetti, Université du Luxembourg

FNR/03/MA1/06

**Encourager l'étude de la physique**

SEPTEMBRE 2004

1.200 EUR

L'activité consiste en la remise d'un prix de physique aux meilleurs bacheliers.

Jean-Paul Zanter, Association Luxembourgeoise des Physiciens APHYL a.s.b.l.

FNR/03/MA1/07

**Conférence «Vénus Transit»**

23 - 25 JANVIER 2004

4.500 EUR

La conférence «Vénus Transit» est centrée sur un phénomène astronomique exceptionnel: le passage de la planète Vénus devant le disque solaire lors de la matinée du 8 juin 2004.

Fernand Wagner, European Association for Astronomy Education (EAAE)

FNR/03/MA1/08

**Exposition «Lave toi ... !**

20 MARS - 24 OCTOBRE 2004

25.000 EUR

**Une histoire de l'hygiène et de la santé publique en Europe»**

L'exposition a pour objet principal les progrès réalisés dans le domaine de la santé publique depuis le 19<sup>e</sup> siècle.

Danièle Wagener, Musée d'Histoire de la Ville de Luxembourg

## MA2

### Participation active à une conférence scientifique

A travers la mesure MA2, le Fonds soutient les présentations scientifiques de jeunes chercheurs en doctorat jusqu'à 4 ans après la soutenance de leur thèse à travers le financement de leurs frais de voyage et frais d'inscription à des conférences internationales. Cette mesure est destinée à inciter les chercheurs à présenter leurs résultats à l'étranger et à nouer ainsi des contacts scientifiques importants pour leur future carrière.

Sont indiqués ci-après pour chaque participation la date, le titre et le lieu de la conférence, le titre de la contribution scientifique ainsi que le nom et l'affiliation du chercheur participant.

FNR/03/MA2/01

5 – 16 FÉVRIER 2003 | 1.467,56 EUR

#### Aquatic Sciences ASLO Meeting, Salt Lake City

Geographic Information Techniques for Data Synthesis from Remote High-Mountain Lakes in Europe.

Claude Hansen, Institut für Zoologie und Limnologie, Innsbruck

FNR/03/MA2/02

30 MARS – 1<sup>ER</sup> AVRIL 2003 | 1.020,89 EUR

#### The 10th Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society, New York

Distributed visual representations to people and objects in the ventral and dorsal stream.

Carlos Paulos, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Strasbourg

FNR/03/MA2/03

30 MARS – 1<sup>ER</sup> AVRIL 2003 | 737,57 EUR

#### The 10th Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society, New York

Spatial attention triggered by eye gaze enhances and speeds up extrastriate but not striate visual activity.

Anne-Marie Schuller, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve

FNR/03/MA2/04

EGS-AGU-EUG Joint Assembly 2003, Nice 6 – 11 AVRIL 2003 | 1.197,58 EUR

Influence of Land Use on Surface Water Quality within the Oldman River Basin, Southern Alberta, Canada: a Multi-Isotope Approach.

Luc Rock, Department of Geology and Geophysics, University of Calgary

FNR/03/MA2/05

20 – 22 MARS 2003

303 EUR

**Colloque MSFS «Offre urbaine et expériences de la mobilité spatiale», Strasbourg**

Problèmes d'échantillonnage et effets (dé)structurants de la mobilité des frontaliers luxembourgeois dans les pays limitrophes.

Philippe Gerber, CEPS / INSTEAD

FNR/03/MA2/06

23 – 27 JUIN 2003

652 EUR

**The 24th International Conference on Application and Theory of Petri Nets, Eindhoven**

Reactive Petri Nets for Workflow Modelling.

Rik Eshuis, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA2/07

10 – 14 JUIN 2003

1.335,51 EUR

**Trans Atlantic Fisheries Technology Conference 2003, Reykjavik**

Detection of Biochemical Damages during Frozen Storage of Horse Mackerel Surimi.

Sylvie Eymard, VP-Laboratoire Génie Alimentaire, IFREMER, Nantes

FNR/03/MA2/08

27 – 31 AOÛT 2003

630,31 EUR

**The XIth European Conference on Developmental Psychology, Milano**

Relationships between Verbal Short-term or Working Memory and Language Development: Evidence from Developmental Neuropsychology and Functional Neuro-imaging.

Steve Majerus, Département des Sciences Cognitives, Université de Liège

FNR/03/MA2/10

17 – 20 JUIN 2003

525 EUR

**Multiwavelength Cosmology Conference, Mykonos**

Dynamics of Poor Groups.

Marc Zimmer, Max Planck Institut für Extraterrestrische Physik, Garching

FNR/03/MA2/11

19 – 24 AOÛT 2003

782,78 EUR

**The 58th European Meeting of the Econometric Society (ESEM), Stockholm**

Coagglomeration and Growth.

Luisito Bertinelli, CORE, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve

FNR/03/MA2/12

21 – 26 SEPTEMBRE 2003

1.126 EUR

**The 13th International Conference on AIDS & STIs in Africa (ICASA), Nairobi**

Targeted Screening for HIV Infection at the Health Center Level in Nairobi: Evaluation and Simplification of the WHO Screening Algorithm (WHOSA) using Classification Trees.

Joël Mossong, Laboratoire National de Santé

FNR/03/MA2/13

14 – 19 SEPTEMBRE 2003

1.161,56 EUR

**The 14th International Conference on Secondary Ion Mass Spectrometry, San Diego**

Cation Mass Spectrometer (CMS): Quantitative Analyses of Positive and Negative Secondary Ions Combining High Sensitivity with Excellent Depth / Lateral Resolution.

Patrick Philipp, CRP Gabriel Lippmann

FNR/03/MA2/14

1<sup>ER</sup> – 4 SEPTEMBRE 2003

555,20 EUR

**European Control Conference 2003, Cambridge**

An Ellipsoidal State Estimation Algorithm for Nonlinear Systems Subject to Bounded Disturbances.

Yasmina Bécis-Aubry, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA2/15

20 – 23 AOÛT 2003

431,03 EUR

**4<sup>e</sup> congrès «Progress in Motor Control», Caen**

Dynamic Intersegmental Coordination in a Transfemoral Amputee Walking with Different Prosthetic Knee Joints.

Françoise Leurs, Université Libre de Bruxelles

FNR/03/MA2/16

13 – 24 OCTOBRE 2003

1.002,64 EUR

**European Doctoral Training Program (ETIC), Maastricht**

La nature des relations entre les petites entreprises innovantes et les acteurs de financement.

Geneviève Schlink, Université du Luxembourg

FNR/03/MA2/17

**8<sup>e</sup> Conférence de la Latin American and Caribbean Economic Association (LACEA), Mexique** | 9 – 11 OCTOBRE 2003 | 1.242,14 EUR

The Latin-American Exchange Exposure of U.S. Multinationals.

Aline Muller, Faculté d'Economie, de Gestion et de Sciences Sociales, Université de Liège

FNR/03/MA2/18

**Meeting of the Earth and Space Sciences, San Francisco** | 8 – 12 DÉCEMBRE 2003 | 1.001,75 EUR

Signal Versus Noise in GPS Height Time Series

Paulo Jorge Mendes Cerveira, Institut für Geodäsie und Geophysik, Technische Universität Wien

FNR/03/MA2/20

**Colloque «Espace Mathématique Francophone 2003», Tunisie** | 19 – 23 DÉCEMBRE 2003 | 1.064,50 EUR

Les implications sur le développement de curriculums mathématiques d'une recherche sur l'enseignement du signe = à des enfants de première année du primaire.

Laurent Theis, Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke

FNR/03/MA2/21

**Annual Scientific Session 2004 of the American College of Cardiology Foundation, New Orleans** | 7 – 10 MARS 2004 | 699 EUR

Long-Term Statin Treatment Protects against Nitrate-Induced Oxidative Stress.

Anne Otto, Institut de Pharmacie, Université Libre de Bruxelles

## MA3

### Organisation d'une conférence scientifique au Luxembourg

La mesure MA3 est destinée à cofinancer des conférences scientifiques nationales ou internationales organisées au Luxembourg par des associations ou des organismes de recherche publics. Les conférences doivent être organisées par un comité scientifique. Par ailleurs, dans cette même catégorie, le Fonds cofinance aussi des conférences publiques par des intervenants du Luxembourg ou de l'étranger pour présenter l'état de l'art dans un domaine scientifique précis à un public spécialisé ou non.

Sont indiqués ci-après la date et le titre de la conférence ainsi que la personne de contact et le nom de l'organisme chargé de l'organisation.

FNR/03/MA3/01

Conférence annuelle 2005 | 27 MARS – 1<sup>ER</sup> AVRIL 2005 | 25.000 EUR  
de la «Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM)»

Massimo Malvetti, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/02

Congrès | 5 – 7 SEPTEMBRE 2003 | 20.000 EUR  
«Gesellschaft in Balance - Gender Gleichheit Konsens»

Josée Faber-Feltes, Cid-Femmes Luxembourg

FNR/03/MA3/03

Mini-colloque du Laboratoire de l'histoire des idées | 27 – 28 JUIN 2003 | 3.239 EUR

Lukas K. Sosoe, Robert Theis, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/04

Cycle de conférences 2003 | AVRIL – JUILLET 2003 | 5.850 EUR  
«Activité scientifique et formation médicale continue  
de la Société des Sciences (SSM) de l'Institut Grand-Ducal»

Marc Keipes, Société des Sciences Médicales

FNR/03/MA3/05

Cycle de conférences | OCTOBRE 2003 – MARS 2004 | 3.010 EUR  
de la SNL 2003-2004

Christian Ries, Société des naturalistes luxembourgeois a.s.b.l.

