

# a&t

**N°9**

*Actualité & tendances*

Bulletin économique de la Chambre de Commerce

**FÉVRIER  
2011**

Comment faire de la recherche, de l'innovation  
et de leur valorisation, un vecteur essentiel  
pour la compétitivité du Luxembourg ?

Enquête, état des lieux et propositions

# Table des matières

## Résumé exécutif | 3

## Introduction | 11

### 1. Le paysage luxembourgeois de recherche-développement et innovation (RDI) et les spécificités afférentes | 14

- 1.1. Aperçu historique | 14
- 1.2. Éléments quantitatifs | 16
- 1.3. Rôle de la structure économique | 21

### 2. Les théories économiques de l'innovation | 24

### 3. Typologie des activités de recherche-développement et innovation (RDI) | 30

- 3.1. Les domaines d'innovation | 30
  - 3.1.1. Les innovations de produit | 30
  - 3.1.2. Les innovations de procédé | 30
  - 3.1.3. Les innovations de commercialisation ou de marketing | 30
  - 3.1.4. Les innovations d'organisation | 31
- 3.2. Les activités d'innovation | 33
  - 3.2.1. Recherche et développement (R&D) | 33
  - 3.2.2. Activités relatives aux innovations de produit et de procédé | 33
  - 3.2.3. Activités relatives aux innovations de commercialisation et d'organisation | 34
- 3.3. Aspects sectoriels de l'innovation | 34
  - 3.3.1. L'innovation dans les services | 34
  - 3.3.2. L'innovation dans les secteurs à haute intensité technologique et à haute intensité de savoir | 35
  - 3.3.3. L'innovation dans les secteurs à contenu technologique faible à moyen | 36
  - 3.3.4. L'innovation dans les petites et moyennes entreprises (PME) | 36

### 4. Les politiques européennes de l'innovation et leurs implications pour le Luxembourg | 37

- 4.1. Le premier programme-cadre de recherche et de développement technologique (PCRD) de l'Union européenne | 37
- 4.2. L'Espace européen de la Recherche (EER) | 37
- 4.3. Le Conseil européen de Lisbonne | 38
- 4.4. Le « Programme d'action de Lisbonne renouvelé » | 38
- 4.5. Le nouveau cycle triennal de la stratégie de Lisbonne pour la croissance et l'emploi et le « Plan national pour l'innovation et le plein emploi » | 39
- 4.6. La stratégie « Europe 2020 » | 42

- 4.7. Faits, chiffres et analyses | 44
  - 4.7.1. Le Tableau de bord européen de l'innovation | 44
  - 4.7.2. L'indice de synthèse de l'innovation (ISI) | 45
  - 4.7.3. Le Livre de bord de l'innovation en Europe ou « European TrendChart on Innovation in Europe » | 46
  - 4.7.4. Les indicateurs structurels de Lisbonne | 48
  - 4.7.5. Les sondages « Innobaromètre » | 51
  - 4.7.6. L'Enquête communautaire sur l'Innovation (ECI) | 51
  - 4.7.7. Le tableau de bord « Science, Technologie et Industrie » de l'OCDE | 51
- 4.8. Le Luxembourg dans la Grande Région | 54

## **5. La réalisation d'activités d'innovation et de recherche au Luxembourg | 56**

- 5.1. Intervention des acteurs institutionnels dans les activités d'innovation et de recherche au Luxembourg | 56
  - 5.1.1. Les principaux acteurs institutionnels de la RDI au Luxembourg | 56
  - 5.1.2. Les aides nationales visant à soutenir les activités de RDI | 75
  - 5.1.3. Les aides européennes visant à soutenir les activités de RDI | 78
- 5.2. Implication des entreprises dans des activités d'innovation et de recherche au Luxembourg | 83
  - 5.2.1. Le rôle de la coopération | 83
  - 5.2.2. La politique de clusters au Luxembourg et en Grande Région | 84
  - 5.2.3. Implication des entreprises internationales dans les activités de recherche et d'innovation au Luxembourg | 87

## **6. Pistes de réflexion en vue d'améliorer le système de recherche et d'innovation luxembourgeois | 88**

- 6.1. Caractéristiques spécifiques du Luxembourg | 88
- 6.2. Pistes de réflexion | 88
  - 6.2.1. Questionnaire à l'attention des acteurs privés et publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg | 88
  - 6.2.2. Faits saillants des enquêtes menées auprès des acteurs privés et publics de la recherche et de l'innovation | 89
  - 6.2.3. Pistes de réflexion, propositions et recommandations de la Chambre de Commerce | 93

## **7. Bibliographie | 102**

## **8. Annexes | 105**

- 8.1. Annexe 1: Questionnaire à l'attention des acteurs privés de la recherche et de l'innovation au Luxembourg | 105
- 8.2. Annexe 2: Questionnaire à l'attention des acteurs publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg | 109

## Résumé exécutif

Ce neuvième bulletin économique de la série « Actualité & tendances », publié par la Chambre de Commerce, a pour objet de commenter et d'illustrer le rôle fondamental que jouent la recherche-développement et l'innovation pour maintenir et assurer à l'avenir le bien-être de notre société dans un monde concurrentiel et globalisé.

Dans un contexte difficile de dégradation de la compétitivité à travers notamment une baisse de la productivité des facteurs de production et un renchérissement des coûts de production, il est crucial que les entreprises nationales capitalisent sur d'autres atouts. De par les activités de recherche-développement et d'innovation (RDI), les entreprises peuvent accroître leur potentiel de croissance et la productivité de leurs facteurs de production et, dès lors, être compétitives au niveau international.

La compétitivité des entreprises est une condition *sine qua non* pour une croissance économique durable et une amélioration permanente du niveau de vie, et ce grâce à un haut niveau d'emploi, des salaires attractifs et une forte cohésion sociale. Loin d'être une fin en soi, elle constitue un moyen de relever le niveau de vie et d'améliorer le bien-être social.

Le thème de la RDI revêt un caractère fondamental pour une petite économie très ouverte comme celle du Luxembourg. Les spécificités structurelles du Luxembourg - sa taille, son histoire industrielle, la prévalence des services et de *très petites entreprises* (TPE) dans son appareil de production ainsi que la présence, sur son territoire, d'un grand nombre de filiales d'entreprises multinationales - impactent sans aucun doute les activités de RDI, leur développement et leur mesure, et notamment celles comptabilisées en pourcentage du PIB.

Dans le cadre de sa mission de promotion des intérêts de plus de 50.000 ressortissants, la Chambre de Commerce a toujours fait de la promotion de la RDI, et de la création d'un environnement favorable aux activités afférentes, une de ses principales priorités. Dans cette lignée, le présent « Actualité & tendances » est dédié à la RDI et à la valorisation des résultats issus de la recherche.

La Chambre de Commerce a associé, d'une part, les acteurs publics et, d'autre part, les acteurs privés de la recherche et de l'innovation au Luxembourg à la réalisation de cet « Actualité & tendances ». Le Département Economique de la Chambre de Commerce a, en effet, mené une enquête dont les questions avaient trait à la gouvernance et aux éléments susceptibles d'améliorer le système public de recherche en général.

Concernant la représentativité des résultats, la Chambre de Commerce ne prétend aucunement à l'exhaustivité de son enquête. Pour des raisons évidentes, l'ensemble des acteurs, tant publics que privés, en matière d'activités de RDI au Luxembourg, n'a pas pu être interrogé. Des entreprises et institutions jouant un rôle important dans le domaine de la recherche et de l'innovation ont été retenues dans l'échantillon des organismes destinataires du questionnaire. L'ensemble des *acteurs publics* de la recherche au Luxembourg choisis (10 au total) ont pu être consultés, grâce au questionnaire soumis ou lors de rencontres, individuelles ou collectives. Quant aux *acteurs privés* actifs en matière de RDI, 10 d'entre eux (sur les 18 sélectionnés) ont transmis leurs commentaires au Département Economique. Les faits saillants et les recommandations décrites ci-après sont généraux, sans préjudice aux opinions individuellement exprimées par lesdits acteurs publics et privés.

De manière concrète, à travers les deux questionnaires distincts, la Chambre de Commerce désire identifier des pistes et de possibles leviers additionnels afin de renforcer les retombées favorables de la recherche pour l'économie nationale et d'améliorer le système de recherche et d'innovation national en général. L'analyse du système d'innovation, ainsi que les éclairages apportés par les acteurs mettent en évidence des défis auxquels le système d'innovation luxembourgeois est confronté et permettent de soulever toute une série de questions.

A travers les dix recommandations suivantes, largement influencées par le dépouillement des questionnaires, la Chambre de Commerce souhaite présenter le système de RDI luxembourgeois au public intéressé et susciter la discussion avec les différents partenaires concernés, en vue d'opérer à terme des ajustements et, dans certains domaines, une réorientation de ce système d'innovation :

## **1. Clarifier le rôle des acteurs publics de la RDI en vue d'une gouvernance optimisée**

La gouvernance des acteurs luxembourgeois de la recherche et de l'innovation pourrait encore être optimisée. Ce constat, déjà mentionné dans l'étude-évaluation du système luxembourgeois de la recherche et de l'innovation, dont le Gouvernement avait chargé l'OCDE en 2007, reste d'actualité, et se trouve notamment relayé par certains acteurs publics et privés interrogés par le biais du questionnaire. L'examen de la structure de la recherche publique montre la coexistence de plusieurs entités indépendantes de par leur statut, mais interdépendantes de par certaines de leurs missions et activités. Le système d'innovation luxembourgeois ne peut être pleinement efficace que si le rôle des acteurs est clairement défini et que ces derniers se voient attribuer des missions non redondantes.

Les contrats de performances signés entre les acteurs publics et le Gouvernement constituent une avancée, lesdits contrats permettant de clarifier quelque peu les missions respectives des différents acteurs. Des priorités dans les missions des acteurs doivent également être établies, et ce notamment grâce à la 2<sup>ème</sup> génération des contrats de performance lancée dès 2010.

Afin de renforcer la recherche publique au Luxembourg, la Chambre de Commerce recommande une meilleure interactivité et spécialisation des principaux acteurs du secteur public afin d'éviter des conflits, notamment pour des raisons budgétaires. Alors qu'une concurrence entre les acteurs publics en termes de résultats apparaît comme saine, celle-ci ne doit pas avoir lieu en ce qui concerne les inputs, à savoir les moyens budgétaires.

## **2. Accroître l'efficacité du soutien public à la RDI en définissant des projets prioritaires**

En raison de ses caractéristiques structurelles, le Luxembourg ne peut exceller dans tous les domaines. Il s'agit ainsi de choisir et de cibler un nombre optimal de projets prioritaires de pointe, présentant un potentiel important en termes de retombées économiques et sociales pour le pays et contribuant au rayonnement scientifique international du Luxembourg, en vue d'y concentrer des moyens de financement importants et, ainsi, de permettre d'instaurer rapidement des niches de compétences et des niches sectorielles, qui viendront compléter les niches de souveraineté. Au sein des segments précis ainsi choisis, des projets entre partenaires publics et privés doivent être entrepris. Il ne s'agit pas de faire de la recherche appliquée et fondamentale dans un nombre de domaines trop disparates et non-interconnectés.

La Chambre de Commerce estime au contraire que les objectifs prioritaires définis doivent être en concordance avec les besoins des entreprises. Des projets prioritaires déterminés doivent être en ligne également avec les domaines prioritaires définis par le Gouvernement et notamment cités dans la note du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur<sup>1</sup>, «*Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite*», à savoir la biomédecine, l'énergie, les écotecnologies, la logistique et les technologies de l'information et de la communication.

Pour choisir les projets prioritaires, les utilisateurs, les décideurs et les chercheurs doivent se réunir autour de la table. La sélection de ceux-ci ne doit pas être faite de manière aléatoire, mais être fondée sur des données économiques et statistiques fiables, ainsi que sur l'évolution des cycles économiques et des mouvements de l'économie mondiale. La recherche, qu'elle soit appliquée ou fondamentale, a en effet un objectif primordial: rendre l'économie luxembourgeoise plus compétitive et diversifiée. Les activités de RDI doivent, pour leur part, être également compétitives, ces dernières étant en concurrence avec celles menées au sein des pays étrangers.

La diversification optimale de l'économie luxembourgeoise doit toutefois être recherchée, afin d'éviter toute dépendance d'un nombre trop limité de secteurs, rendant l'économie luxembourgeoise trop vulnérable aux chocs exogènes et/ou sectoriels. La Chambre de Commerce recommande que 80% des fonds publics soient dédiés aux domaines politiques prioritaires tels que définis par le Gouvernement et 20% des budgets soient utilisés pour exploiter de manière opportuniste des projets ayant un fort potentiel mais n'appartenant pas à ces domaines prioritaires.

### **3. Inciter les PME et les entreprises des services à exploiter tout leur potentiel en matière d'activités de RDI**

Afin de rendre les entreprises implantées sur le sol luxembourgeois plus innovantes et plus performantes, la Chambre de Commerce préconise d'aller sur le terrain à la rencontre des *petites et moyennes entreprises* (PME) et de leurs attentes. Cette demande émane des PME elles-mêmes interrogées qui estiment que la philosophie des nouvelles aides, proposées par la loi du 5 juin 2009, est bonne mais, qu'actuellement, seules les entreprises disposant d'importants centres de recherche et d'un personnel affecté au montage des dossiers, bénéficient effectivement des aides de l'Etat.

Il conviendra de sensibiliser et d'accompagner, étape par étape, les PME afin de développer avec elles des stratégies d'innovation, notamment en mettant en œuvre des aides à l'innovation opérationnelles (recherche de nouveaux créneaux, nouvelles approches commerciales, nouveaux produits, nouveaux services, etc.). Pour atteindre cet objectif, il est essentiel que l'implémentation de ces nouvelles aides se fasse de manière simple, non bureaucratique et rapide, en prenant dûment en compte les prémisses de la simplification administrative.

Certaines PME interrogées estiment que la philosophie des aides proposées par la loi du 5 juin 2009 est bonne, mais qu'actuellement certains obstacles dans l'obtention de ces aides sont encore rencontrés.

Elles soulignent que, bien qu'elles soient informées des aides qui existent, les PME ne savent pas nécessairement quelles sont les aides auxquelles elles pourraient, le cas échéant, prétendre.

<sup>1</sup> Dans le cadre de la Tripartite 2010, le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, a publié ses «*Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite*».

De plus, le dossier devant être construit pour demander une aide est relativement conséquent et nécessite du temps et des connaissances techniques importantes. Par manque de temps et de main-d'œuvre, les PME ne seront pas capables, dans certains cas, de monter ce type de dossier pour chacun de leurs projets d'envergure plus réduite, qui sont innovants voire novateurs pour l'entreprise mais pas révolutionnaires pour le marché. Il s'agit toutefois d'améliorations ou de développements de produits ou de procédés indispensables pour maintenir ou améliorer leur position par rapport à leurs concurrents, notamment au sein de la Grande Région. Ces améliorations ont souvent pour source principale des demandes émanant spontanément des clients.

Afin que les entreprises qui souhaitent mettre en œuvre des projets RDI puissent bénéficier des aides en la matière, la Chambre de Commerce recommande de solliciter l'aide de Luxinnovation, l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, qui les accompagnera utilement dans leurs démarches et les orientera vers les aides appropriées.

Bien que la contribution exceptionnelle des *entreprises de services*, notamment celles de la finance ou des médias, aux performances de l'économie luxembourgeoise soit largement reconnue, leur rôle en tant qu'acteurs de l'innovation est moins souvent mis en avant. La plupart des initiatives publiques ciblent en effet principalement les secteurs manufacturiers. De nouveaux modes d'interaction, entre le secteur public et le secteur privé des services, ainsi que la mise en place de mesures de financement et de soutien visant le secteur des services s'avèrent plus que jamais nécessaires.

#### **4. Réaliser des synergies au moyen de regroupement d'entreprises au sein de grappes ou de clusters, nationaux, régionaux ou internationaux**

Pour élargir le processus d'innovation à un plus grand nombre d'entreprises, il est nécessaire de soutenir les travaux des grappes technologiques et de stimuler la recherche collaborative dans de nouveaux créneaux technologiques.

Le Gouvernement luxembourgeois a mis en exergue, dans son accord de coalition de 1999, la nécessité de stimuler des pôles de compétence technologiques à partir des ressources existantes. Cette volonté s'est traduite, en novembre 2001, dans la définition des priorités d'action du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, et ce par le programme « clusters ».

Les activités de RDI dans les nouveaux créneaux technologiques pourraient attirer des entrepreneurs et des chercheurs étrangers, susceptibles d'implanter des activités nouvelles et innovantes. L'attractivité du Luxembourg en tant que terre d'accueil pour la R&D s'en trouverait naturellement renforcée. Pour ce faire, il est indispensable d'offrir aux entreprises étrangères, souhaitant investir et s'installer au Luxembourg, une visibilité accrue des opportunités et un accompagnement personnalisé.

La plupart des entreprises luxembourgeoises se tournent vers les marchés internationaux et nombreuses sont celles qui considèrent particulièrement la Grande Région comme leur « marché naturel ». Les pouvoirs publics doivent, par conséquent, tenir compte de cette réalité en favorisant le développement de clusters et de projets conjoints avec des entreprises et des organismes de recherche partenaires de la Grande Région.

## 5. Accroître la participation des entreprises luxembourgeoises aux programmes de recherche européens

A l'heure où la pression de la mondialisation renforce l'importance des partenariats et des collaborations, les taux de participation et de réussite des entreprises luxembourgeoises aux programmes européens de recherche-développement (7<sup>ème</sup> PCRD<sup>2</sup>, EUREKA, ESA<sup>3</sup>,...) apparaissent relativement faibles.

Il convient d'y remédier par une diffusion encore plus importante des informations relatives à ces programmes et grâce à un soutien, notamment administratif et logistique, offert aux entreprises souhaitant participer auxdits programmes européens.

## 6. Promouvoir les stratégies d'internationalisation et les coopérations avec l'étranger

La participation de chercheurs, d'entreprises et d'autres organismes étrangers au système national de recherche, ainsi que l'accès aux marchés étrangers pour les résultats de la recherche luxembourgeoise, sont également des facteurs essentiels pour le développement du système de recherche.

Ces objectifs pourront notamment être rencontrés grâce au développement de l'Université du Luxembourg, qui souhaite atteindre une excellence scientifique de niveau international dans certains domaines de recherche.

La Chambre de Commerce souhaite également encourager les entreprises et les acteurs de la recherche à participer aux missions économiques à l'étranger, celles-ci leur permettant d'aller à la rencontre d'éventuels partenaires et de débouchés pour les résultats de leur recherche.

## 7. Maximiser la valorisation des résultats de la recherche afin d'accroître les retombées concrètes pour l'économie luxembourgeoise

Les résultats des activités de RDI doivent être valorisés afin d'avoir un impact sur l'économie luxembourgeoise, au-delà de leur seule portée académique.

Malgré quelques initiatives isolées, un constat d'ensemble, mis également en évidence par le questionnaire, est que les innovations et nouveaux savoirs se transforment trop rarement en applications concrètes et/ou commercialisables. Le constat est d'autant plus flagrant en comparant la situation en Europe à celle prévalant aux Etats-Unis. Par conséquent, les résultats générés par la recherche constituent trop souvent une richesse sous-exploitée par le monde économique et social et, partant, un manque à gagner pour l'ensemble de la société.

*Plusieurs problèmes* subsistent actuellement et interfèrent dans la valorisation systématique des résultats :

- En premier lieu, le passage du monde de la recherche vers le marché reste difficile. Bien souvent en effet, les entreprises ne se contentent pas d'un prototype issu d'un projet de recherche. Il faut un produit ou service fini, prêt à être commercialisé ou utilisé, fiable et efficace. Il faut donc un facilitateur du transfert entre le laboratoire et le bénéficiaire.

<sup>2</sup> Programme-Cadre européen de Recherche et Développement.

<sup>3</sup> Agence Spatiale Européenne.



- En second lieu, le choix des résultats issus de la recherche qui seront valorisés reste difficile. Il faut identifier les résultats les plus prometteurs, évaluer leur valeur économique et les commercialiser au juste prix. Les processus et les objectifs doivent être clairement définis dès le départ.
- En troisième lieu, au-delà de l'identification des meilleurs résultats, se pose la question du transfert de ceux-ci. Plusieurs options existent à cet égard. Les résultats peuvent être vendus, des licences d'utilisation peuvent être accordées pour certains produits ou services ou une entreprise dite « start-up » peut être créée. Les démarches administratives à effectuer lors de l'établissement d'une entreprise demeurent toutefois trop lourdes et trop complexes au Luxembourg, au risque de constituer un coût trop onéreux pour les firmes, et partant, de devenir dissuasives. La Chambre de Commerce préconise que 10% du budget total engagé dans les activités de RDI soit dédié à la valorisation des résultats en découlant.

*Des conditions* bien déterminées se doivent d'être rencontrées pour une plus grande valorisation des résultats de la recherche :

- *Accorder une attention accrue à la protection des résultats de la recherche*

Au vu des coûts de l'innovation et de la recherche, une entreprise ne disposant pas de moyens d'en limiter l'accès et l'utilisation par les firmes concurrentes peut être découragée d'investir dans des activités de cette nature. L'aptitude à protéger les innovations aura donc une influence importante sur les activités de RDI, et constitue, de fait, un enjeu majeur pour le développement économique dans le futur. Le Luxembourg dispose d'un cadre attrayant dans le domaine de la protection de la propriété intellectuelle<sup>4</sup>, ce qui doit encourager les entreprises luxembourgeoises à en profiter.

- *Développer des projets de recherche scientifique en ligne avec les attentes des entreprises*

Pour être efficaces, les politiques destinées à stimuler l'innovation doivent également tenir compte de l'évolution de l'économie mondiale et nationale, ainsi que des changements dans les processus d'innovation.

Il est indispensable que les projets de recherche scientifique concordent avec les attentes actuelles et futures des entrepreneurs du secteur privé, évitant ainsi les dérives d'une recherche trop académique, sans objectif concret de valorisation socio-économique subséquente des résultats. La Chambre de Commerce préconise que, sur base des « bonnes pratiques » des pays voisins, un pourcentage maximum de recherche fondamentale dans le total de la recherche publique soit défini.

Il conviendrait également d'encourager l'Université du Luxembourg à privilégier, dans la sélection de ses priorités de recherche, celles qui portent sur le moyen et le long terme, c'est-à-dire investir dans des programmes de recherche sur des technologies-clés génératrices de solutions dont auront besoin les entreprises dans les années à venir. Ses projets de recherche doivent également s'inspirer des domaines prioritaires définis par le Gouvernement.

<sup>4</sup> Loi du 21 décembre 2007 1. portant modification – de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu; – de la loi modifiée du 1<sup>er</sup> mars 1952 modifiant certaines dispositions relatives aux impôts directs; – de la loi modifiée du 30 juin 1976 portant 1. création d'un fonds pour l'emploi; 2. réglementation de l'octroi des indemnités de chômage complet; – de la loi modifiée d'adaptation fiscale du 16 octobre 1934; 2. portant introduction de la loi concernant le boni pour enfant; 3. portant modification de la loi modifiée du 12 février 1979 concernant la taxe sur la valeur ajoutée; 4. portant modification de la loi modifiée du 4 avril 1924 portant création de chambres professionnelles à base élective; 5. portant modification de l'arrêté grand-ducal modifié du 8 octobre 1945 portant réorganisation du statut de la Chambre des Artisans. (Mémorial A, n°234, 27 décembre 2007, p.3949).  
Nouvel article 50 bis de la loi du 4 décembre 1967. Seuls les droits créés ou constitués après le 31 décembre 2007 peuvent profiter des nouvelles mesures.

- *Développer et soutenir la collaboration entre les acteurs*

Il faut avant tout promouvoir les activités de recherche et assurer la mise en relation des équipes de recherche avec le monde économique, social et institutionnel. La valorisation n'est pas l'affaire d'une personne, mais le défi d'une organisation. Or, un bon chercheur n'est pas forcément un bon entrepreneur, ni nécessairement un bon négociateur. La transformation d'une invention ou d'une idée en une innovation implique diverses activités complémentaires : essais, commercialisation et conception. Il s'agit d'un processus très interactif de collaboration entre divers acteurs, institutions et usagers, de plus en plus nombreux, voire fragmentés.

De plus, une vision à long terme doit être construite entre ces partenaires, pour éviter que la recherche ne se cantonne à des problématiques ponctuelles rencontrées par les firmes.

Enfin, la Chambre de Commerce estime qu'évaluer les résultats en termes de valorisation n'est pas aisé, mais primordial. Des instruments appropriés doivent donc être mis en place à cette fin, en premier lieu, par des structures telles que Luxinnovation, le Fonds National de la Recherche, et ce en étroite collaboration avec les centres de recherche publics.

## **8. Développer des niches de compétences en valorisant le capital humain**

Accroître le *nombre d'étudiants* se dirigeant vers des études supérieures, scientifiques et technologiques, pour assurer ainsi la disponibilité d'une offre suffisante de personnel qualifié et garantir la croissance économique future est indispensable. Une condition fondamentale est l'amélioration des connaissances et de la culture scientifiques de base, ce qui passe nécessairement par la sensibilisation des lycéens aux matières scientifiques.