FNR/03/MA3/06

Séminaire | PRINTEMPS 2004 | 3.540 EUR  
sur le thème de l'implémentation de l'éveil aux sciences

Théid Faber, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/07

**Journée bio-informatique**

OCTOBRE 2004

3.900 EUR

Evelyne Friederich, CRP Santé

FNR/03/MA3/08

**Congrès international  
de la société d'études kantiennes de langue française**

25 – 28 SEPTEMBRE 2003

7.235 EUR

Lukas K. Sosoe, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/10

**Demi-journée pour professionnels  
en soins gériatologiques**

1<sup>ER</sup> OCTOBRE 2003

605,71 EUR

Josée Thill, Jean-Claude Leners, Association Luxembourgeoise de Gériatrie et de Gériatrie.

FNR/03/MA3/11

**Cycle de conférences  
«Les chercheurs luxembourgeois à l'étranger»**

26 JANVIER – 3 MAI 2004

5.100 EUR

Pierre Seck, Section des Sciences de l'Institut Grand-Ducal

FNR/03/MA3/12

**Cycle de conférences  
«La philosophie dans la cité»**

OCTOBRE 2003 – MAI 2004

3.600 EUR

Massimo Malvetti, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/13

**Workshop  
«Luxemburgischer Sprachatlas»**

28 – 30 NOVEMBRE 2003

2.800 EUR

Claudine Moulin, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/14

**26<sup>e</sup> colloque interrégional  
sur le Néolithique**

8 – 9 NOVEMBRE 2003

17.284,67 EUR

Foni Le Brun-Ricalens, François Valotteau, Musée National d'Histoire et d'Art

FNR/03/MA3/15

Conférence «Integrierte Modelle in der Wasserwirtschaft – Instrumente zur Planung und Optimierung» 26 SEPTEMBRE 2003 | 3.780 EUR

André Weidenhaupt, CRP Henri Tudor; Prosper Schroeder, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/16

Conférence «Linuxdays Luxembourg 2003» 6 – 8 NOVEMBRE 2003 | 6.194 EUR

Patrick Harpes, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA3/17

Conférence interrégionale «Famille et pauvreté» 13 – 14 NOVEMBRE 2003 | 5.639 EUR

Manuel Achten, Confédération Caritas Luxembourg a.s.b.l.

FNR/03/MA3/18

Journées Franco-Belges de Pharmacochimie - JFBPC'04 3 – 4 JUIN 2004 | 12.650 EUR

Pierre Seck, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/19

Cycle de conférences scientifiques mensuelles dans le domaine de la biologie moléculaire et cellulaire du cancer 1<sup>ER</sup> JANVIER – 1<sup>ER</sup> DÉCEMBRE 2004 | 1.000 EUR

Marc Diederich, Laboratoire BMCC, Hôpital Kirchberg

FNR/03/MA3/20

Conférence «Immigration in a Cross-National Context: What Are the Implications for Europe» 21 – 22 JUIN 2004 | 5.000 EUR

Timothy Smeeding, David Jesuit, Luxembourg Income Study a.s.b.l.

FNR/03/MA3/21

13<sup>èmes</sup> journées lotharingiennes : Hôpitaux et autres institutions sociales en Lotharingie médiévale 12 – 15 OCTOBRE 2004 | 7.000 EUR

Michel Pauly, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/22

Second International FIDJI Workshop 27 – 28 NOVEMBRE 2003 | 4.810 EUR  
(Scientific engineering of Distributed Java applications)

Nicolas Guelfi, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/23

Colloque international 14 – 16 OCTOBRE 2004 | 4.450 EUR  
«Artisans et artisanat en Italie et dans les provinces occidentales  
de l'Empire romain (1<sup>er</sup> – 5<sup>e</sup> siècle après J.-C.)»

Michel Polfer, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/24

Conférence médicale 18 OCTOBRE 2003 | 3.000 EUR  
internationale / interrégionale «La transplantation hépatique»

Joseph Weber, Centre Hospitalier de Luxembourg

FNR/03/MA3/25

Colloque 17 – 18 OCTOBRE 2003 | 4.400 EUR  
«In memoriam Tamara Hareven. A propos de l'histoire de la famille»

Jean-Paul Lehnens, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/29

Cycle bi-hebdomadaire OCTOBRE 2003 – JANVIER 2004 | 1.500 EUR  
de conférences «Les Jeudis de l'IST»

Massimo Malvetti, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/30

Conférence «Ecole face aux défis 10 – 11 OCTOBRE 2003 | 1.725 EUR  
de qualité, d'égalité et d'équité» par le professeur Walo Hutmacher

Serge Kollwelter, Association de Soutien aux Travailleurs Immigrés (ASTI)

FNR/03/MA3/31

Conférence «Immigration et asile FÉVRIER 2004 ET AVRIL 2004 | 1.725 EUR  
dans l'espace Schengen» par le professeur Gérard Noiriel et conférence  
«Le modèle d'intégration canadien» par le professeur Stéphane Dion

Serge Kollwelter, Association de Soutien aux Travailleurs Immigrés (ASTI)

FNR/03/MA3/32

Cycle bi-hebdomadaire de conférences  
«Les Jeudis des Sciences» MARS – JUIN 2004 | 2.000 EUR

Massimo Malvetti, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/34

Colloque scientifique transfrontalier 21 – 22 OCTOBRE 2004 | 25.000 EUR  
«Les changements démographiques et leurs répercussions  
sur les différentes parties de la Grande Région»

Claude Gengler, Forum Europa

FNR/03/MA3/35

Journées de Printemps de la société 25 – 26 JUIN 2004 | 8.500 EUR  
Française de Psychopathologie de l'Expression et d'Art thérapie

Lony Schiltz, CRP Santé

FNR/03/MA3/36

Workshop international 20 – 23 AVRIL 2004 | 15.000 EUR  
«Forcing of polar motion in the Chandler frequency band:  
A contribution to understanding interannual climate variations»

Tonie Van Dam, Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie

FNR/03/MA3/37

Cycle de conférences 16 FÉVRIER – 17 MAI 2004 | 2.085 EUR  
«Les apports des sciences de la terre au développement de la société moderne»

Adolphe Muller, Institut Géologique Michel Lucius

FNR/03/MA3/38

Conférence «Hépatites virales B et C» 27 MARS 2004 | 4.412 EUR

Jean-Claude Schmit, Centre Hospitalier de Luxembourg

FNR/03/MA3/39

Cycle de conférence «Radioactivité et applications» MARS 2004 | 2.500 EUR

Antoine Kies, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/41

Conférence 12 – 13 OCTOBRE 2004 | 7.693 EUR  
«Comprendre l'économie de la connaissance dans un petit espace transfrontalier : TIC, innovation et performance»

Jean-Charles Bernacconi, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA3/42

Cycle de conférences scientifiques JANVIER – JUIN 2004 | 3.635 EUR  
et grand public dans le cadre de l'exposition «Prenez votre ... Temps!»

Georges Bechet, Musée national d'histoire naturelle

FNR/03/MA3/43

Conférences JANVIER 2004 ET FÉVRIER 2004 | 3.000 EUR  
«E-therapy in anxiety disorders» et  
«Virtual reality in the treatment of anxiety disorders»

Charles Pull, Centre Hospitalier de Luxembourg

FNR/03/MA3/46

Colloque «Kant et la France» 19 – 24 AVRIL 2004 | 3.250 EUR

Robert Theis, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/47

Conférence scientifique 23 – 24 SEPTEMBRE 2004 | 8.533 EUR  
«Les élections européennes de 2004»

Fernand Fehlen, Université du Luxembourg

FNR/03/MA3/48

Colloque international 17 – 18 MAI 2004 | 5.000 EUR  
«Le château La Fontaine de Pierre-Ernest de Mansfeld à Luxembourg»

Jean-Luc Mousset, Musée national d'histoire et d'art

FNR/03/MA3/49

Cycle de conférences 1<sup>ER</sup> AVRIL – 11 MAI 2004 | 1.500 EUR  
«Quinzaine de la Nature – Een Dag an der Natur»

Frantz Muller, Haus vun der Natur a.s.b.l.

## MA4a

### Publication de thèses de doctorat

La mesure MA4 est subdivisée en deux parties. La première partie concerne le financement ou le cofinancement de l'impression ou de la publication d'une thèse de doctorat (MA4a). Le montant maximal du subside du Fonds est de 3.000 EUR.

FNR/03/MA4a/01

**Interactions et photoréactions de complexes du Ruthénium (II) à base du ligand HAT avec des acides nucléiques** | 413,68 EUR

Romain Blasius, Université Libre de Bruxelles

FNR/03/MA4a/03

**La conception kantienne de la réalité** | 2.933 EUR

Sophie Grapotte, Université du Luxembourg

FNR/03/MA4a/04

**A Peptide-Conjugate Vaccine against Measles** | 1.400 EUR

Mike Pütz, Laboratoire National de Santé

FNR/03/MA4a/05

**Jenseits der Nation – das vergessene Europa des 19. Jahrhunderts. Die Geschichte der Inszenierungen und Visionen Europas in Literatur, Geschichte und Politik.** | 3.000 EUR

Claude Conter, Otto-Friederich-Universität Bamberg

FNR/03/MA4a/06

**Cellule photovoltaïque MIND – amélioration du rendement quantique interne à l'aide d'une sous-structure active enterrée dans l'émetteur** | 1.393 EUR

Marc Ley, Université Louis Pasteur Strasbourg

FNR/03/MA4a/07

**Relations entre apprentissage implicite et attention visuelle** | 1.030 EUR

Robert A.P. Reuter, Université Libre de Bruxelles

FNR/03/MA4a/08

**Inclinomètre à niveaux hydrostatiques de haute résolution en géophysique** | 1.509,63 EUR

Nicolas d'Oreye, Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie

## MA4b

### Publication d'ouvrages scientifiques

En parallèle au financement de thèses de doctorat, le Fonds cofinance sous la catégorie MA4b la publication d'ouvrages scientifiques jusqu'à un montant maximal de 3.000 EUR.

FNR/03/MA4b/01

Publication des actes du séminaire  
sur le thème de l'implémentation de l'éveil aux sciences

3.000 EUR

Théid Faber, Université du Luxembourg

FNR/03/MA4b/02

Publication des actes du  
«26<sup>e</sup> colloque international sur le Néolithique – Internéo»

3.000 EUR

Foni Le Brun, François Valotteau, Musée National d'Histoire et d'Art

FNR/03/MA4b/03

Publication de l'ouvrage scientifique intitulé  
«Hauptströmungen der Sozial- und Kulturanthropologie in der Globalisierungsdebatte»

2.574,12 EUR

Fernand Kreff, Universität Wien

FNR/03/MA4b/03a

Publication des actes de la conférence  
«Artisans et artisanat en Italie et dans les provinces occidentales  
de l'Empire romain (1<sup>er</sup> – 5<sup>e</sup> siècle après J.-C.)»

3.000 EUR

Michel Polfer, Université du Luxembourg

FNR/03/MA4b/05

Publication de l'ouvrage scientifique intitulé «Développement  
d'agents de contrôles biologiques dans la forêt: caractérisation moléculaire,  
impact sur les organismes non cibles au Grand-Duché de Luxembourg»

2.250 EUR

Ana Isabel Ordóñez, Musée national l'histoire naturelle

FNR/03/MA4b/06

Création et publication d'un CD-ROM interactif suite aux  
prestations musicales enregistrées lors du workshop  
«Musicothérapie et les personnes âgées»

2.250 EUR

Jean-Claude Leners, Association Luxembourgeoise de Gérontologie et de la Gériatrie

FNR/03/MA4b/07

Publication de l'ouvrage scientifique intitulé  
«Annals of the New York Academy of Sciences: Apoptosis in Health and Disease» | 1.000 EUR

Marc Diederich, Laboratoire BMCC, Hôpital Kirchberg

FNR/03/MA4b/08

Publication de l'ouvrage scientifique intitulé  
«Gewalt an Luxemburger Schulen. Stand der Forschung» | 3.000 EUR

Georges Steffgen, Université du Luxembourg

FNR/03/MA4b/09

Publication électronique «Luxemburgischer Sprachatlas» | 3.000 EUR

Claudine Moulin, Université du Luxembourg

FNR/03/MA4b/09a

Publication des actes de la conférence  
«Les changements démographiques et leurs répercussions  
sur les différentes parties de la Grande Région» | 3.000 EUR

Claude Gengler, Forum Europa

FNR/03/MA4b/10

Publication des actes de la conférence  
«Comprendre l'économie de la connaissance dans un petit espace transfrontalier» | 3.000 EUR

Jean-Charles Bernacconi, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA4b/11

Publication des actes des  
«Journées de Printemps de la Société Française de Psychopathologie  
de l'Expression et d'Art thérapie (SFPA)» | 3.000 EUR

Lony Schiltz, CRP Santé

## MA5

### Préparation d'un projet de recherche EU

La mesure MA5 permet de rembourser des frais de préparation d'un projet de recherche européen à des organismes publics luxembourgeois qui coordonnent ce type de projet.

FNR/03/MA5/03

Nanoanalysis using finely focused ion and electron beams

10.000 EUR

Henri-Noël Migeon, CRP Gabriel Lippmann

## MA6

### Mobilité des chercheurs

La mesure MA6 vise à encourager des collaborations internationales à travers l'accueil de chercheurs étrangers dans des institutions au Luxembourg respectivement le séjour de chercheurs luxembourgeois dans un organisme de recherche à l'étranger. Les demandes sont basées sur un projet de recherche à réaliser en commun. Sont indiqués ci-après pour chaque activité la date, le nom du projet de recherche, le nom et l'organisme des chercheurs accueillis ainsi que le nom de l'organisme accueillant.

FNR/03/MA6/02

La poésie moderne d'expression française

OCTOBRE 2003

8.400 EUR

Séjour de cinq chercheurs tunisiens de la Faculté des Lettres de la Manouba de l'Université de Tunis au Départementes Lettres et des Sciences Humaines de l'Université du Luxembourg

Claudine Moulin, Université du Luxembourg

FNR/03/MA6/04

Mesure de radioéléments naturels dans l'eau

1<sup>ER</sup> JANVIER – 1<sup>ER</sup> AVRIL 2004

9.210 EUR

Séjour du professeur Mónica Galan Lopez de l'Université d'Extremadura au Laboratoire Physique des Radiations de l'Université du Luxembourg

Antoine Kies, Université du Luxembourg

FNR/03/MA6/05

Recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de la sécurité et de l'ordonnancement informatique

15 SEPTEMBRE – 5 OCTOBRE 2003

4.045,79 EUR

Séjour du professeur Franciszek Seredynski de l'Académie des Sciences de Pologne / Institut d'informatique Pologne-Japon de Varsovie à la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication de l'Université du Luxembourg

Pascal Bouvry, Université du Luxembourg.

FNR/03/MA6/06

**Investigation of the effect of Viscosity on Nanoindentation and Nanoscratch Testing** | 14 JUILLET – 14 SEPTEMBRE 2003 | 5.842,81 EUR

Séjour du professeur Jaroslav Mencik de l'Université de Pardubice, République Tchèque au Laboratoire de Technologies Industrielles du CRP Henri Tudor

Gaston Rauchs, CRP Henri Tudor

FNR/03/MA6/08

**Estimating the noise in GPS continuous height time series: contributions from environmental mass variability and atmospheric refractivity** | 1<sup>ER</sup> JANVIER – 10 FÉVRIER 2004 | 6.961,60 EUR

Séjour de Dr Paul Tregoning de la Research School of Earth Sciences de l'Université Nationale d'Australie au Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie

Tonie Van Dam, Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie

FNR/03/MA6/09

**Joint working plan to study Geological and Hydrological controls on Radon in Luxembourg** | AVRIL – MAI 2004 | 7.900 EUR

Séjour de Dr Vinay Mohan Choubey et de Dr Sukesh Kumar Bartarya du Wadia Institute of Himalayan Geology au Laboratoire Physique des Radiations de l'Université du Luxembourg

Antoine Kies, Université du Luxembourg

FNR/03/MA6/10

**Recherches communes dans le domaine des algorithmes évolutifs appliqués à la sécurité (problème de détection d'intrusion) et à l'ordonnancement** | EN FÉVRIER 2004 | 3.750 EUR

Séjour du professeur Franciszek Seredynski de l'Académie des Sciences de Pologne / Institut d'informatique Pologne-Japon de Varsovie à la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication de l'Université du Luxembourg

Pascal Bouvry, Université du Luxembourg

FNR/03/MA6/11

**The Family Game: policy, the division of labour and family outcomes** | 15 JANVIER – 15 JUIN 2004 | 14.700 EUR

Séjour du Dr Lynn Cooke du Nuffield College de l'Université d'Oxford au CEPS / INSTEAD

Philippe Van Kerm, CEPS / INSTEAD



# RAPPORT D'ACTIVITÉS

# 2003

# IV



## Collaborations internationales du Fonds en 2003



# ESF

## Participation aux activités de la European Science Foundation (ESF)

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2002, le Fonds est membre de la European Science Foundation (ESF). L'adhésion à la ESF a pour but de faciliter et de promouvoir les contacts et les collaborations de chercheurs luxembourgeois avec leurs confrères étrangers.

### Représentants nationaux

Pour ce faire, suite à un appel auprès de la communauté scientifique luxembourgeoise, le Fonds a nommé en 2002 les représentants nationaux suivants dans les comités de la ESF :

- **Standing Committee for Physical and Engineering Sciences (PESC) :**  
2002 à 2004 : Serge Gillé, CRP Public Henri Tudor  
2005 à 2007 : Henri-Noël Migeon, CRP Gabriel Lippmann
- **European Medical Research Councils (EMRC) :**  
2002 à 2004 : Nelly Kieffer, Université du Luxembourg  
2005 à 2007 : Charles Pull, Centre Hospitalier de Luxembourg
- **Life, environmental and earth sciences (LESC) :**  
2002 à 2004 : Lucien Hoffmann, CRP Gabriel Lippmann  
2005 à 2007 : Olivier Francis, European Centre of Geodynamics and Seismology
- **Standing Committee for the Humanities (SCH) :**  
2002 à 2004 : Michel Polfer, Université du Luxembourg
- **Standing Committee for the Social Sciences (SCSS) :**  
2002 à 2004 : Antoine Haag  
2005 à 2007 : Georges Steffgen, Université du Luxembourg
- **Governing Council :**  
Raymond Bausch, Fonds National de la Recherche

La participation des experts luxembourgeois dans les réseaux de la ESF permet ainsi de renforcer les collaborations scientifiques avec l'étranger. Les frais de voyage relatifs à ces participations sont pris en charge par le Fonds.