Il est également indispensable de mettre l'accent sur la *formation continue*, tant au niveau des secteurs privé que public, pour faire face aux changements rapides que connaissent les économies dans un environnement toujours plus globalisé.

Afin de créer une véritable culture scientifique et de développer une économie de la connaissance au Luxembourg, la Chambre de Commerce préconise des formations directement ciblées vers les besoins des entreprises. La Luxembourg School for Commerce (LSC) constitue la structure appropriée pour offrir de telles formations, en collaboration avec des partenaires nationaux (centres de recherche publics, ...) et internationaux. De fait, une plus grande coordination entre le secteur de l'enseignement supérieur et les entreprises est indispensable afin de coordonner les attentes de chacun.

## 9. Faciliter l'embauche de chercheurs luxembourgeois et étrangers

La capacité du Luxembourg à attirer des chercheurs passe par la création d'un statut favorable à ceux-ci.

Pouvoir embaucher, très rapidement, des chercheurs de renom dans des domaines pointus, indépendamment de leur pays d'origine, est un avantage compétitif crucial pour une petite économie en manque de ressources humaines, et ce afin de permettre aux entreprises et laboratoires de concurrencer les leaders mondiaux grâce à des compétences de très haut niveau.

L'Université est appelée à jouer un rôle déterminant dans ce processus. Afin d'attirer les meilleurs professeurs, chercheurs et doctorants, elle devra assurer un recrutement efficace pour déceler et motiver les candidats les plus brillants, dotés d'un esprit entrepreneurial et entretenant les meilleurs contacts avec les réseaux d'excellence internationaux.

Concrètement, le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, dans sa proposition <sup>5</sup> numéro 22, souhaite « *instaurer un système favorable pour les travailleurs expatriés, ainsi que pour les spécialistes détachés au Luxembourg pour une période de temps limitée ([...] par exemple à travers l'Art. 9 LIR en permettant la déductibilité fiscale des frais de scolarisation, des intérêts payés sur leur résidence dans leur pays d'origine ou encore la qualification en produit extraordinaire des primes pour chercheurs; [...])* ». Dans ce contexte, a été publiée, le 31 décembre 2010 par l'Administration des contributions directes, la circulaire numéro 95/2 ayant pour objet « l'encadrement fiscal des dépenses et charges en relation avec l'embauchage sur le marché international des salariés hautement qualifiés et spécialisés » qui pose un cadre plus favorable pour le recrutement desdits salariés, ce qui doit être salué.

La Chambre de Commerce préconise également qu'une définition claire du statut de « chercheur » soit formulée afin d'éviter des dérives que la création d'un statut favorable pourrait potentiellement induire.

## 10. Eviter de diaboliser les échecs en matière de projets de recherche

Un véritable changement de mentalité doit également avoir lieu afin de développer l'entrepreneuriat au Luxembourg. Investir dans la RDI comporte des risques. Les échecs en matière de projets de recherche ne doivent en aucun cas être « diabolisés », mais considérés comme « envisageables » dans un processus de recherche. Il s'agit d'accepter que seul un nombre limité de projets de recherche arriveront à terme et porteront leurs fruits.

<sup>5</sup> Ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, « Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite ».

## Introduction

Ce neuvième bulletin économique de la série « Actualité & tendances », publié par la Chambre de Commerce, a pour objet de commenter et d'illustrer le rôle fondamental que jouent la recherche-développement et l'innovation (RDI) pour maintenir et assurer à l'avenir le bien-être de notre société dans un monde concurrentiel et globalisé.

Le Luxembourg est aujourd'hui confronté à des enjeux économiques et sociaux considérables. La crise financière et économique mondiale, et la récession qui l'a suivie, ont affaibli le potentiel de croissance de l'économie luxembourgeoise, aggravé le chômage et gonflé la dette publique. Pour retrouver le chemin de la croissance, le Grand-Duché doit impérativement trouver de nouvelles sources durables y contribuant, et ce en se basant sur des niches de compétences.

Une croissance durable passera désormais par des gains de productivité, notamment induits par la recherche et l'innovation, c'est-à-dire par la mise en œuvre de produits, procédés ou méthodes, nouveaux ou sensiblement améliorés.

Le thème de l'innovation et de la recherche revêt un caractère fondamental pour l'économie du Luxembourg. La Chambre de Commerce a toujours fait de la promotion de l'innovation et de la création d'un environnement favorable à la recherche une de ses principales priorités. La recherche et développement (R&D), ainsi que l'innovation, sont en effet des leviers incontournables pour accroître le potentiel de croissance et la productivité des facteurs de production.

Cette publication « Actualité & tendances » propose une photographie, la plus fidèle possible, de la situation du Grand-Duché vis-à-vis de l'innovation, de la recherche, de manière plus générale, de l'économie de la connaissance.

Elle présente, dans une **première partie**, un exposé général du paysage luxembourgeois en matière de recherche-développement et innovation (RDI) et les spécificités afférentes. En effet, de par ses caractéristiques structurelles, le Luxembourg se différencie des autres pays européens : sa taille, son histoire industrielle, la prévalence des services dans son appareil de production, ainsi que la présence, sur son territoire, d'un grand nombre de filiales d'entreprises multinationales impactent sans aucun doute les activités de RDI et leur développement.

La **deuxième partie** de cette publication tente de déterminer les arguments théoriques et d'économie politique qui justifient qu'une économie nationale, à travers ses entreprises et ses acteurs publics notamment, investisse des efforts certains dans la recherche et l'innovation. Un certain nombre de définitions et de concepts seront ensuite présentés dans la **troisième partie**. L'innovation joue un rôle central dans l'économie fondée sur le savoir, mais les processus complexes d'innovation sont difficilement appréhendables. Néanmoins, depuis quelques années, la matière est expliquée, mise en lumière et soulignée à travers de nombreuses études et enquêtes réalisées, ainsi que dans les publications des institutions internationales, telles que le Manuel d'Oslo de l'OCDE.

Les initiatives et décisions européennes en matière de RDI ont, sans nul doute, une influence sur les activités de RDI au Luxembourg. La **quatrième partie** de cet « Actualité & tendances » présente les grandes étapes de la création du cadre européen de l'innovation et leurs implications pour la politique de RDI du Grand-Duché.

Au Luxembourg, les acteurs de la recherche et de l'innovation sont nombreux. Au travers d'une description détaillée, la **cinquième partie** présente le rôle de chacun de ces acteurs, le soutien qu'ils proposent et les aides en matière de financement accessibles, qu'elles soient nationales ou européennes.

L'examen du système d'innovation luxembourgeois fait ressortir un problème essentiellement lié à la capacité de transformer les efforts de recherche et d'innovation en retombées économiques suffisantes pour le Grand-Duché. La **sixième**, et dernière, **partie**, qui fait notamment référence aux réponses des acteurs publics et privés de la recherche interrogés par le biais d'un questionnaire, propose des pistes de réflexion en vue d'améliorer le système de recherche et d'innovation luxembourgeois. Ces dernières ont pour objectif de susciter une discussion entre les différents partenaires concernés, afin d'opérer une réorientation de la trajectoire sur laquelle le Luxembourg se situe à l'heure actuelle.



# 1. Le paysage luxembourgeois de recherche-développement et innovation (RDI) et les spécificités afférentes

## 1.1. Aperçu historique

Depuis le 7 août 1999, et pour la première fois de son histoire, le Luxembourg dispose d'un ministre dédié à la Recherche. La politique publique d'innovation et de recherche est en effet relativement récente au Grand-Duché; la première en la matière a été lancée en 1981 avec l'affectation d'un crédit important au budget du ministère de l'Économie en vue de cofinancer la réalisation de projets de R&D d'entreprises privées. Le soutien aux travaux de recherche dans le secteur public a été engagé par la loi-cadre de la recherche du 9 mars 1987<sup>6</sup>. Le Luxembourg a alors emboîté le pas de l'Union européenne (UE) en matière de recherche-développement et innovation (RDI).

Afin d'appréhender la politique publique en matière de RDI, l'UE et les instances économiques nationales et internationales, telles que l'OCDE, ont très vite privilégié une approche en termes de « **système national d'innovation** » (SNI). Ce concept a le mérite de sortir d'une vision, maintenant dépassée, d'un changement technique se développant d'une façon quasi-autonome du reste de l'économie, sous la seule influence des progrès d'une science soumise à ses propres règles.

De par ses spécificités structurelles, le Luxembourg se différencie toutefois des autres pays européens. Sa taille, son histoire industrielle, la prévalence des services dans son appareil de production ainsi que la présence, sur son territoire, d'un grand nombre de filiales d'entreprises multinationales impactent sans aucun doute les activités de RDI et leur développement.

La structure de l'appareil de production luxembourgeois se doit d'être prise en compte en raison de ses spécificités historiques.

Le Luxembourg est véritablement entré dans l'ère de l'industrialisation dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle avec la naissance d'une industrie puissante et performante à l'échelle mondiale. Même si la politique officielle de diversification industrielle ne date que de 1962, le Gouvernement luxembourgeois a encouragé des investissements dans des domaines porteurs dès les années 1950. La venue de la société américaine Goodyear à Luxembourg en 1950 a été un des premiers succès majeurs de cette politique. En 1959, la création du *Board of Economic Development* avait comme but premier d'encourager d'autres investissements nord-américains. L'implantation de nouvelles entreprises étrangères, américaines, mais également japonaises et européennes, a fortement contribué à faire de l'innovation un instrument privilégié et stratégique de la politique industrielle. L'innovation et la recherche étaient alors clairement utilisées afin d'attirer de nouveaux investissements directs étrangers au Luxembourg<sup>7</sup>. Les multinationales internationales, à l'instar de DuPont de Nemours ou de Goodyear, employaient des méthodes de production et des produits nouveaux, nécessitant et développant des qualifications et un savoir-faire jusqu'alors inconnus dans la région, et ce, sans soutien notable des pouvoirs publics.

En 1962, la loi-cadre sur l'expansion économique fut adoptée afin de stimuler la croissance économique et de diversifier la structure de l'appareil de production. Il s'agissait de se prémunir contre le monolithisme inhérent à l'industrie sidérurgique. La création de la Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI), en 1977, a permis d'alléger le coût des investissements pour les acteurs économiques en leur accordant des prêts à taux réduits.

6 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 (Mémorial A 1987, n°13, p.163).

7 STATEC, « Cahier du STATEC sur l'innovation », n°97.

Dans les années 1970, suite à la crise de la sidérurgie européenne et mondiale, et à l'instar d'évènements survenus dans d'autres pays, le secteur des services a pris le pas sur le secteur industriel au Luxembourg. La transformation structurelle de l'économie luxembourgeoise a notamment été marquée par l'essor de la place financière et le développement du secteur bancaire et des assurances, et ce en partie grâce aux évolutions favorables et pragmatiques du cadre légal.

C'est en 1981 que le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur se dote de stimulants financiers pour inciter l'effort de R&D dans les entreprises privées industrielles et de services. Le soutien aux travaux de recherche dans le secteur public est engagé dès 1987<sup>8</sup>.

Les dispositifs institutionnels ont été complétés au fil des années de manière à adapter l'aide apportée aux entreprises privées et à constituer un pôle public de recherche performant :

- Le Gouvernement initie le développement d'un axe d'information, de sensibilisation et d'assistance à la R&D et à l'innovation en donnant naissance, en 1984, à Luxinnovation, l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche.
- La loi du 9 mars 1987<sup>9</sup> marque un pas important dans le domaine de la recherche publique, avec pour effet la création de trois centres de recherche publics (CRP) visant à réaliser des projets de R&D et de transfert de technologies (CRP - Gabriel Lippmann, CRP - Henri Tudor et le CRP-Santé).
- Le 1<sup>er</sup> juillet 2009 est entrée en vigueur la loi du 5 juin 2009<sup>10</sup> relative à la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation (RDI).
- Le secteur de la recherche publique a également connu des développements importants avec la création du Fonds National de la Recherche (FNR), en 1999, qui donne une impulsion supplémentaire aux activités de recherche au Luxembourg, en soutenant des programmes ayant pour objectif de développer des compétences scientifiques reconnues sur le plan international dans certains domaines prioritaires.
- La loi du 17 juillet 2003, portant création de l'Université du Luxembourg, donne un nouvel essor à la recherche au Luxembourg.

<sup>8</sup> Cf. loi du 9 mars 1987 précitée.

<sup>9</sup> Voir note précédente.