## Activités

Les échanges avec la ESF ont porté leurs fruits dès 2002 à travers une participation du Luxembourg aux programmes et activités suivants de la ESF :

- **Integrated Approaches for Functional Genomics**

2003 à 2005 : Evelyne Friederich, CRP Santé

Suite à la quantité grandissante de données de séquences génomiques issues du 'Human Genome project' et autres projets travaillant dans ce sens, le défi en matière de recherche consiste surtout à découvrir les fonctions génétiques à partir des informations sur les séquences ADN. Cette nouvelle discipline est connue sous le nom de 'functional genomics'. Comme les technologies utilisées dans ce domaine sont très diverses, le présent programme vise à intégrer et à mettre en réseau les laboratoires européens, point essentiel pour l'utilisation optimale des ressources.

- **European Polar Board**

Participation du Luxembourg à partir de 2003 : Antoine Kies, Université du Luxembourg

Etabli en 1995, le European Polar Board est le comité d'experts de la ESF dans le domaine de la recherche dans les régions polaires. Il s'agit d'un programme interdisciplinaire intégrant des disciplines très diverses, parmi lesquelles les sciences de la terre et les sciences de l'environnement.

- **Quantitative Methods in the Social Sciences**

2003 à 2007 : Gaston Schaber, CEPS / INSTEAD

Ce programme vise à renforcer les compétences en Europe pour analyser des bases de données complexes qui sont nécessaires pour informer les responsables politiques, notamment pour encourager le développement des réseaux européens de jeunes chercheurs.

- **European Social Survey**

A partir de 2003 : Uwe Warner, CEPS / INSTEAD

Il s'agit d'une enquête biannuelle coordonnée par la ESF et réalisée dans 23 pays qui permet un accès libre aux données de chacun de ces pays pour les chercheurs en sciences sociales. La première vague de l'enquête a été financée par le Fonds dans le cadre du programme pluriannuel 'VIVRE demain au Luxembourg'. Le financement de la 2<sup>e</sup> vague d'enquête sera éventuellement considéré par le Fonds en 2004 à travers le programme VIVRE.

Des informations détaillées concernant tous ces programmes et activités ainsi que d'autres opportunités de collaboration dans le cadre de la ESF sont disponibles sur le site [www.esf.org](http://www.esf.org).

# ERCIM

## Participation aux activités du European Research Consortium in Informatics and Mathematics (ERCIM)

ERCIM est un consortium regroupant des instituts de recherche de 18 pays européens dans le domaine des technologies de l'information et des mathématiques appliquées.

### ERCIM a comme objectifs de :

- Renforcer la Communauté Européenne dans les domaines des STIC et des mathématiques appliquées;
- Identifier les domaines de recherche émergents en Europe;
- Aider ses partenaires dans leurs relations avec la Communauté Européenne et d'autres organismes internationaux;
- Favoriser la réalisation de **projets internationaux**;
- Promouvoir les synergies entre des programmes complémentaires;
- Réunir ressources et compétences pour **renforcer la position de l'Europe** dans la recherche et le transfert de l'innovation.

Les principaux comités d'ERCIM sont le 'Board of Directors' et le 'Executive Committee' qui coordonnent les activités du consortium et sont les intermédiaires entre les communautés de recherche nationales et ERCIM.

### Représentants nationaux

Les représentants nationaux dans les comités et groupes de travaux ERCIM sont les suivants :

- **Board of Directors:**  
2002 – 2004: Eric Dubois, CRP Henri Tudor
- **Executive Committee:**  
2002 – 2005: Nicolas Guelfi, Université du Luxembourg
- **Editorial Board:**  
2002 – 2005: Patrik Hitzelberger, CRP Gabriel Lippmann  
2002 – 2005: Tom Ries, CRP Henri Tudor
- **Working Group «Electronic Commerce» :**  
2002 – 2005: Benoît Otjacques, CRP Gabriel Lippmann  
2002 – 2005: Djamel Khadraoui, CRP Henri Tudor
- **Working Group «Environmental Modelling»:**  
2002 – 2005: Henri-Michel Cauchie, CRP Gabriel Lippmann  
2002 – 2005: Paul Schosseler, CRP Henri Tudor
- **Task Force «European Liaison Officers»:**  
2002 – 2005: Béatrix Barafort, CRP Henri Tudor

- Groupe de travail «Applications of Numerical Mathematics in Science» :  
2002 – 2005: Salim Belouettar, CRP Henri Tudor
- Groupe de travail «E-learning» :  
2002 – 2005: Luc Vandennebeele, CRP Henri Tudor  
2002 – 2005: Denis Zampunieris, Université du Luxembourg
- Groupe de travail «Informatics and mathematics applied to interventional medicine» :  
2004 – 2005: Pierre Plumer, CRP Henri Tudor (SANTEC)
- Groupe de travail «Dependable Software-Intensive Systems» :  
2004 – 2005: Reza Razavi, Université du Luxembourg  
2002 – 2005: Steffen Rothkugel, Université du Luxembourg
- Groupe de travail «Soft Computing» :  
2002 – 2005: Pierre Emile Mousel, Université du Luxembourg  
2004 – 2005: Pascal Bouvry, Université du Luxembourg
- Groupe de travail «Semantic Web» :  
2004 – 2005: Thibaud Latour, CRP Henri Tudor
- Groupe de travail «Software Engineering» :  
2002 – 2005: Nicolas Guelfi, Université du Luxembourg
- Task Force «Fellowships»/Bourses ERCIM :  
2002 – 2005: Ulrike Kohl, Fonds National de la Recherche

### Réunions ERCIM en 2003 au Luxembourg

La réunion biannuelle de ERCIM avec plus de cents participants, ainsi que le premier workshop du groupe de travail 'IM2IM' (Informatics and Mathematics applied to Interventional Medicine) ont eu lieu en novembre et décembre 2003 dans les locaux du CRP Henri Tudor à Luxembourg. Treize représentants d'Allemagne, Italie, Espagne, Angleterre, Suisse, Chili, Grèce, Canada et France ont participé à la réunion 'IM2IM' sur invitation du CRP Henri Tudor et du Fonds.

### Les Bourses ERCIM

Les bourses ERCIM encouragent l'accueil de jeunes chercheurs de niveau post-doctoral du monde entier à travailler sur un problème de recherche dans deux centres du réseau ERCIM. Les candidats désireux d'obtenir une telle bourse envoient leurs demandes à ERCIM en utilisant le formulaire qui peut être téléchargé à partir du site [www.ercim.org](http://www.ercim.org). ERCIM dresse alors une liste de toutes les candidatures avec les CV des personnes et avec leurs propositions de projets de recherche, liste qui est envoyée aux institutions partenaires d'ERCIM, parmi celles-ci le Fonds National de la Recherche.

Le Fonds lance deux fois par an des appels pour attribuer une bourse en vue d'accueillir un chercheur pour une période de neuf mois dans un institut au Luxembourg et pendant une période supplémentaire de neuf mois dans un autre institut ERCIM à l'étranger.

En 2003, les bourses suivantes ont été retenues pour un financement par le Fonds :

- Paris Avgeriou (Grec), pour un séjour du 5 janvier au 4 octobre 2004 à l'Université du Luxembourg (Responsable: Nicolas Guelfi)
- Vsevolod Laptev (Russe) pour un séjour du 1<sup>er</sup> septembre 2004 au 31 mai 2005 au CRP Henri Tudor (Responsable: Salim Belouettar)

Des renseignements supplémentaires sont disponibles sur le site d'ERCIM

<http://www.ercim.org/activity/fellows/fellowship.html> respectivement sur le site du Fonds [www.fnrlu](http://www.fnrlu).

# COST

## Participation du Luxembourg au programme pour la coopération dans le domaine de la recherche scientifique et technique (COST)

COST est une action de coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique créée en 1971 à l'initiative de la France. COST coordonne l'activité de recherche de 34 pays de l'Europe géographique dans les domaines les plus variés.

Les projets présentés à l'initiative des chercheurs rassemblent de 5 à 25 pays (15 en moyenne). Le financement porte exclusivement sur les frais de coordination (rencontres entre les équipes, frais d'édition, missions courtes de jeunes chercheurs, etc.), les coûts de la recherche étant pris en charge par chaque pays dans le cadre des programmes nationaux.

Sur demande du Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MCESR), le Fonds avait lancé en 2002 un appel auprès de la communauté scientifique du Luxembourg en vue de la nomination de représentants luxembourgeois dans les comités techniques de COST. Depuis, le Fonds rembourse les frais de participation de représentants aux réunions COST, au cas où ces frais ne seraient pas déjà pris en compte par COST.

La coordination nationale de COST est assurée par le Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

### Représentants nationaux

- **Technical Committee Social Sciences and Humanities :**  
Fernand Fehlen, Université du Luxembourg  
Lony Schiltz, Université du Luxembourg
- **Technical Committee Agriculture, Food Sciences and Biotechnology :**  
Jean François Hausman, CRP Gabriel Lippmann
- **Technical Committee Environment :**  
Lucien Hoffmann, CRP Gabriel Lippmann  
André Weidenhaupt, CRP Henri Tudor
- **Technical Committee Medicine and Health :**  
Claude Muller, Laboratoire National de Santé
- **Technical Committee Meteorology :**  
Laurent Pfister, CRP Gabriel Lippmann
- **Coordination nationale :**  
Josiane Entringer, Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Des informations détaillées concernant les activités COST et la participation luxembourgeoise dans les diverses 'actions COST' peuvent être consultées sur le site <http://cost.cordis.lu/src/home.cfm>.

# ERA-NET

## Participation du Fonds dans des Réseaux ERA-NET (European Research Area Networks)

Le Fonds participe depuis 2003 à trois réseaux ERA-NET (European Research Area Networks) financés par le 6<sup>e</sup> programme-cadre de l'Union européenne dans l'objectif de renforcer l'Espace Européen de Recherche en rassemblant des organisateurs de programmes de recherche du secteur public des différents Etats européens.