<sup>10</sup> Loi du 5 juin 2009 ayant pour objet 1. la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation, 2. les missions de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, 3. la création d'un Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation; et modifiant la loi modifiée du 27 juillet 1993 ayant pour objet 1. le développement et la diversification économiques, 2. l'amélioration de la structure générale et de l'équilibre régional de l'économie. Mémorial A 2009, n°150, p.2255. Cette loi abroge les dispositions de l'article 6 de la loi du 27 juillet 1993 (dite Loi-cadre de développement et de diversification économiques, Mémorial A, n°56 du 28 juillet 1993, p.1087).



## 1.2. Eléments quantitatifs

Outre la création d'un cadre structurel propice, les efforts des différents acteurs en matière de financement de la R&D se sont également fortement accrus.

Les **crédits budgétaires publics dédiés à la recherche (CBPRD)**<sup>11</sup> au Luxembourg sont passés de 28 millions EUR à plus de 170 millions EUR entre 2000 et 2008.

**Tableau 1: Evolution des crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD) par ministère (en millions EUR), 2000-2008**

|                                              | 2000        | 2001        | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        | 2006         | 2007         | 2008         |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Culture, Enseignement Supérieur et Recherche | 14,3        | 22,9        | 32,4        | 40,8        | 48,9        | 73,9        | 87,5         | 109,3        | 137,2        |
| Economie                                     | 7,6         | 7,8         | 5,6         | 8,2         | 10,4        | 12,5        | 15,2         | 20,2         | 20,9         |
| Educ. nationale, Formation prof. et Sports   | 2,3         | 2,3         | 4,6         | 3,8         | 4,2         | 5,0         | 5,7          | 5,8          | 5,8          |
| Etat                                         | 2,3         | 3,0         | 3,2         | 5,1         | 5,5         | 1,1         | 1,3          | 0,7          | 1,1          |
| Finances                                     | na          | na          | na          | na          | na          | na          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| Santé                                        | 0,9         | 1,2         | 1,5         | 2,0         | 2,1         | 3,2         | 1,8          | 1,5          | 1,6          |
| Environnement, Agriculture et Justice        | 0,6         | 0,4         | 0,6         | 0,7         | 0,9         | 1,9         | 2,9          | 2,9          | 3,8          |
| <b>Total</b>                                 | <b>28,1</b> | <b>37,6</b> | <b>47,8</b> | <b>60,6</b> | <b>72,0</b> | <b>97,6</b> | <b>114,4</b> | <b>140,4</b> | <b>170,4</b> |

Source: STATEC

Les CBPRD des différents ministères ont ainsi considérablement augmenté entre 2000 et 2008, en particulier ceux du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ainsi que ceux du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche arrive en tête des crédits alloués en 2008, ces derniers représentant plus de 80% des crédits totaux. Ces crédits contiennent notamment les enveloppes budgétaires au bénéfice des centres de recherche publics (CRP).

Dans le projet de budget 2011, Le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur prévoit des mesures et interventions destinées à favoriser les activités d'innovation et de recherche appliquée (article 05.0.32.011): 154.000 EUR en 2011 contre 150.000 EUR au budget 2010 et 2.320.426 EUR au compte provisoire 2009 (-93,3%).

Pour sa part, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche continue de participer financièrement aux frais de la *Fondation Integrated Biobank of Luxembourg*, et ce à concurrence de 10 millions EUR en 2011 (contre 16 millions EUR en 2010; article 03.2.33.000). À travers la bio-banque intégrée inaugurée début 2010, c'est un secteur d'avenir et prometteur pour l'économie nationale, autour de la recherche et des technologies de santé, qui s'ouvre au Grand-Duché de Luxembourg.

L'évolution positive des CBPRD est également visible en pourcentage du PIB.

<sup>11</sup> Les CBPRD mesurent le niveau de l'effort budgétaire d'un pays en matière de R&D. Il s'agit des prévisions budgétaires, et non aux dépenses effectives, vu qu'ils mesurent l'aide publique à la R&D en utilisant les données collectées sur les budgets.

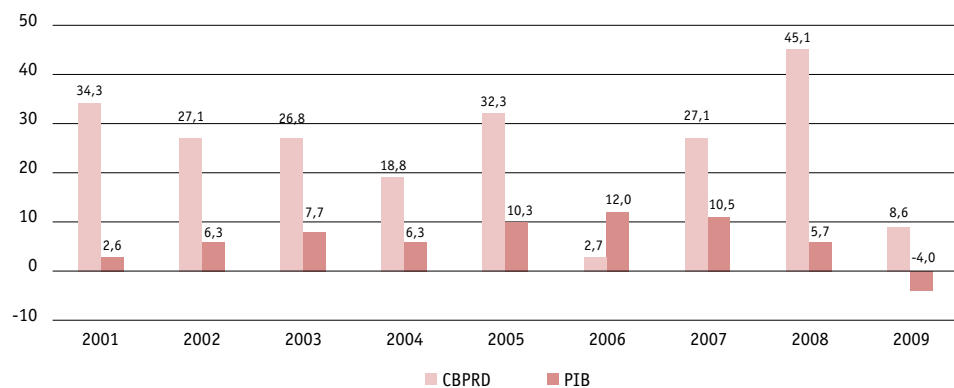
**Graphique 1 : Evolution des crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD) (en % du PIB), 2000-2010<sup>12</sup>**



Source : Eurostat

Les CBPRD augmentent, en outre et en règle en générale, au cours de la période 2001-2009, plus rapidement que la croissance économique, telle que traduite par la variation interannuelle du PIB en valeur nominale, ce qui traduit leur évolution dynamique au fil des années.

**Graphique 2 : Evolutions des crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD) et du PIB, variations annuelles nominales, 2001-2009**



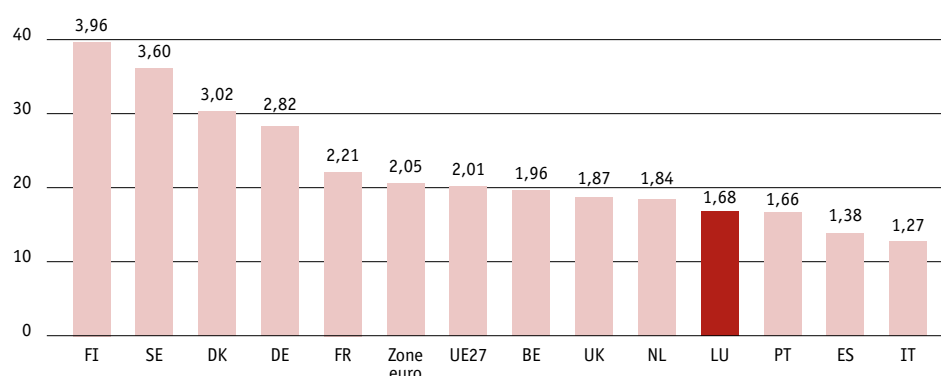
Sources : STATEC, Comptes nationaux (pour le PIB en valeur) ; Eurostat (pour les CBPRD)

La loi du 5 juin 2009 prévoit la création d'un **fonds spécial de financement dédié à la R&D**, le fonds pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation dans le secteur privé (**Fonds de l'innovation**). En matière de RDI, il est en effet difficile de prédire les besoins annuels, notamment dans le cadre de dépenses s'échelonnant sur plusieurs exercices. La création d'un fonds spécial évite donc de devoir fixer annuellement le montant exact des moyens nécessaires et les dépenses projetées pour le prochain exercice budgétaire, ce qui confère à cet outil de financement une flexibilité appréciable.

<sup>12</sup> Pour les années 2009 et 2010, il s'agit de prévisions.

Malgré ces efforts et la tendance décrite ci-avant, le volume des activités de R&D par rapport au PIB reste nettement en dessous de la moyenne européenne en 2009. Alors que les **dépenses totales intérieures de R&D (DIRD)**<sup>13</sup> représentent 1,68% du PIB luxembourgeois, la moyenne de l'Europe des 27 (UE27) s'élève à 2,01% du PIB. Le Luxembourg se place loin derrière le Danemark, l'Allemagne et la France qui consacrent respectivement 3,02%, 2,82% et 2,21% de leur PIB aux dites dépenses.

**Graphique 3 : Dépenses totales de R&D intérieures (DIRD) dans les pays sélectionnés, en % du PIB, 2009**



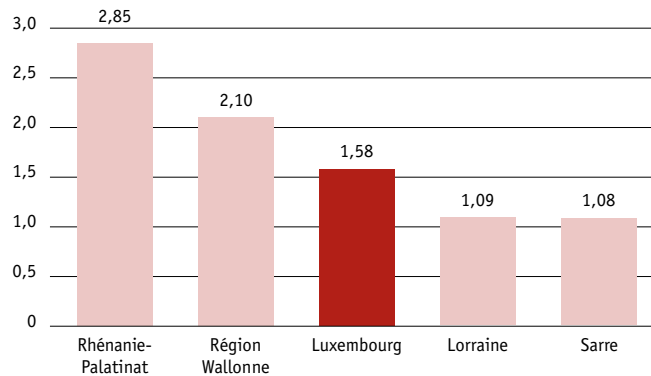
Source : Eurostat

Remarque : Les abréviations sont les suivantes : UE27 pour l'Europe des 27, BE pour la Belgique, DK pour le Danemark, DE pour l'Allemagne, ES pour l'Espagne, FR pour la France, IT pour l'Italie, LU pour le Luxembourg, NL pour les Pays-Bas, PT pour le Portugal, FI pour la Finlande, SE pour la Suède et UK pour le Royaume-Uni.

Le Luxembourg est situé au cœur de la Grande Région. S'intéresser aux statistiques régionales de la recherche et de l'innovation peut donc donner un aperçu particulièrement pertinent de la situation du Grand-Duché vis-à-vis de ses régions frontalières. Dans ces comparaisons, le Luxembourg figure en bonne position derrière la Wallonie et la Rhénanie-Palatinat, devant nettement la Sarre et la Lorraine.

<sup>13</sup> DIRD à ne pas confondre avec CBPRO (dépenses réelles vs dépenses budgétisées ou affichées).

**Graphique 4 : Dépenses totales intérieures de R&D (DIRD) dans la Grande Région, en % du PIB, 2007<sup>14</sup>**



Source : Eurostat

Dans l'ensemble des dépenses dites *intérieures* de R&D, quatre secteurs d'exécution sont traditionnellement distingués, à savoir les entreprises, l'enseignement supérieur, le secteur public et le secteur privé sans but lucratif.

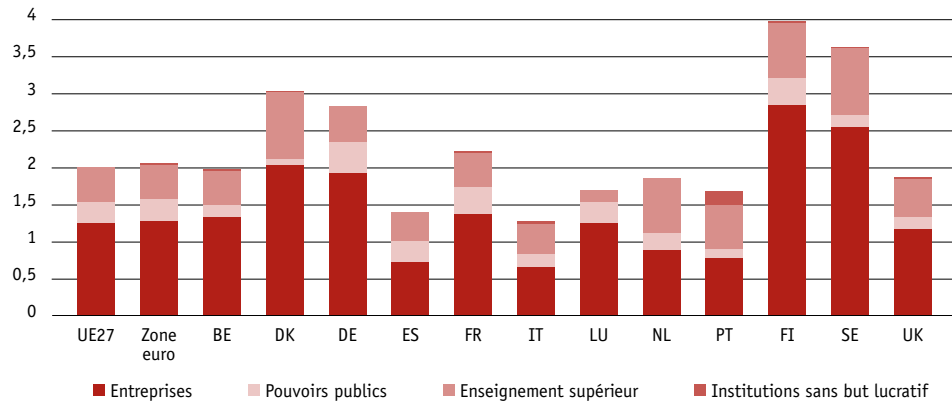
- Le Luxembourg enregistre une performance satisfaisante en ce qui concerne les **dépenses intérieures de R&D des entreprises (DIRDE)**, qui s'élevaient, en 2009, à 1,24% du PIB. Proche de la moyenne de l'UE27 (1,25%), la performance du Luxembourg reste inférieure à celles, par exemple, des pays nordiques (2,02% au Danemark, 2,54% en Suède et 2,83% en Finlande) et de l'Allemagne (1,92%).

La majeure partie des dépenses intérieures de R&D étant effectuées par les entreprises, les autres secteurs d'exécution représentent une part plus faible des dépenses totales.