Les réseaux auxquels participe le Fonds sont les suivants :

- ERA-NET Materials (ENMatSSA)-Specific Support Action (SSA)
- ERA-NET Neuron-Specific Support Action (SSA)
- ERA-NET ERA-AGE-Coordinated Action (CA)

### **ERA-NET Materials (ENMatSSA)-phase préparatoire (Specific support action)**

La phase préparatoire d'ERA-NET Materials a pour but d'ouvrir progressivement des programmes de recherche régionaux et nationaux dans des pays et régions membres afin de travailler ensemble au niveau régional, national voire européen sur des programmes de recherche concernant les sciences des matériaux. Cette activité a été lancée par certains pays listés ci-après. Il est prévu d'intégrer d'autres pays dans le réseau afin d'élargir les compétences et de promouvoir la coopération internationale.

La durée de la phase préparatoire est de dix mois, commençant à partir du 1<sup>er</sup> décembre 2003. Le réseau préparera une demande pour une action coordonnée (coordination action) ERA-NET dans les sciences des matériaux, demande qu'il soumettra au délai du 3 octobre 2004.

Les partenaires actuels du réseau ERA-NET Materials sont :

- National Technology Agency, TEKES, Finlande;
- Academy of Finland, Finlande;
- Instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen, IWT, Belgique;
- Enterprise Ireland, Irlande;
- Fonds National de la Recherche, Luxembourg;
- Research Council of Norway, Norvège;
- Ministry of Education, Science and Sport, Slovénie;
- Latvian Council of Science, Lettonie.

Il est prévu d'organiser une réunion de travail les 26 et 27 mai 2004 à Luxembourg.

## **ERA-NET Neuron – phase préparatoire (Specific Support Action)**

Le ERA-NET NEURON a pour but de préparer 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 terre. Les thèmes prioritaires des programmes de recherche soutenus par les établissements impliqués dans ce projet sont la dégénérescence neurologique et la réparation neurale. La durée de ce projet est de dix mois, commençant le 1<sup>er</sup> octobre 2003, et le réseau devrait arriver à trouver une dizaine de partenaires pour soumettre à la date du 3 octobre 2004 une demande pour fonctionner comme ERA-NET à part entière.

Le 9 octobre 2003, la réunion de lancement du réseau a été organisée par le Fonds au Luxembourg avec les partenaires du réseau énumérés ci-après ainsi qu'un représentant du Fonds National Suisse. Cette réunion a servi à recueillir et échanger des informations qui seront utilisées durant la durée de cette phase préparatoire pour créer une première base de données de programmes existants en neurosciences dans les différents pays. Le réseau a également commencé ses travaux pour développer un logo commun et un site Internet et Intranet.

Les partenaires actuels du réseau ERA-NET NEURON :

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Allemagne;
- Fonds National de la Recherche, Luxembourg;
- Ministry of Scientific Research and Information Technology, Pologne;
- Israel Ministry of Health, Israël.

## **ERA-NET in Ageing Research (ERA-AGE) – Coordinated Action**

Le but principal du projet ERA-AGE est de créer un réseau européen dans le domaine de la recherche sur le vieillissement et de réunir dans ce réseau les représentants administratifs de pays qui disposent de programmes soutenant la recherche dans ce domaine, afin de les inciter à fédérer leurs connaissances et leurs ressources pour certaines activités communes bien ciblées.

Le réseau ERA-AGE, coordonné par le professeur Alan Walker de l'Université de Sheffield, comprend 15 partenaires européens. La durée de ce projet est de 60 mois, commençant le 1<sup>er</sup> mars 2004.

Les partenaires du réseau ERA-AGE sont :

- University of Sheffield, Royaume-Uni;
- Austrian Academy of Sciences, Autriche;
- Academy of Finland, Finlande;
- Direction des Recherches sur le vieillissement de la Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse, France;
- Fonds National de la Recherche, Luxembourg;
- The Netherlands Organisation for Health Research and Development, Pays Bas;
- The Research Council of Norway, Norvège;
- Executive Agency for Higher Education and Research Funding, Roumanie;
- The Swedish Council for Working Life and Social Research, Suède;
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Allemagne;
- The Medical Research Administration, The Chief Scientist Office, Israeli Ministry of Health, Israël;
- Istituto Superiore di Sanita, Italie;
- Latvian Council of Sciences, Lettonie;
- Ministerio de Ciencia y Tecnología, Espagne.

# AUTRES

## Collaboration avec la National Science Foundation des Etats-Unis

Dans le cadre de la réunion ERCIM qui a eu lieu à Luxembourg début novembre 2003, deux membres de la National Science Foundation (NSF) qui sont Monsieur Peter A. Freeman, Assistant Director du 'Directorate for Computer & Information Science & Engineering', et Monsieur David E. Schindel, responsable du bureau de liaison 'NSF Europe Office', ont présenté le 5 novembre 2003 les activités de la NSF. Les représentants des centres de recherche, les responsables d'unités ainsi que les chercheurs ont été invités à cette réunion afin de trouver des contacts potentiels pour des travaux de recherche avec les Etats-Unis.

Lors de la réunion du groupe USE-Mat (US-European Materials) le 13 juin 2003 à Strasbourg, le Fonds a été admis comme partenaire dans ce groupe international qui est actif dans le domaine des matériaux. La NSF lance régulièrement des appels à propositions communes entre les Etats-Unis et les pays membres européens. Un nouvel appel est prévu pour mi 2004. Les informations relatives à cet appel seront publiées sur le site Internet du Fonds [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

## Réunion des conseils consultatifs pour la recherche et la technologie

Monsieur Raymond Bausch a représenté le Fonds au cours de la réunion des conseils consultatifs pour la Recherche et la Technologie des pays de l'Union Européenne qui a eu lieu les 19 et 20 juin 2003 à Paris. Les représentants des différents conseils ont discuté sur le thème 'Comment atteindre l'excellence au sein de l'espace européen de la recherche?'

## Participations aux réunions d'EUROHORCS

EUROHORCs (European Union Research Organisations Heads of Research Councils) a été créé en 1992 en tant qu'association informelle de conseils de recherche nationaux et des organisations non universitaires de recherche publiques 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 l'Union 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 au cours des réunions semestrielles d'EUROHORCS sur la coopération internationale. En 2003, les réunions ont eu lieu les 18 et 19 mai à Oegstgeest (Pays-Bas) et les 5 et 6 octobre à Rome.

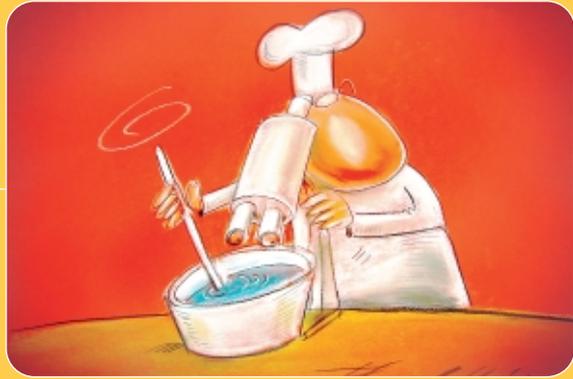
Des renseignements sur EUROHORCS sont disponibles sur le site <http://www.eurohorcs.org/>.



# RAPPORT D'ACTIVITÉS

# 2003

V



Autres activités en 2003



# Premiers résultats et Rapport d'activités 2002

Le 7 juillet 2003 a eu lieu la présentation des premiers résultats des programmes de recherche pluriannuels du Fonds et du rapport d'activité 2002 au centre de conférence du Centre National Sportif et Culturel «d'Coque» en présence de S.A.R. le Grand-Duc Henri et Madame la Ministre de la Recherche ainsi qu'en présence de nombreux invités du monde politique, civil et académique.

Dans ce cadre, les responsables scientifiques de six projets des programmes en cours, c'est-à-dire respectivement Monsieur Eric Dubois du CRP Henri Tudor pour le programme SECOM, Monsieur Henri-Noël Migeon du CRP Gabriel Lippmann pour le programme NANO, Madame Joëlle Welfring du CRP Henri Tudor et Monsieur Laurent Pfister du CRP Gabriel Lippmann pour le programme EAU, Madame Evelyne Friederich du CRP Santé et Monsieur Claude Muller du Laboratoire National de Santé pour le programme BIOSAN, ont présenté au public le contenu scientifique de leurs projets. Ils ont aussi pu montrer les applications concrètes réelles ou potentielles de leurs recherches. La séance a été clôturée par Madame la Ministre Erna Hennicot-Schoepges qui a félicité les chercheurs pour la qualité de leurs travaux et l'importance des résultats annoncés.

De plus, cette séance a été suivie d'une réception lors de laquelle S.A.R. le Grand-Duc Henri et Madame la Ministre Erna Hennicot-Schoepges ont eu l'occasion de discuter avec les chercheurs et les responsables du Fonds National de la Recherche.



Parmi l'audience : S.A.R. le Grand-Duc Henri, Madame Erna Hennicot-Schoepges, Ministre de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et Monsieur Romain Henrion, Président du Fonds.



# Science Festival 2003

Du 8 au 16 novembre 2003 s'est tenue la 4<sup>e</sup> édition du Science Festival qui a eu lieu pour la première fois sur plusieurs sites dans et autour de la Ville de Luxembourg. Plus de 25.000 visiteurs se sont déplacés pour les 76 activités proposées durant ces dix jours.

Le Science Festival 2003 organisé par le Musée national d'histoire naturelle avec le soutien du Fonds National de la Recherche et le Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a eu lieu sur les sites suivants: au Campus Geesseknäppchen, au Campus Limpertsberg de l'Université du Luxembourg, au CRP Gabriel Lippmann, au Laboratoire Souterrain de Géodynamique de Walferdange, au Musée national d'histoire et d'art, au Casino Luxembourg-Forum d'Art Contemporain, au Centre National Sportif et Culturel «d'Coque» et au Musée national d'histoire naturelle.

De nombreuses associations, des institutions de recherche nationales et internationales, plusieurs institutions publiques luxembourgeoises et internationales ainsi que des lycées, des musées et des bus à thème ont tissé pendant le Science Festival 2003 un lien de proximité entre le monde de la recherche et le citoyen.

Le programme détaillé du Science Festival 2003 peut être consulté sur le site [www.science-festival.lu](http://www.science-festival.lu).

Pendant le Science Festival, le visiteur a pu découvrir à travers 41 ateliers thématiques, 18 conférences, 6 stands d'information, 5 activités scientifiques spéciales, 4 expositions et 2 shows scientifiques, de nombreux domaines des sciences naturelles ainsi que leurs applications pratiques qui s'attachaient à satisfaire la curiosité du grand public concernant les développements récents.

Les 41 ateliers ont assuré 518 visites thématiques pour 225 classes de l'enseignement primaire, 293 classes de l'enseignement secondaire et 18 groupes divers, avec un total de 9.417 participants. Pour les 18 conférences avec les dernières nouvelles en sciences 636 intéressés se sont déplacés. Pour les activités scientifiques spéciales, 3.597 participants ont été enregistrés. 2.079 intéressés ont visité les expositions et les deux show scientifiques ont connu un succès remarquable avec 1.224 entrées.

Ainsi, cette 4<sup>e</sup> édition du Science Festival a de nouveau révélé que le grand public montre un intérêt grandissant pour les sciences et technologies. Il est d'ores et déjà prévu d'organiser un Festival tous les deux ans, le prochain ayant lieu en automne 2005 avec le soutien du Fonds National de la Recherche.



Science Festival 2003 (Photo: Jean Elter: [www.rlx.lu](http://www.rlx.lu))

# Calendrier 2004 de l'ULC

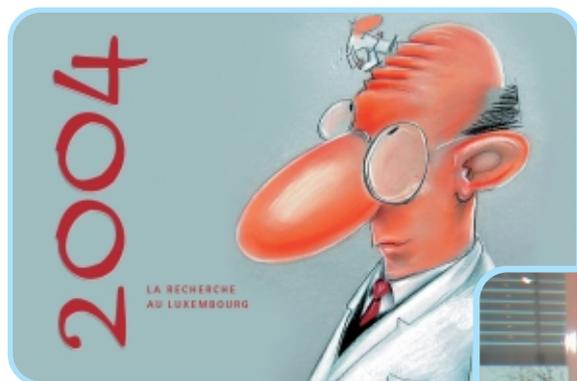
Les responsables de l'Union Luxembourgeoise des Consommateurs (ULC) ont remis le 8 décembre 2003 le premier exemplaire du calendrier ULC 2004 à Madame Erna Hennicot-Schoepges, Ministre de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Depuis 1981, l'Union Luxembourgeoise des Consommateurs présente chaque année dans son calendrier un domaine du secteur public à ses membres.

Le calendrier 2004 présente les activités du Département de Recherche et du Fonds National de la Recherche, les différents organismes de recherche, les mesures pour intéresser les jeunes à la recherche et promouvoir la coopération internationale ainsi que les bourses et autres mesures d'accompagnements. Par ailleurs, le calendrier comprend un concours sur la recherche au Luxembourg.

Le calendrier 2004 a été élaboré en coopération avec le Département de la Recherche du Ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, ainsi qu'avec le Fonds National de la Recherche. Monsieur Florin Balaban, caricaturiste, a réalisé les illustrations.

Les membres de l'ULC ont reçu le nouveau calendrier gratuitement par voie postale. Les non-membres ont pu le commander auprès du Fonds National de la Recherche.



(de g. à d.) Monsieur Pierre Decker, Conseiller de gouvernement au Ministère de la Recherche; Monsieur Mario Castegnaro, Président de l'ULC; Monsieur Guy Goedert, Administrateur de l'ULC; Madame Erna Hennicot-Schoepges, Ministre de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et Monsieur Nico Hoffmann, Secrétaire général de l'ULC.

# Prix transfrontalier pour la Recherche

Dans le cadre du 7<sup>e</sup> Sommet de la Grande Région le 30 juin 2003, les Ministres et Présidents des régions transfrontalières de la Sarre, de la Lorraine, du Luxembourg, de la Rhénanie-Palatinat, de la Région Wallonne, ainsi que de la Communauté française et de la Communauté germanophone de Belgique ont décidé de décerner pour la première fois un prix transfrontalier pour la recherche.

Doté d'une somme de 5.000 EUR, ce prix a été destiné à consolider et à mettre en honneur d'une part la coopération scientifique ainsi que la corrélation des activités relatives à ce domaine et, d'autre part, la promotion interne et externe de l'espace interrégional de la recherche. L'objectif était de récompenser des scientifiques ou jeunes chercheurs de la région pour leur contribution à faire avancer dans l'espace de coopération de manière bilatérale ou multilatérale les activités scientifiques transfrontalières.

Le Fonds National de la Recherche a été contacté par le Ministère de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche pour assurer la coordination du côté luxembourgeois des activités liées à ce prix. Celles-ci concernaient la coordination d'un appel à propositions, avec le délai du 15 mai 2003, ainsi que la participation à l'évaluation des propositions.

Parmi un total de 21 candidatures, 15 propositions ont été soumises par des chercheurs ou des institutions de recherche du Luxembourg.

L'évaluation des dossiers a été réalisée par un jury composé de cinq membres des autorités compétentes de chacune des cinq régions et cinq scientifiques de ces régions, couvrant les différentes disciplines de recherche.

Le prix a été décerné le 30 juin 2003 au réseau 'VIRIM – a Research Network of Excellence in the Grande Region', un réseau pour lequel la candidature a été introduite par Monsieur Claude Muller du Laboratoire National de Santé (LNS) au Luxembourg.

Depuis sept ans, le réseau travaille avec succès dans le domaine de la virologie moléculaire et clinique. L'importance du réseau pour la Grande Région se montre par le fait que parmi les 30 étudiants en doctorat de l'institut d'immunologie du LNS au Luxembourg, sept doctorants ont soutenu leurs thèses dans le cadre de ce réseau et parmi les plus de 70 publications de l'institut d'immunologie, 24 publications et deux brevets ont leur origine dans de telles collaborations.

A côté de l'équipe du professeur Muller au LNS Luxembourg, le réseau comprend des équipes du professeur Müller-Lantzsch (Faculté de Médecine, Université de la Sarre), du professeur Le Faou (Faculté de Médecine, Université de Nancy), du professeur Hellhammer (Faculté de Psychologie, Université de Trèves) et du professeur Sadzot-Delvaux (Laboratoire de Virologie Fondamentale et d'Immunologie Virale de l'Université de Liège).



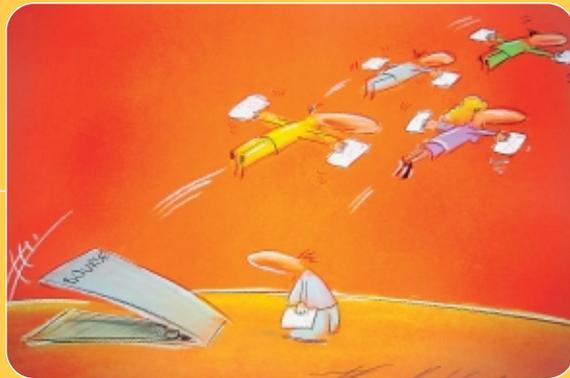
Monsieur Claude Muller à la cérémonie de la remise des prix



# RAPPORT D'ACTIVITÉS

2003

VI



Activités prévues en 2004  
et au-delà



# Les programmes pluriannuels de recherche

## 2<sup>e</sup> appel des programmes pluriannuels SECOM et NANO

Le Fonds a prévu de lancer le 1<sup>er</sup> avril 2004 un 2<sup>e</sup> appel à projets de recherche au sein du programme SECOM pour la période de 2005 à 2007. Le délai de soumission de projets a été fixé au 15 juillet 2004. Le dossier de soumission peut être consulté sur le site [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

Dans le cadre du programme NANO, commencé en 2001, le Fonds va également lancer un 2<sup>e</sup> appel à propositions de projets de recherche en 2004. Le délai de soumission et le dossier seront publiés sur le site Internet [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu).

## Mise en place de comités de pilotage par programme pluriannuel

Afin de suivre les différents programmes mis en place par le Fonds, celui-ci demande régulièrement l'avis d'un comité de pilotage, composé d'experts indépendants. Le rôle de ce comité de pilotage est de juger de l'état d'avancement du programme et des projets en cours, c'est-à-dire la qualité scientifique des projets, la réalisation des objectifs initiaux et la contribution du programme au potentiel de recherche au niveau national. Le comité donne également son avis sur l'orientation future du programme et les procédures d'évaluation lors de la sélection et du suivi des projets. Les comités de pilotage sont nommés en concertation avec le Ministère de la Recherche.

Des comités de pilotage pour les programmes EAU, SECOM, NANO et BIOSAN seront organisés au mois de janvier 2004. Pour le programme VIVRE, un comité de pilotage est prévu pour la fin de l'année 2004.