- **Les dépenses intérieures de R&D des pouvoirs publics (DIRDET)** s'élèvent en 2009 à 0,29% du PIB. L'intensité en R&D des pouvoirs publics n'a cessé de croître depuis 2000, année au cours de laquelle la DIRDET ne représentait que 0,12% du PIB. Cette expansion du financement traduit la reconnaissance politique de l'importance de la R&D en tant que contributrice à la croissance économique, mais les efforts du secteur public en la matière doivent être poursuivis.
- Le Luxembourg se caractérise par un rôle relativement limité de l'enseignement supérieur en tant qu'opérateur de la R&D, ce qui se traduit par une faible part des **dépenses intérieures de R&D de l'enseignement supérieur** dans le PIB (**DIRDES**), à savoir 0,15% du PIB en 2009. Le Luxembourg se place très loin derrière les meilleurs performeurs que sont les pays nordiques comme le Danemark et la Suède (chacun 0,9%) et la Finlande (0,75%). Depuis la création de l'Université du Luxembourg en 2003, ce ratio n'a toutefois cessé d'augmenter. Malgré un développement socio-économique fulgurant, le Luxembourg ne compte à lui seul qu'une seule université quand il y en a 15 au total à l'échelle de la Grande Région.

<sup>14</sup> Faute de données plus récentes, les comparaisons sont effectuées pour l'année 2007. Les données pour la Lorraine sont celles de 2004. Des données plus récentes sont disponibles pour le Luxembourg : les dépenses totales de R&D intra-muros (DIRD) représentent 1,62% du PIB luxembourgeois en 2008 et 1,68% en 2009.

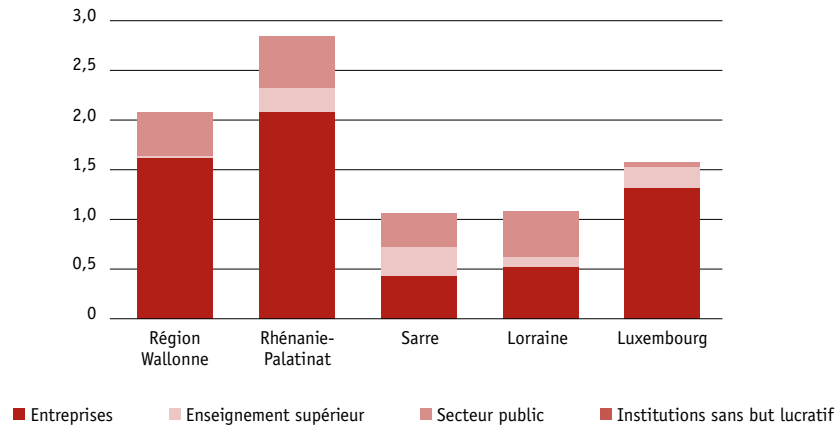
**Graphique 5 : Dépenses totales intérieures de R&D par secteur d'exécution dans les pays sélectionnés, en % du PIB, 2009**



Source : Eurostat

- Au niveau de la Grande Région, le Luxembourg accuse donc un retard au niveau des dépenses de R&D des établissements d'enseignement supérieur (DIRDES). La présence et les activités des universités ou des établissements supérieurs dans les régions frontalières leur permettent en effet de réaliser de bonnes performances en termes de DIRDES.

**Graphique 6 : Dépenses totales intérieures de R&D par secteur d'exécution dans la Grande Région, en % du PIB, 2007<sup>15</sup>**



Source : Eurostat

Les constats effectués au niveau national sont donc transposables au niveau régional, vis-à-vis de la Grande Région.

- Quant au secteur privé sans but lucratif, l'absence de données pertinentes à Luxembourg ne permet pas un comparaison au niveau de la Grande Région.

<sup>15</sup> Faute de données plus récentes, les comparaisons sont effectuées pour l'année 2007. Les données pour la Lorraine sont celles de 2004.

### 1.3. Rôle de la structure économique

Si les indicateurs « Dépenses nationales de R&D en pourcentage du PIB » sont des outils faciles et utiles pour les comparaisons internationales, le Manuel de Frascati<sup>16</sup> estime que « ces grands indicateurs sont raisonnablement précis, mais peuvent comporter une dérive systématique s'il existe d'importantes différences entre les structures économiques des pays considérés [...] », ce qui s'avère être le cas lorsque le Luxembourg est comparé aux autres pays. Les conclusions qui ressortent de ces analyses internationales se doivent donc d'être nuancées, certaines caractéristiques structurelles spécifiques au Grand-Duché pouvant expliquer en partie les faibles résultats apparents.

Tout d'abord, le **secteur des services** représente plus de 80% de la valeur ajoutée et 90% des entreprises actives au Luxembourg. Or, comme il ressort notamment de l'enquête CIS2006<sup>17</sup>, la part des entreprises ayant des activités d'innovation s'avère plus faible dans le secteur des services que dans celui de l'industrie (avec respectivement 47,8% et 51,6% d'entreprises ayant des activités d'innovations sur la période 2004-2006). Les activités d'innovation comprennent les innovations (de produit ou de procédé) ainsi que les projets d'innovation qui n'ont pas encore abouti ou qui ont échoué. Les innovations non-technologiques, à savoir les innovations organisationnelles ou de commercialisation, ne sont pas prises en compte dans cette proportion.

**Tableau 2 : Entreprises ayant des activités d'innovation par classe de taille au Luxembourg, en % du total, 2004-2006**

|                        | Industrie | Services | Total |
|------------------------|-----------|----------|-------|
| 10-49 salariés         | 42,0%     | 44,1%    | 43,6% |
| 50-249 salariés        | n.d.      | 54,0%    | 56,1% |
| 250 ou plus salariés   | n.d.      | 81,6%    | 83,3% |
| Toutes les entreprises | 51,6%     | 47,8%    | 48,5% |

Source : [www.indicators.plan.be](http://www.indicators.plan.be), enquête CIS2006

De plus, l'innovation au sein des services présente certaines spécificités. Contrairement aux autres secteurs de l'économie, elle est principalement non-technologique et s'apparente davantage à des améliorations régulières apportées au service fourni, au processus de production, à l'organisation et à la commercialisation. Ce processus continu observé dans les services complique évidemment l'identification de l'innovation en tant qu'événement spécifique, et donc sa mesure. Ces innovations immatérielles échappent facilement aux mesures habituelles. Des problèmes semblables sont rencontrés lors de la mesure des activités de R&D dans l'**artisanat**.

<sup>16</sup> Le Manuel de Frascati, également intitulé « Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental », traite de la mesure de la recherche et du développement expérimental (qui comprend la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental).

<sup>17</sup> Il s'agit de la « Community Innovation Survey » ou enquête CIS, coordonnée par l'UE. Les questionnaires de l'enquête CIS2008 ont été envoyés aux entreprises début 2010. Ces dernières devaient répondre avant la fin du mois de mai 2010. Pour cette raison, ce sont les résultats de l'enquête CIS2006 qui sont présentés dans cette publication car l'ensemble des résultats ne sont pas encore disponibles pour l'enquête CIS2008.

La **structure par taille des entreprises** implantées sur le sol luxembourgeois présente également des spécificités. Alors que 95% des entreprises sont de *très petites entreprises* (TPE<sup>18</sup>), seules 300 entreprises, pour la plupart des filiales de multinationales, emploient plus de 250 personnes chacune. A nouveau, la répartition des entreprises ayant des activités d'innovation n'est pas homogène : le pourcentage d'entreprises ayant des activités d'innovation augmente largement avec la taille de l'entreprise ; ainsi, selon l'enquête CIS2006, les grandes entreprises (au moins 250 salariés) tendent à innover davantage (83,3%) que les moyennes entités de 50 à 249 salariés (56,1%) ou les petites entreprises de 10 à 49 salariés (43,6%).

Jusqu'à présent au Luxembourg, la plupart des activités d'innovation sont réalisées au sein de grands groupes industriels, notamment le leader mondial *Arcelor* dans le secteur sidérurgique. Le Grand-Duché héberge également un important centre de développement de systèmes et de composants pour l'automobile (*DELPHI Automotive Systems*). Parmi les entreprises d'envergure, il faut également citer *Goodyear* (industrie du pneu) qui gère le plus important centre de recherche au Luxembourg. Une autre, *Dupont de Nemours*, est active dans la production de produits chimiques de haute qualité. Le secteur des produits minéraux non métalliques est largement orienté vers la production de matières premières destinées à la construction, avec notamment la firme *Guardian*. Dans le secteur électronique, plusieurs sociétés sont actives dans le domaine des systèmes de mesure et de contrôle de capteurs sensibles à la pression, dont *IEE*.

Les activités d'innovation ne peuvent être effectuées sans un personnel qualifié et compétent. En 2008, près de 80% du personnel de R&D<sup>19</sup> travaillaient dans les entreprises, ce qui correspond à 3.707 équivalents temps-plein (ETP)<sup>20</sup>. L'Etat est le second employeur de ce type de personnel, avec plus de 17% des effectifs de R&D<sup>21</sup>. Au total, 4.744 employés effectuent ou participent à des travaux de R&D au Luxembourg. En 2007, 1.522 chercheurs, en termes d'ETP, travaillaient dans les entreprises, alors que 520 chercheurs sont employés par l'Etat, notamment dans les centres des recherches publics. La disponibilité de personnes hautement qualifiées, titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur universitaire, est fondamentale pour poursuivre et accroître le niveau des activités de R&D. Au Luxembourg, 34% de la population âgée de 25 à 64 ans a suivi des études supérieures ou universitaires en 2009, tandis que 8,5% de cette population a participé, en 2008, à au moins une action de formation au cours des quatre semaines précédant l'enquête sur les forces de travail (EFT)<sup>22</sup>.

Enfin, les activités de la place financière contribuent fortement à l'accroissement quantitatif du PIB. Or, un PIB élevé rend l'objectif de Lisbonne plus difficile à atteindre, les dépenses étant couramment mesurées en part du produit intérieur brut.

La mise en place d'un cadre propice à l'innovation et à la recherche et les investissements monétaires ne doivent en outre pas constituer une fin en soi. L'enjeu principal pour le Luxembourg est en effet de valoriser les résultats de la recherche à des fins socio-économiques et de maximiser les retombées des activités de RDI sur l'économie nationale. Pour ce faire, diverses initiatives sont mises en œuvre.

18 Selon la recommandation 2003/361/C de la Commission européenne, une TPE est une entreprise qui se compose de moins de 10 employés et dont le chiffre d'affaires ou le total du bilan est inférieur ou égal à 2 millions EUR.

19 Le personnel de R&D correspond à l'ensemble des personnels qui effectuent, ou participent, à des travaux de R&D.

20 Source : [www.indicators.plan.be](http://www.indicators.plan.be).

21 Données du STATEC, calculs de la Chambre de Commerce.

22 Les Etats membres de l'UE procèdent chaque année à une enquête par sondage sur les forces de travail (EFT). L'enquête est effectuée auprès d'un échantillon de ménages ou d'individus résidant sur le territoire économique dudit Etat au moment de l'enquête. Le champ principal de l'enquête est constitué par la population des ménages privés résidant sur le territoire économique de chaque Etat membre. Si possible, ce champ principal constitué par la population des ménages privés est complété par la population des ménages collectifs.

Tout d'abord, un incubateur high-tech, le **Technoport Schlassgoart**, a été créé en 1998 à l'initiative du CRP - Henri Tudor<sup>23</sup> afin de favoriser et de promouvoir l'esprit d'entreprise.

Ensuite, depuis 2003, le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur exploite le Centre d'entreprise et d'innovation « **Ecocostart** » à Foetz. Ce centre s'adresse à la fois aux entreprises démarrant une activité innovante et aux entreprises en phase de développement à la recherche d'un point de chute initial au Luxembourg.

Il faut également citer les **prêts à l'innovation accordés par la SNCI**, laquelle a accordé 104 millions EUR de prêts à l'innovation depuis l'introduction de cette catégorie de prêts en 1983.

Certains résultats en termes de valorisation s'avèrent toutefois insuffisants :

- concernant la **création d'entreprises innovantes**, Luxinnovation recense 43 nouvelles start-ups au Grand-Duché depuis 2008, dont 14 ont été créées de manière effective au cours de l'année 2009 ;
- en ce qui concerne la **propriété intellectuelle**, seules 106 demandes de brevets luxembourgeois ont été déposées en 2008<sup>24</sup> ;
- en 2008, la **valeur ajoutée** dans les secteurs manufacturiers à haute et à moyenne-haute intensité technologique ne représente que 1,4% de la valeur ajoutée totale ; de plus, l'emploi au sein desdits secteurs ne s'élève qu'à 0,9% de l'emploi total<sup>25</sup> ;
- Les performances du secteur des services à haute intensité technologique sont quelque peu meilleures, avec en 2008 au sein de ce secteur, 3,37% de l'emploi total<sup>26</sup>.

Le Luxembourg se doit également de miser de plus en plus sur des niches de compétence et des niches sectorielles, sans toutefois renoncer à une exploitation, même plus limitée que par le passé, des niches de souveraineté.

Le système d'innovation d'une région ou d'un pays ne se développe pas de façon indépendante du tissu socio-économique dans lequel il s'inscrit. Son développement est en effet, conditionné par les forces et faiblesses de l'économie dans laquelle il opère. Il est endogène, dans la mesure où la fiscalité des entreprises ou des ménages, le droit du travail, le droit social ou notamment le droit de la concurrence influencent le processus d'innovation. De plus, le cadre institutionnel peut contraindre les acteurs, affecter la trajectoire d'une innovation ou simplement empêcher que celle-ci n'émerge ou ne s'impose. Ces éléments inhérents à l'économie luxembourgeoise doivent être gardés en mémoire, bien qu'ils ne soient pas explicitement présentés dans cette publication.

23 Avec le soutien du ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, du FEDER et d'ARBED S.A.

24 Données du STATEC.

25 Données d'Eurostat reprises sur le site « [indicators.plan.be](http://indicators.plan.be) ».

26 Données d'Eurostat reprises sur le site « [indicators.plan.be](http://indicators.plan.be) ».



## 2. Les théories économiques de l'innovation

Il est à présent admis, à la fois au point de vue théorique et dans la pratique, que l'innovation joue un rôle crucial dans la croissance de la production et de la productivité des facteurs de production : par le biais de l'innovation, un nouveau savoir est créé et diffusé, ce qui augmente le potentiel de l'économie à développer de nouveaux produits et des modes de fonctionnement et d'organisation plus productifs. Ces améliorations dépendent non seulement du savoir technologique, mais aussi des autres formes de savoir qui sont utilisées pour mettre au point des innovations de produit, de procédé, de commercialisation et d'organisation. L'innovation dans toutes ses formes (sociale, technologique, environnementale et organisationnelle) favorise l'élévation des niveaux de productivité et permet une progression rapide de celle-ci<sup>27</sup>.

Il ressort du *Luxembourg Business Compass*<sup>28</sup> de juin 2010 que les « nouveaux produits, services et marchés » arrivent en seconde position des facteurs les plus importants, selon les chefs d'entreprises, pour assurer la compétitivité actuelle et future du Luxembourg.

L'expression « économie du savoir » est née du constat que les économies avancées sont de plus en plus tributaires du savoir, de l'information et des compétences de haut niveau. Les investissements dans la connaissance et l'innovation sont donc aujourd'hui incontournables pour envisager une croissance durable et soutenable. Pour construire la société de la connaissance, la question du développement de la recherche et de l'innovation est étroitement liée à la disponibilité de capital humain et, par conséquent, à la formation initiale et continue.

Mais quels sont les arguments théoriques et d'économie politique qui justifient qu'une économie nationale, à travers ses entreprises et ses acteurs publics notamment, investisse des efforts certains dans la recherche et l'innovation ? Quels en sont les effets et les logiques sous-jacentes ?

Les travaux de **Joseph Schumpeter**<sup>29</sup> (1883-1950) ont fortement influencé les théories de l'innovation. Cet économiste a mis en évidence le rôle déterminant de l'innovation dans l'impulsion des dynamiques du système économique.

Selon Schumpeter, les agents du circuit économique, qui agissent en fonction de leur expérience passée, n'introduisent aucune rupture fondamentale dans leurs comportements et les relations économiques en place, ce qui conduit à un état stationnaire de l'économie. Selon l'auteur, la sortie de cet état ne peut pas venir d'une modification quantitative (hausse de la production ou du capital), mais de la transformation qualitative du système de production. Il montre que le facteur déterminant est l'innovation : celle-ci est au cœur non seulement du processus de croissance, mais aussi de transformations structurelles plus importantes.

Schumpeter estime également que l'innovation est à la fois source de croissance et facteur de crise, ce qu'il résume par la formule « destruction créatrice ». Les innovations ont lieu au creux de la vague dépressionniste parce que la crise bouscule les positions acquises et rend possible à la fois l'exploration d'idées nouvelles et l'émergence d'opportunités. Au contraire, en période de croissance, l'ordre économique et social bloque les initiatives, ce qui freine le flux des innovations et prépare le terrain pour une phase de récession, puis de crise.

<sup>27</sup> Plan national pour l'innovation et le plein emploi 2009.

<sup>28</sup> Luxembourg Business Compass, KPMG et Luxemburger Wort, Juin 2010, p.32.

<sup>29</sup> Joseph Schumpeter est un économiste autrichien du 20<sup>ème</sup> siècle connu pour ses théories sur les fluctuations économiques, la destruction créatrice et l'innovation, ainsi que le rôle de l'entrepreneur dans le développement économique.

Alors que la théorie de Schumpeter tend à insister sur l'innovation comme expérience commerciale qui a pour but de provoquer une restructuration en profondeur des industries et des marchés, les théories économiques générales, d'inspiration néoclassique, voient l'innovation comme une création d'un patrimoine en plus d'une expérience commerciale. Dans ce contexte, l'innovation est considérée comme un élément d'une série de décisions d'investissements visant à créer une capacité de développement de produit ou à en améliorer l'efficacité. Les théories de **Sutton**<sup>30</sup> se sont quant à elles centrées sur l'idée des « coûts irrécupérables », c'est-à-dire d'engagements irréversibles de ressources pour pénétrer de nouveaux marchés ou créer un avantage concurrentiel en repositionnant la production<sup>31</sup>.

**L'analyse macroéconomique** apporte également des éléments de réponse, en particulier par le biais des théories de la croissance. Celles-ci reposent sur des modèles qui permettent d'appréhender les questions relatives à l'accumulation des ressources et aux mécanismes de croissance économique à l'œuvre dans le cadre des processus de développement des économies.

Il n'est pas inutile à cet égard de distinguer deux types de modèles. D'une part, le modèle de **Solow**<sup>32</sup> étudie les effets de la division de la production entre consommation et épargne sur l'accumulation du capital et la croissance, en considérant le progrès technique comme une donnée exogène.

D'autre part, les **modèles de la nouvelle théorie de la croissance** s'intéressent aux facteurs d'accumulation des connaissances de même qu'aux retombées de l'accumulation des connaissances sur les volumes existants de capital physique et humain. Ces nouvelles théories de la croissance permettent de dépasser les modélisations de type « Solow » qui expliquent la croissance par le seul biais d'un facteur exogène, à savoir l'efficacité du facteur travail. Ces nouvelles théories sont fondées, en premier lieu, sur l'idée que l'accumulation des connaissances constitue la force motrice de la croissance, rejoignant ainsi les conclusions de Solow sur le rôle « secondaire » du capital. De ce point de vue, l'efficacité du travail prend la forme d'un ensemble de connaissances et on parle de *modèles de recherche et développement (R&D)*. Une seconde conception est en revanche fondée sur l'idée que le capital est un facteur central de la croissance. Dans ce cas, sa définition est élargie à celle de capital humain et ce type de modèle implique que la part du capital physique dans le revenu n'est pas nécessairement un bon indicateur de sa contribution globale. Partant, l'accumulation du capital peut, à elle seule, exercer d'importants effets sur les revenus réels. On parle dans ce cas de *modèles à capital humain*.

Concernant les **modèles de R&D** qui expliquent l'accroissement de la production par le progrès technique, il est introduit de manière explicite un secteur de R&D et il est développé un modèle de production des technologies nouvelles (fonction de production qui combine travail, capital et technologie). Ce type de modèle va également jusqu'à différencier la nature des connaissances, allant de celles qui sont fondamentales à celles qui sont liées à des produits. Les impacts contributifs à la croissance diffèrent précisément selon la nature de ces connaissances. L'analyse économique des connaissances relève en outre deux caractéristiques essentielles de ces dernières, à savoir la non-rivalité et l'exclusivité.

Il paraît utile, s'agissant des modèles de R&D, d'appréhender certaines forces et dynamiques qui gouvernent les investissements en direction du développement des connaissances, en se limitant par exemple au soutien à la recherche scientifique et aux incitations privées à la R&D et à l'innovation<sup>33</sup>.

30 Sutton, J. (1992), *Sunk Costs and Market Structure*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts et Sutton, J. (1998), « *Technology and Market Structure*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

31 OCDE, Manuel d'Oslo, 3<sup>ème</sup> édition.

32 Appelé également modèle de Solow-Swan, développé par R. Solow (1956) et T. W. Swan (1956) (Se référer à Romer, D. (1997)).

33 Romer, D. (1997) analyse également le cas des opportunités offertes aux individus talentueux et de l'apprentissage par la pratique. Dans une version approfondie de ces types de modèles, il convient de citer également le cas du modèle d'épargne endogène.

D'une part, les connaissances scientifiques fondamentales (de l'université par exemple) sont le plus souvent non exclusives et, par conséquent, ne sont pas motivées par un désir de nature « privée ». Les recherches afférentes sont financées par les Etats, des fondations privées ou à travers le mécénat. Leur analyse économique est simple dans le sens où ce type de connaissances est disponible à coût nul et que, entraînant une amélioration de la production, il constitue une « externalité » positive<sup>34</sup> qui justifie théoriquement que sa production soit subventionnée. Il est donc possible théoriquement de calculer un niveau de subvention optimal (cf. Phelps (1966b), Nordhaus (1967), Shell (1967)).

D'autre part, les logiques d'innovation peuvent relever, au contraire, d'un désir privé de générer un surplus (bénéfice) privé. Les travaux théoriques relatifs à la modélisation des activités privées de R&D et leurs conséquences sur la croissance se sont développés depuis la fin des années 1980<sup>35</sup>. David Romer (1997) en synthétise l'idée principale : « *pour que les incitations économiques puissent motiver la R&D, il faut que les connaissances qu'elles engendrent soient au moins partiellement exclusives [...]. On modélise généralement l'inventeur comme quelqu'un qui possède un contrôle exclusif de l'utilisation d'une idée et qui en a concédé la licence aux producteurs de biens finals. Les droits que l'innovateur peut exiger pour l'utilisation de son idée sont limités par l'utilité de l'idée dans la production, ou par la possibilité que d'autres inventeurs, attirés par la perspective de rendements élevés, consacrent des ressources à l'apprentissage de cette idée* ».

La prise en compte du **capital humain** vient principalement du fait que les modèles classiques de R&D expliquent certes assez bien les constats de croissance économique au niveau mondial, mais en revanche pas les écarts de revenus entre pays. Dans le cadre des modèles d'accumulation du capital humain, il y a une grande différence avec les modèles précédents, à savoir que, contrairement aux connaissances, le capital humain est fait d'aptitudes, de qualifications et de connaissances individuelles qui le rendent, par nature, à la fois rival et exclusif, à l'instar donc des biens dits « conventionnels ». Avec les modèles de capital humain, des changements modérés dans le montant des ressources dédiées à l'accumulation du capital physique et humain sont susceptibles de générer de grandes variations de la production par tête. Ce type de modèle permet d'internaliser la dimension « progrès technique » des modèles de Solow en considérant, à côté du facteur travail et du facteur capital, le facteur capital humain. Il s'agit d'un modèle de croissance endogène des connaissances.

D'autres analyses théoriques apportent un éclairage intéressant et complémentaire des modèles de croissance. L'analyse de l'économiste américain **Michael Porter**, dans son ouvrage « *The competitive advantage of nations* » de 1990, met en évidence la présence, au sein de différentes régions du globe, de **pôles d'activités** performants au niveau international (clusters). Dans le courant de la décennie, les publications de Porter ont assuré une large diffusion du concept de cluster, aussi bien dans les milieux académiques que politiques. A partir de ces théories ont très vite fleuri, à travers le monde, des initiatives privées et publiques pour soutenir des clusters régionaux ou nationaux (Pays Basque, Ecosse,...).

**Les théories de l'approche systémique de l'innovation**<sup>36</sup> étudient quant à elles l'influence des institutions externes sur les activités d'innovation des firmes. Lesdites théories mettent en évidence l'importance du transfert et de la diffusion des idées, des compétences, du savoir et de l'information. Le contexte social, politique et culturel oriente et impose des contraintes aux activités et aux capacités d'innovation. L'innovation est donc considérée comme un processus dynamique dans lequel le savoir s'accumule par le biais de l'apprentissage et des interactions. Ce processus peut s'illustrer sous la forme d'un « système national d'innovation ».

34 « *Il y a externalité de production quand les possibilités de production d'une entreprise sont influencées par les choix d'une autre entreprise ou d'un consommateur. Un exemple classique est celui d'un verger de pommiers situé à côté d'un apiculteur : il y a dans ce cas des externalités positives de production réciproques – la production de chaque firme influence positivement les possibilités de production de l'autre* » (Varian, 2003 ; se référer à Romer, D. (1997)).

35 Cf. Romer (1990), Grossman et Helpman (1991a), Aghion et Howitt (1992) (Se référer à Romer, D. (1997)).

36 Notamment Lundvall, B.-A. (1992), « National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning », Pinter Publishers, Londres et Nelson R. (1993), « National Innovation Systems », Oxford UP, Oxford.