## Présentation des résultats des projets de recherche en cours

Le 19 mai 2004 aura lieu dans les locaux de la Chambre de Commerce la présentation du rapport annuel 2003 du Fonds. Après le succès de 2003, la séance sera encadrée une deuxième fois par la présentation de résultats des projets de recherche en cours de réalisation. Les scientifiques présenteront leurs projets (co)-financés par le Fonds avec photos, illustrations ou applications.

Le Fonds prévoit d'organiser plus régulièrement des présentations de ce genre afin d'intéresser le public aux activités de recherche en cours. Par ailleurs, le Fonds organisera des colloques pour présenter des organismes internationaux avec lesquels il collabore ou avec lesquels une collaboration est prévue.

## Continuation des activités en cours et définition de nouveaux programmes

Pour l'année 2004 et au-delà, le Fonds envisage de continuer les activités réalisées avant, c.-à-d. :

- La consultation de différents acteurs en vue de la définition de nouveaux programmes pluriannuels de recherche à mettre en œuvre;
- L'élaboration de ces nouveaux programmes en collaboration avec les experts nationaux et internationaux;
- La soumission de ces programmes au gouvernement et la signature de conventions avec l'Etat pour leur réalisation;
- Le lancement d'appels à propositions de projets de recherche dans les domaines des programmes;
- La consultation d'experts nationaux et internationaux en vue de la sélection des propositions de projets de recherche reçues;
- La signature de contrats avec les bénéficiaires du secteur public pour les projets de recherche sélectionnés;
- Le versement de contributions financières et le suivi des projets de recherche.

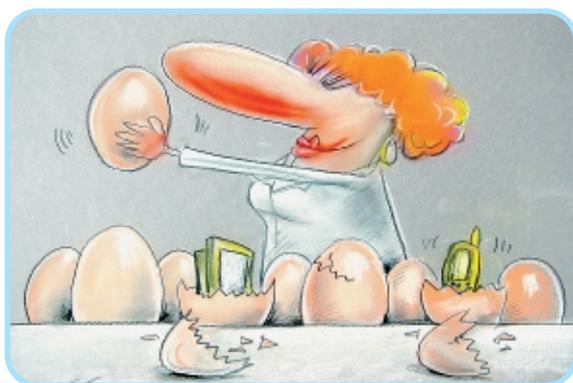
# Les mesures d'accompagnement

## Lancement d'un 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> appel à propositions dans le cadre des mesures d'accompagnement

Le Fonds National de la Recherche lance en 2004 deux appels à propositions d'activités pour la promotion de la culture scientifique, la coopération scientifique internationale et la coordination nationale en matière de recherche. Un budget de 700.000 EUR est prévu en 2004 pour subventionner en particulier :

- L'organisation de conférences scientifiques au Luxembourg;
- La participation active de chercheurs débutants à des conférences;
- La publication scientifique ou la publication d'une thèse de doctorat;
- La préparation d'un projet de recherche européen;
- La mobilité des chercheurs;
- La promotion de brevets;
- Et diverses mesures de promotion de la culture scientifique, de coordination nationale en matière de recherche et de coopération scientifique internationale.

Les délais de soumission sont fixés au 1<sup>er</sup> avril respectivement au 1<sup>er</sup> octobre 2004. Pour certaines de ces mesures, il s'agit d'un appel continu sans délai fixe.



# Collaboration internationale

Le Fonds continuera à étudier des opportunités naissant de la participation à la ESF (European Science Foundation), à ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics), et à EURO-HORCS (European Union Research Organisations' Head of Research Councils), ainsi que la participation dans le cadre de projets ERANET (European Research Area Networks).

En vue de renforcer la collaboration avec des organisations de recherche au niveau international, le Fonds prévoit d'entrer en contact avec les responsables des Fonds suisse et japonais en 2004 et explorera d'autres collaborations potentielles.

Le Fonds participera à diverses manifestations internationales, afin de mieux connaître les méthodes de travail des organismes internationaux, leurs résultats obtenus et les projets futurs prévus.

## ICSU

Au début de l'année 2004, le Fonds soumettra une demande d'adhésion à l'ICSU (International Council of Scientific Unions), une organisation non gouvernementale fondée en 1931 qui regroupe plus de 100 conseils de recherche scientifique et d'académies scientifiques à travers le monde entier. Cette adhésion permettra au Fonds d'être mieux connu et ainsi de nouer des contacts intéressants avec des partenaires internationaux. Des renseignements supplémentaires sur ICSU sont disponibles sur le site [www.icsu.org](http://www.icsu.org).

## Réunion annuelle des conseils consultatifs pour la recherche et la technologie

Le Fonds National de la Recherche organisera le 17 et 18 juin 2004 la réunion annuelle des Présidents et Secrétaires Généraux des conseils consultatifs pour la Recherche et la Technologie des pays de l'Union Européenne à Luxembourg. Le thème retenu pour cette réunion est "More Research for Europe, towards 3% of the GDP: measures undertaken in the EU member countries to reach the objective".

## Accord de coopération avec la Wallonie

Désirant contribuer au développement et à l'intensification de la coopération scientifique et, par cela même, à la consolidation des liens traditionnels unissant la Wallonie et le Luxembourg, le Fonds National de la Recherche Scientifique de la Wallonie (FNRS) et le Fonds National de la Recherche du Luxembourg (FNR) ont décidé de signer un accord de coopération scientifique.



# Autres activités

## Mise en place d'un système de gestion à partir de 2004

Afin d'optimiser le travail du secrétariat, le Fonds étudiera la mise en place d'une plate-forme de gestion pour ses activités administratives. Après qu'un cahier de charge sera rédigé avec l'aide d'experts du Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann et du Centre de Recherche Public Henri Tudor, le Fonds va procéder en mi-2004 au développement de cette plate-forme de gestion.

## Science Festival en 2005

Suivant les besoins constatés et dans le cadre de ses missions, le Fonds continuera à proposer des activités de recherche ou des mesures de promotion de la recherche et de la culture scientifique au Luxembourg.

Il est notamment prévu d'organiser une nouvelle édition du «Science Festival 2005» avec un budget de 350.000 EUR, sous la coordination du Musée National d'Histoire Naturelle qui a déjà organisé les festivals en 1995, en 1997, en 2000 et en 2003.

## Exposition à Bruxelles 'La Recherche au Luxembourg se présente' en 2005

Dans le cadre de la présidence du Luxembourg de l'Union Européenne (1<sup>er</sup> janvier 2005 – 31 juillet 2005), le Ministère de la Recherche et le Fonds souhaitent profiter de cette mise en lumière sur le Grand-Duché pour présenter les centres et activités de recherche du Luxembourg.

Ainsi, le Fonds, en collaboration avec le Ministère de la Recherche, organiseront ensemble avec les organismes de recherche une exposition à Bruxelles sur la Recherche au Grand-Duché au cours du premier semestre 2005.

## Déménagement

Le 17 février 2004, le Fonds déménagera dans le nouveau bâtiment de la Chambre de Commerce à l'adresse suivante:

Fonds National de la Recherche  
6, rue Antoine de Saint-Exupéry  
B.P. 1777  
L-1017 Luxembourg

Resteront inchangés:

le numéro de téléphone: +352 26 19 25-1  
le numéro du fax: +352 26 19 25-35  
l'adresse e-mail: [fnr@fnr.lu](mailto:fnr@fnr.lu)  
l'adresse du site Internet: [www.fnr.lu](http://www.fnr.lu)



Nouveau Bâtiment de la Chambre de Commerce



# RAPPORT D'ACTIVITÉS

# 2003

VII



## Bilan financier 2003



## RAPPORT DE REVISION

Conformément au mandat donné en Conseil de Gouvernement en sa séance du 6 juin 2003, nous avons contrôlé les comptes annuels ci-joints du FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE pour l'exercice clôturé au 31 décembre 2003. Les comptes annuels relèvent de la responsabilité du Conseil d'Administration. Notre responsabilité est, sur base de nos travaux de révision, d'exprimer une opinion sur ces comptes annuels.

Nous avons effectué nos travaux de révision selon les normes internationales de révision. Ces normes requièrent que nos travaux de révision soient planifiés et exécutés de façon à obtenir une assurance raisonnable que les comptes annuels ne comportent pas d'anomalies significatives. Une mission de révision consiste à examiner, sur base de sondages, les éléments probants justifiant les montants et informations contenus dans les comptes annuels. Elle consiste également à apprécier les principes et méthodes comptables suivis et les estimations significatives faites par le Conseil d'Administration pour l'arrêté des comptes annuels, ainsi qu'à effectuer une revue de leur présentation d'ensemble. Nous estimons que nos travaux de révision forment une base raisonnable à l'expression de notre opinion.

A notre avis, les comptes annuels ci-joints donnent, en conformité avec les prescriptions légales et réglementaires en vigueur au Luxembourg, une image fidèle du patrimoine et de la situation financière du FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE au 31 décembre 2003 ainsi que des résultats de l'exercice se terminant à cette date.

H.R.T. REVISION S.à r.l.