**Lundvall**<sup>37</sup> définit le système national d'innovation comme étant « *les éléments et relations qui interagissent dans la production, la diffusion et l'utilisation de connaissances nouvelles et économiquement utiles et qui sont enracinées à l'intérieur des frontières de l'Etat-nation. Les facteurs qui favorisent l'éclosion de l'innovation dans les entreprises participent au système national d'innovation* ».

Le **Manuel d'Oslo**<sup>38</sup> de l'OCDE, qui livre le cadre conceptuel pour de nombreux travaux empiriques, propose de distinguer quatre groupes de facteurs qui influencent le comportement innovateur des entreprises<sup>39</sup> :

- les conditions-cadres qui comprennent les facteurs institutionnels et structurels (système éducatif, infrastructures de communication, institutions financières, contexte législatif en matière de propriété intellectuelle, de fiscalité, de gouvernance des sociétés, droits de la concurrence et de politique macroéconomique, etc.);
- la base scientifique et technologique qui représente la somme accumulée de connaissances ainsi que les institutions scientifiques et technologiques qui diffusent les connaissances technologiques et forment les acteurs (système de formation technique et universitaire, dispositif d'appui de la recherche fondamentale et de R&D stratégique éventuellement non appropriable, etc.);
- les facteurs de transfert déterminant l'efficacité des relations entre les acteurs de l'innovation, en particulier en ce qui concerne l'entreprise (liaisons interentreprises formelles ou informelles, présence de spécialistes de veille technologique, réseaux internationaux de spécialistes, degré de mobilité des ingénieurs et scientifiques, facilité d'accès à la R&D publique, confiance et ouverture d'esprit, etc.);
- la dynamo de l'innovation, laquelle regroupe les éléments complexes constituant la capacité d'innovation de l'entreprise et qui déterminent sa propension à innover. La capacité d'innovation est liée aux compétences du personnel dans les différents domaines de la recherche, de la production et de la vente. Elle est également déterminée par les caractéristiques de l'entreprise comme sa structure financière, sa stratégie commerciale et ses alliances avec les autres acteurs de l'innovation.

Les approches systémiques de l'innovation conduisent les pouvoirs publics à privilégier les synergies entre les institutions et à examiner les processus interactifs qui interviennent dans la création du savoir, dans sa diffusion ainsi que dans son application.

Selon le STATEC<sup>40</sup>, au fil des années, **un système national d'innovation** s'est progressivement mis en place au Luxembourg : limité à l'origine à l'industrie sidérurgique, qui disposait de centres de recherche et d'un réseau d'experts et de chercheurs de pointe, il s'est progressivement élargi aux nouvelles entreprises implantées qui ont permis le développement d'un réseau d'expertise et de connaissance plus large et plus diversifié. La création de centres de recherche publics concourt très probablement à la multiplication et à la densification des échanges d'informations et de connaissances au sein de réseaux locaux.

37 Lundvall, B.-A. (1992), « National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning », Pinter Publishers, Londres.

38 Le Manuel d'Oslo est consacré au recueil, à la mesure et à l'interprétation des données ayant trait à la science, la technologie et l'innovation selon des méthodes comparables à l'échelle internationale.

39 STATEC, « Cahier du STATEC sur l'innovation », n°97.

40 STATEC, « Cahier du STATEC sur l'innovation », n°97.

Pour le STATEC, le repérage des acteurs formels qui interviennent dans un système national d'innovation est aisé: dans le cas luxembourgeois, ce sont les trois centres de recherche publics (CRP), l'Université du Luxembourg, les organisations professionnelles (Chambres professionnelles, Fédérations), les associations scientifiques et les ministères, les administrations et les établissements publics (ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, FNR, Luxinnovation, etc.). L'encadrement législatif et réglementaire complète ce cadre institutionnel.

En revanche, à côté des acteurs formels et des règles légales et administratives, il y a les relations multiples, parfois complexes, souvent informelles, et donc difficiles à mesurer, entre les entreprises, y compris entre maisons-mère et filiales d'un groupe, entre laboratoires publics ou privés, entre clients, fournisseurs et producteurs. La mobilité de la main-d'œuvre et les échanges entre experts avec leur environnement contribuent au brassage des informations et des compétences.

L'ensemble des théories exposées brièvement ci-avant posent un certain nombre de questions portant sur les politiques d'innovation et leurs effets, à savoir pour quelles raisons les firmes innover, quels sont les moteurs de l'innovation et quels sont les obstacles qui les freinent. Une **analyse microéconomique**, qui permet d'étudier le comportement des firmes face aux activités de RDI, doit donc compléter l'approche macroéconomique afin de pouvoir, en définitive, permettre la mise en place de politiques et d'incitants efficaces en la matière.

**Les firmes innover principalement pour améliorer leurs performances:** un produit ou un procédé nouveau est susceptible de placer l'innovateur dans une position avantageuse sur le marché et de lui offrir un avantage concurrentiel.

L'amélioration des performances d'une firme grâce à l'innovation peut se faire à travers divers canaux.

Les activités d'innovation peuvent permettre à la firme de réduire ses coûts. Lorsqu'il s'agit d'innovations de procédé aboutissant à des gains de productivité, la firme bénéficie d'un avantage de coût sur ses concurrentes; elle est alors en mesure d'obtenir une meilleure marge bénéficiaire sur le prix en vigueur du marché ou, selon l'élasticité de la demande, elle peut tirer parti à la fois de ses prix plus bas et de sa marge bénéficiaire plus élevée pour gagner des parts de marché sur ses concurrentes et optimiser ses profits. La courbe de coûts de la firme peut également être infléchie grâce à une réduction des coûts de distribution ou de transaction.

L'innovation peut également impacter la demande de la firme grâce à l'amélioration de la qualité des produits, à l'offre de produits nouveaux, à l'ouverture de nouveaux marchés ou à une nouvelle clientèle attirée par la différenciation des produits. Ce concept s'inscrit dans le contexte de la « *nouvelle théorie du commerce internationale* » apparue dans les années 1980 et dont l'initiateur le plus connu est Paul Krugman. Pour expliquer les échanges de biens similaires différenciés, Krugman recourt à un modèle de différenciation des produits qui exclut par définition la concurrence parfaite<sup>41</sup>. Son modèle s'appuie sur une situation de *concurrence monopolistique*. Les références aux rendements croissants et à la différenciation du produit deviennent une évidence pour les nouvelles théories.

Enfin, l'innovation peut améliorer les performances en renforçant l'aptitude future de la firme à innover. Par exemple, l'amélioration des capacités des procédés de production peut permettre de mettre au point une nouvelle gamme de produits, tandis que l'adoption de nouvelles méthodes organisationnelles peut améliorer l'aptitude de la firme à s'approprier et à créer un nouveau savoir qu'elle utilisera pour conduire d'autres innovations.

<sup>41</sup> Les nouvelles théories se présentent donc comme concurrentes de la théorie traditionnelle.

Les principaux effets de l'innovation, qui ressortent de l'enquête CIS2006<sup>42</sup>, ont trait aux produits. L'élargissement de la gamme de produits (58%<sup>43</sup>), l'amélioration de la qualité des biens ou des services (62%) et l'entrée sur de nouveaux marchés ou l'accroissement des parts de marché (45%) sont les domaines dans lesquels les entreprises innovantes observent les effets les plus importants. Les innovations de procédés améliorent le plus souvent la flexibilité (35%) et la capacité (34%) de production des entreprises, à côté d'effets plus modestes sur le coût unitaire<sup>44</sup>.

**Divers freins** liés à la RDI sont toutefois souvent mis en avant par les firmes interrogées lors des enquêtes CIS.

Les résultats de la recherche possèdent souvent les caractéristiques des biens publics. Une fois les innovations diffusées, la firme ne dispose pas de moyen d'en limiter l'accès et l'utilisation par les firmes concurrentes. La totalité des bénéfices de l'innovation ne revient donc pas exclusivement à l'entreprise innovante, ce qui peut décourager cette dernière à investir dans des activités de cette nature. Pour certaines activités d'innovation, les coûts d'imitation sont nettement inférieurs aux coûts de développement. L'aptitude à protéger les innovations aura donc une influence importante sur les activités de RDI.

Une grande incertitude entoure les activités d'innovation. La firme innovante ne peut pas déterminer à l'avance quel sera le fruit de ses activités, ni si les activités déboucheront sur la mise au point réussie d'un produit commercialisable, ni encore combien de temps et de ressources seront nécessaires pour mettre en œuvre un nouveau procédé de production ou une nouvelle méthode de commercialisation ou d'organisation. La firme ne peut ainsi pas être certaine que les innovations déboucheront sur un succès. Cette incertitude inhérente à l'innovation peut conduire les firmes, et surtout les PME, à renoncer à leurs projets d'innovation à les échelonner, ou à les reporter. De plus, cette incertitude peut rendre plus difficile l'accès des firmes innovantes aux financements externes.

Ces freins évoqués ont un impact important sur les activités d'innovation au Luxembourg : 29% des entreprises qui ont une activité d'innovation ont connu des délais significatifs dans leur processus d'innovation, tandis que 21% ont dû abandonner des activités d'innovation en cours de route (18% déjà dans la phase de conceptualisation)<sup>45</sup>.

Les entreprises qui ont une activité d'innovation, ainsi que celles qui n'innovent pas, citent, dans l'enquête CIS2006, le manque de personnel qualifié (respectivement 20% et 9%) et la domination du marché par des entreprises établies (respectivement 15% et 21%) comme ayant les effets les plus significatifs sur leur capacité d'innover. L'incertitude de la demande concernant des biens et services nouveaux, le manque de moyens financiers internes au sein de l'entreprise ou du groupe et des coûts d'innovation trop élevés sont cités comme principales barrières par les entreprises ayant des activités d'innovation.

Après avoir mis en exergue les arguments théoriques et d'économie politique qui justifient qu'une économie nationale, à travers ses entreprises et ses acteurs publics notamment, investisse dans la recherche et l'innovation, les différentes activités de RDI qui peuvent être menées vont être présentées dans la troisième partie.

42 Les résultats présentés dans cette publication sont ceux de l'enquête CIS2006.

43 Lire comme ceci : « 58% des entreprises innovantes estiment que l'élargissement de la gamme de produits est un effet important de l'innovation produit ».

44 STATEC, « Statnews », n° 37/2008.

45 STATEC, « Statnews », n° 37/2008.

## 3. Typologie des activités de recherche-développement et innovation (RDI)

Pour élaborer des politiques de soutien de l'innovation appropriées, il importe de mieux comprendre les aspects clés du processus d'innovation, comme les activités autres que la R&D ou encore les interactions entre les parties prenantes et les flux de savoir correspondants.

Selon le Manuel d'Oslo<sup>46</sup>, « une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures ». Un produit nouveau ou amélioré est mis en œuvre quand il est lancé sur le marché tandis qu'un procédé, une méthode de commercialisation ou une méthode d'organisation est mis en œuvre quand il (elle) est effectivement utilisé(e) dans le cadre des opérations d'une firme.

### 3.1. Les domaines d'innovation

Quatre domaines d'innovation sont couramment distingués<sup>47</sup>, à savoir les innovations de produit, de procédé, de commercialisation ou de marketing et d'organisation.

#### 3.1.1. Les innovations de produit

Une *innovation de produit* correspond à l'introduction d'un bien, ou d'un service, nouveau ou sensiblement amélioré, sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné. Cette définition inclut les améliorations sensibles des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou d'autres caractéristiques fonctionnelles.

#### 3.1.2. Les innovations de procédé

Une *innovation de procédé* est la mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel.

Lesdites innovations peuvent avoir pour but de diminuer les coûts unitaires de production ou de distribution, d'augmenter la qualité, voire de produire ou de distribuer des produits nouveaux ou sensiblement améliorés.

#### 3.1.3. Les innovations de commercialisation ou de marketing

Une *innovation de commercialisation* se définit comme la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit<sup>48</sup>.

Ce type d'innovation vise à mieux satisfaire les besoins des consommateurs, à ouvrir de nouveaux marchés ou à positionner d'une manière nouvelle un produit de la firme sur le marché afin d'augmenter les débouchés.

<sup>46</sup> Le Manuel d'Oslo de l'OCDE est consacré au recueil, à la mesure et à l'interprétation des données ayant trait à la science, la technologie et l'innovation selon des méthodes comparables à l'échelle internationale. Il fait partie d'une série qui inclut des manuels, des lignes directrices et des recueils portant sur la R&D (Manuel de Frascati), sur les brevets, sur la société de l'information, sur les ressources humaines consacrées à la science et à la technologie (Manuel de Canberra) ainsi que sur les statistiques des biotechnologies. La troisième version du Manuel d'Oslo (2005), a élargi le champ de la mesure de l'innovation en incluant, en plus de l'innovation technologique appréhendée au travers des produits ou procédés innovants, l'innovation non technologique. Cette dernière comprend l'innovation organisationnelle et l'innovation commerciale.