Dominique RANSQUIN

Luxembourg, le 3 mars 2004

## Bilan

	2 0 0 3 EUR	2 0 0 2 EUR
<b>ACTIF</b>		
<b>ACTIF IMMOBILISE</b>		
Immobilisations incorporelles (note 3)	3.303,37	6.341,44
Immobilisations corporelles (note 4)	38.971,94	37.839,48
<b>TOTAL ACTIF IMMOBILISE</b>	42.275,31	44.180,92
<b>ACTIF CIRCULANT</b>		
Autres créances	21.352,54	38.204,60
Avoirs en banques, en comptes de chèques postaux, chèques et encaisse	11.139.862,01	9.385.985,41
<b>TOTAL ACTIF CIRCULANT</b>	11.161.214,55	9.424.190,01
<b>COMPTES DE REGULARISATION</b>	21.706,44	2.432,95
	11.225.196,30	9.470.803,88
<b>PASSIF</b>		
<b>CAPITAUX PROPRES</b>		
Fonds de réserve (note 5)	1.428.312,36	462.421,93
<b>DETTES</b>		
Dettes sur achats et prestations de services	63.160,71	148.497,31
Dettes fiscales et au titre de la sécurité sociale	19.694,26	35.323,45
Autres dettes	790.717,72	258.053,25
<b>TOTAL DETTES</b>	873.572,69	441.874,01
<b>COMPTES DE REGULARISATION</b>		
Contributions et fonds différés (note 6)	8.264.054,46	7.600.617,51
<b>EXCEDENT DE L'EXERCICE</b>	659.256,79	965.890,43
	11.225.196,30	9.470.803,88

Les notes renvoient à l'annexe.

## Compte des profits et pertes

	2 0 0 3 EUR	2 0 0 2 EUR
Contributions et fonds (note 6)	1.083.900,00	1.300.000,00
Autres charges externes	(403.364,79)	(384.181,32)
Frais de personnel (note 8)	(290.702,80)	(207.374,55)
Corrections de valeur sur immobilisations corporelles et incorporelles (notes 3 et 4)	(19.874,38)	(15.134,16)
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>369.958,03</b>	<b>693.309,97</b>
Autres intérêts et produits assimilés	291.381,67	273.524,70
Intérêts et charges assimilées	(2.082,91)	(944,24)
Résultat financier	289.298,76	272.580,46
Résultat provenant des activités ordinaires	659.256,79	965.890,43
<b>EXCEDENT DE L'EXERCICE</b>	<b>659.256,79</b>	<b>965.890,43</b>

Les notes renvoient à l'annexe.

## NOTE 1 - GÉNÉRALITÉS

Le Fonds National de la Recherche (ci-après le «Fonds») est un établissement public créé par la loi du 31 mai 1999.

Le Fonds a pour mission :

- de recevoir, de gérer et d'employer des allocations et dons provenant de sources publiques ou privées en vue de la promotion sur le plan national de la recherche et du développement technologique dans le secteur public, appelés par la suite « R&D », ainsi que
- d'entretenir un processus de réflexion continu en vue de l'orientation de la politique nationale de R&D, en fonction des données économiques et de l'évolution scientifique et technologique ainsi que sur base d'études approfondies.

Le Fonds est administré par un Conseil d'Administration composé de représentants des ministères ainsi que de représentants du secteur privé, sous la tutelle du Ministre ayant dans ses attributions la recherche scientifique et la recherche appliquée.

Le Conseil d'Administration est assisté du Conseil Scientifique qui est son organe consultatif en matière scientifique.

Le siège du Fonds est situé au 20, Montée de la Pétrusse à L-2912 Luxembourg jusqu'au 15 février 2004 et au 6, rue Antoine de Saint-Exupéry à L-1017 Luxembourg-Kirchberg depuis le 16 février 2004.

Les comptes du Fonds sont tenus selon les principes et modalités de la comptabilité commerciale.

## NOTE 2 - PRINCIPES, RÉGLES ET MÉTHODES COMPTABLES

### Principes généraux

Les comptes annuels sont établis conformément aux dispositions légales et réglementaires luxembourgeoises et aux principes comptables généralement admis.

Les principales méthodes utilisées pour l'établissement des comptes annuels en conformité avec ces principes sont décrits ci-dessous.

### Conversion des devises

La société tient sa comptabilité en EUR et le bilan et le compte de profits et pertes sont exprimés dans cette devise. Les actifs et passifs exprimés dans une autre devise sont évalués au cours de change en vigueur à la date de clôture du bilan.

### Immobilisations incorporelles

Les immobilisations incorporelles sont enregistrées à leur prix d'acquisition, déduction faite des corrections de valeur. Les corrections de valeur sont calculées de façon linéaire sur une période de 3 ans.

## Immobilisations corporelles

Les immobilisations corporelles sont comptabilisées au prix d'acquisition et sont montrées au bilan nettes des corrections de valeur cumulées y relatives. Les corrections de valeur sont calculées de façon linéaire sur base de la durée de vie estimée des éléments individuels qui constituent l'immobilisation.

## Créances et dettes

Les créances sont inscrites au bilan au plus bas de leur valeur nominale ou de leur valeur estimée de réalisation. Une correction de valeur est pratiquée lorsque la valeur estimée de réalisation est inférieure à la valeur nominale. Les dettes sont inscrites au bilan à leur valeur nominale.

## Capitaux propres

Le Fonds n'a pas été doté de fonds propres lors de sa constitution. Les fonds propres seront constitués par les excédents d'exploitation annuels, dans la mesure où le Conseil d'Administration décide de les affecter à ce poste.

## Compte de régularisation passif-Contributions et fonds différés

Les allocations reçues de l'Etat luxembourgeois par le Fonds conformément à la mission qui lui a été confiée par la loi du 31 mai 1999 sont comptabilisées en comptes de régularisation – passif. Seules les allocations de fonctionnement sont prises en résultat, les allocations destinées aux programmes de recherche et aux mesures d'accompagnement étant versées aux bénéficiaires sur base des échéances prévues dans les contrats.

## NOTE 3 – IMMOBILISATIONS INCORPORELLES

	Concessions, brevets etc. EUR
<b>PRIX D'ACQUISITION</b>	
Au 1.1.2003	9.114,86
Acquisitions de l'exercice	-
Au 31.12.2003	9.114,86
<b>CORRECTIONS DE VALEUR</b>	
Au 1.1.2003	(2.773,42)
Dotations de l'exercice	(3.038,07)
Au 31.12.2003	(5.811,49)
<b>VALEUR NETTE AU 31.12.2003</b>	<b>3.303,37</b>

## NOTE 4 – IMMOBILISATIONS CORPORELLES

	Autres installations, outillage et mobilier EUR
<b>PRIX D'ACQUISITION</b>	
Au 1.1.2003	55.502,96
Acquisitions de l'exercice	17.968,77
Au 31.12.2003	73.471,73
<b>CORRECTIONS DE VALEUR</b>	
Au 1.1.2003	(17.663,48)
Dotations de l'exercice	(16.836,31)
Au 31.12.2003	(34.499,79)
<b>VALEUR NETTE AU 31.12.2003</b>	<b>38.971,94</b>

## NOTE 5 – FONDS DE RÉSERVE

	Concessions, brevets etc. EUR
Au 1.1.2003	462.421,93
<b>MOUVEMENTS DE L'EXERCICE</b>	
Affectation de l'excédent de 2002 selon CA du 27.03.2003	965.890,43
Au 31.12.2003	1.428.312,36

## NOTE 5 – COMPTES DE RÉGULARISATION PASSIF

Au courant de l'année 2003, le Fonds a reçu un montant de EUR 7.833.900 (2002 : EUR 7.500.000,00) en tant que dotation pour l'année 2003. Compte tenu du report de l'année passée de EUR 14.750.000,00, le montant disponible s'élève à EUR 22.853.900,00 et concerne les programmes, les mesures d'accompagnement et autres affectations suivants :

	2 0 0 3 EUR	2 0 0 2 EUR
Programme commerce électronique (SECOM)	4.900.000,00	3.600.000,00
Programme Nanotechnologies et matériaux innovateurs	4.750.000,00	3.750.000,00
Programme EAU	2.900.000,00	1.800.000,00
Programme Santé et Biotechnologie	3.000.000,00	2.000.000,00
Programme VIVRE	2.750.000,00	1.100.000,00
Mesures d'accompagnement	1.600.000,00	900.000,00
Frais de fonctionnement	2.683.900,00	1.600.000,00
	22.583.900,00	14.750.000,00

Les fonds disponibles ont été alloués de la façon suivante :

### CONTRIBUTIONS ET FONDS DIFFÉRÉS

Au 1.1.2003

EUR

7.600.617,51

### MOUVEMENTS DE L'EXERCICE

Fonds reçus

7.833.900,00

Dotations aux programmes de recherche

(5.585.688,80)

Dotations aux mesures d'accompagnement

(500.874,25)

Dotations de fonctionnement

(1.083.900,00)

Au 31.12.2003

8.264.054,46

Les dotations aux programmes de recherche et aux mesures d'accompagnement tiennent compte des montants encore à verser au 31.12.2003 à certains bénéficiaires pour un montant total de EUR 648.820,83 (2002 : 209.763,38). Ce montant est repris dans le poste «autres dettes».

## NOTE 7 – IMPÔTS

Selon les dispositions de l'article 16 de la loi du 31 mai 1999 le Fonds est affranchi de tous impôts et taxes au profit de l'Etat à l'exception de la taxe sur la valeur ajoutée et des taxes rémunératoires.

## NOTE 8 – PERSONNEL

	2 0 0 3	2 0 0 2
Nombre de personnes occupées en moyenne au cours de l'exercice	6	4





*Impression – Imprimerie Saint-Paul Luxembourg*

*Création graphique – Marc Pieper*

*Dessins extraits du calendrier ULC 2004 – Florin Balaban: [www.balaban.lu](http://www.balaban.lu)*

*Ce rapport est également disponible sur le réseau Internet à l'adresse : <http://www.fnr.lu>*

*© fonds national de la recherche 2004*