<sup>47</sup> Il s'agit des définitions du Manuel d'Oslo.

<sup>48</sup> Selon le Manuel d'Oslo, les innovations en matière de prix impliquent l'utilisation de nouvelles stratégies de tarification pour commercialiser les biens ou les services de la firme, par exemple, l'introduction d'une nouvelle méthode permettant aux clients de choisir les caractéristiques du produit qu'ils recherchent sur le site Web de la firme, puis de voir le prix correspondant à ce qu'ils ont spécifié. Une modification du prix d'un produit ou de la productivité d'un procédé qui découle exclusivement de variations du prix des facteurs de production n'est pas une innovation.

### 3.1.4. Les innovations d'organisation

La mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme peut être qualifiée d'*innovation d'organisation*.

Celle-ci peut avoir pour but d'améliorer les performances d'une firme en réduisant les coûts administratifs ou de transaction, en améliorant le niveau de satisfaction au travail (et, partant, augmenter la productivité) ou en réduisant les coûts des approvisionnements.

Le **taux d'innovation** précédemment introduit dans la première partie peut aussi être défini plus strictement en ne prenant en compte que les entreprises ayant réalisé une *innovation de produit* ou de *procédé*, les activités de recherche en cours ou abandonnées, ainsi que les innovations de commercialisation et d'organisation, n'étant plus prises en considération. Ce taux est donc logiquement plus faible que celui défini précédemment<sup>49</sup> et s'élève à 46,8% (alors que 48,5% des entreprises luxembourgeoises ont des activités d'innovation). A nouveau, le pourcentage d'entreprises réalisant des innovations de produit ou de procédé augmente avec la taille de l'entreprise. Le taux d'innovation dans les services (46,2%) reste également plus faible que celui de l'industrie (49,4%).

**Tableau 3 : Entreprises innovantes (produit ou procédé) par classe de taille, en % du total, 2004-2006**

|                        | Industrie | Services | Total |
|------------------------|-----------|----------|-------|
| 10-49 salariés         | 39,6%     | 43,0%    | 42,4% |
| 50-249 salariés        | n.d.      | 50,2%    | 52,6% |
| 250 ou plus salariés   | n.d.      | n.d.     | 82,1% |
| Toutes les entreprises | 49,4%     | 46,2%    | 46,8% |

Source : www.indicators.plan.be, enquête CIS2006

Outre les innovations de produits ou de procédés, 62% des entreprises luxembourgeoises indiquent avoir introduit des innovations non-technologiques sur la période 2004-2006. Globalement, 53% des entreprises ont introduit de *nouvelles méthodes organisationnelles*, telles que de nouvelles pratiques professionnelles (38% des entreprises) ou de nouvelles méthodes de gestion de connaissance (34%). Sur la même période, 33% des entreprises ont introduit des *innovations en matière de commercialisation* à savoir des modifications significatives dans le design d'un bien ou service (13%), de nouveaux moyens de promotion des produits (17%) ou de nouvelles méthodes de tarification (16%)<sup>50</sup>. Le profil de l'entreprise semble influencer les stratégies d'innovation mises en œuvre par les entreprises. L'étude du CEPS/INSTEAD qui étudie ledit lien est présentée dans l'encadré ci-après.

49 Se référer au Tableau 2 : Entreprises ayant des activités d'innovation par classe de taille au Luxembourg, en % du total, 2004-2006.  
50 STATEC, «Statnews», n° 37/2008.



### Encadré 1 : Les stratégies d'innovation en fonction du type d'entreprise

Dans son cahier de juin 2010, « Profil de l'entreprise, stratégie d'innovation et conditions de marché<sup>51</sup> », le CEPS/INSTEAD a étudié les facteurs influant les stratégies d'innovation.

Le CEPS s'attarde notamment sur les liens existant entre le profil de l'entreprise et les stratégies d'innovation mises en œuvre. Les estimations empiriques mettent en évidence certains grands enseignements :

- La **taille de l'entreprise** impacte significativement la stratégie d'innovation privilégiée. Si les entreprises de petite ou moyenne taille introduisent plus rarement des innovations, cette stratégie est peu adoptée par les entreprises de grande taille. Ces dernières optent souvent pour la combinaison de trois types d'innovation, à savoir commerciale ; organisationnelle et de produit-procédé.
- **L'affiliation à un groupe multinational** influence également la sélection d'une stratégie d'innovation. Les entreprises affiliées à un groupe optent notamment plus fréquemment pour la combinaison des trois types d'innovation précités.
- En ce qui concerne le **marché géographique**, les entreprises principalement actives sur les marchés étrangers optent davantage pour la combinaison des trois types d'innovation ou l'innovation organisationnelle que celles opérant principalement sur le marché national.
- Le **secteur d'activité** influence un seul choix, à savoir la mise en œuvre de l'innovation de produit-procédé de façon isolée. Celle-ci est en effet plus fréquente pour les entreprises manufacturières que pour celles des services.
- Enfin, l'étude examine l'influence du **chiffre d'affaires par tête** sur le choix des différentes stratégies. Les entreprises disposant des plus faibles ressources optent souvent pour la « non introduction » d'innovation. Ce sont enfin celles disposant des chiffres d'affaires par tête les plus élevés qui combinent le plus souvent innovation de produit-procédé et innovation organisationnelle ou qui pratiquent l'ensemble des innovations.

Se basant sur les résultats des estimations empiriques, l'étude conclut que ce sont les entreprises qui mettent en œuvre des stratégies complexes qui tendent le plus à profiter de divers avantages compétitifs. En effet, les entreprises combinant les trois types d'innovations se sentent moins menacées par l'entrée de nouveaux concurrents, déclarent moins que les technologies de production ou les services changent rapidement ou encore que l'évolution de la demande est difficile à prévoir.

51 CEPS/INSTEAD, « Profil de l'entreprise, stratégie d'innovation et conditions de marché », Vincent DAUTEL, Cahier n°2010-13, Juin 2010.

## 3.2. Les activités d'innovation

### 3.2.1. Recherche et développement (R&D)

Le Manuel de Frascati<sup>52</sup> distingue trois types de R&D, à savoir la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental :

- **la recherche fondamentale** englobe les travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager d'emblée une application ou une utilisation particulière ;
- **la recherche appliquée** consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles, mais elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé ;
- **le développement expérimental** consiste, quant à lui, en des travaux systématiques fondés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche et/ou l'expérience pratique, en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services ou d'améliorer considérablement ceux qui existent déjà.

Comme il est précisé dans le Manuel de Frascati, la R&D ne constitue qu'une des étapes du processus d'innovation, cette dernière impliquant toute une série d'activités.

### 3.2.2. Activités relatives aux innovations de produit et de procédé

- **Acquisition d'autres connaissances à l'extérieur**

L'acquisition à l'extérieur de savoirs et de technologies peut se faire sous forme de brevets, d'inventions non brevetées, de licences, de divulgation de savoir-faire, de marques de fabrique, d'études de conception et de modèles, ainsi que par le recours à des services informatiques ou d'autres services scientifiques et techniques nécessaires pour entreprendre des activités d'innovation de produit ou de procédé.

- **Acquisition de machines, de matériels et d'autres biens d'équipement**

Les activités d'innovation impliquent aussi l'acquisition de biens d'équipement qui offrent des performances technologiques améliorées et de biens dont les performances techniques ne sont pas améliorées, mais qui sont nécessaires à la mise en œuvre de produits ou de procédés nouveaux ou améliorés.

- **Autres préparatifs visant les innovations de produit et de procédé**

Les autres préparatifs visant les innovations de produit et de procédé englobent les activités de développement qui sont, soit partiellement exclues de la R&D (comme la conception industrielle, l'ingénierie et la configuration, les essais de production, etc.), soit totalement exclues (comme le travail lié aux brevets et licences, le démarrage de la production, etc.).

52 Publié par l'OCDE, le Manuel de Frascati, également intitulé « Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental », traite de la mesure de la recherche et du développement expérimental (qui comprend la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental).

- **Préparation en vue de la commercialisation d'innovations de produit**

La préparation en vue de commercialiser des innovations de produit inclut les études de marché, les tests de marché et la publicité autour du lancement de biens ou de services.

- **Formation**

La formation n'est pas une activité d'innovation de produit ou de procédé si elle n'est pas axée spécifiquement sur une innovation de produit ou de procédé de l'entreprise.

### **3.2.3. Activités relatives aux innovations de commercialisation et d'organisation**

- **Préparatifs visant les innovations de commercialisation**

La préparation des innovations de commercialisation comprend les activités liées à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles méthodes de commercialisation qui n'étaient pas utilisées auparavant par l'entreprise.

- **Préparatifs visant les innovations d'organisation**

La préparation des innovations organisationnelles comprend l'élaboration et la planification de nouvelles méthodes d'organisation, ainsi que les activités nécessaires à leur mise en œuvre.

Au Luxembourg<sup>53</sup>, les principales activités d'innovation mises en œuvre par les entreprises sont la formation (81,3% des entreprises avec activité d'innovation) et l'acquisition de machines et d'équipements (71,1%). 37% des entreprises ayant des activités d'innovation déclarent avoir mené une activité de recherche et développement en interne, tandis que 30,5% des entreprises ont eu recours à des activités de R&D externe.

## **3.3. Aspects sectoriels de l'innovation**

### **3.3.1. L'innovation dans les services**

L'importance de l'innovation dans le secteur des services et la contribution dudit secteur à la croissance économique sont de plus en plus reconnues. Les entreprises du secteur des services deviennent de plus innovantes<sup>54</sup> et intenses en savoir.

Selon le Manuel d'Oslo, «*l'activité d'innovation dans les services a tendance à être un procédé continu, formé d'une série de changements différentiels dans les produits et procédés. Ceci peut parfois compliquer l'identification des innovations dans les services en termes d'événements singuliers, c'est-à-dire comme l'implémentation d'une modification significative dans les produits, procédés ou autres méthodes*».

<sup>53</sup> Données de l'enquête CIS2006.

<sup>54</sup> Se référer au Tableau 2: Entreprises ayant des activités d'innovation par classe de taille au Luxembourg, en % du total, 2004-2006 et au Tableau 3: Entreprises innovantes (produit ou procédé) par classe de taille, en % du total, 2004-2006 pour les chiffres relatant les activités d'innovations dans les services.

D'importantes différences entre les processus d'innovation dans les services et dans le secteur manufacturier peuvent être observées :

- l'innovation dans les services découle principalement de l'acquisition de savoir, et non pas d'investissements dans la R&D formelle ;
- l'activité d'innovation dans les services est généralement un processus continu, consistant en une série de changements apportés progressivement aux produits et aux procédés ; cela peut compliquer l'identification d'une innovation en tant qu'événement ponctuel ;
- bien que le recours à des méthodes de protection de la propriété intellectuelle soit moins fréquent dans le secteur des services, les questions liées aux logiciels et aux brevets sur les modèles d'affaires ont des implications importantes sur l'innovation dans les services.

Les politiques d'innovation dans un grand nombre de pays ne sont pas ajustées aux spécificités du secteur des services, les gouvernements ne prenant pas en compte ces différences sectorielles. Pour cette raison, les activités d'innovation dans les services font l'objet de grands débats au niveau européen, en général, et au Luxembourg, en particulier.

L'innovation dans les services est en effet un enjeu majeur pour le Luxembourg compte tenu de la structure de son économie et de la contribution qu'apportent les services aux performances de l'économie nationale. Le Luxembourg est un centre financier international et de nombreuses banques et fonds d'investissements s'y sont implantés. En outre, de grandes entreprises actives dans le domaine des technologies de l'information ont par ailleurs choisit le Luxembourg pour y installer leur siège régional ou européen (Amazon.com, EBay, iTunes, Luxe.TV, Millicom, PayPal, Rakuten, RTLGroup, SES, Skype, etc.). Toutes ces entreprises sont très innovantes en matière de développement de nouveaux produits et services. Elles recrutent par ailleurs du personnel hautement qualifié. Ces industries n'effectuent toutefois pas leurs activités de R&D selon un schéma classique. La politique publique en matière de RDI se doit donc de tenir compte du rôle et des besoins des secteurs des services afin que lesdits secteurs contribuent pleinement à la croissance du pays par le biais de leurs innovations.

### 3.3.2. *L'innovation dans les secteurs à haute intensité technologique et à haute intensité de savoir*<sup>55</sup>

Alors que la plupart des secteurs engendrent de nouvelles technologies et connaissances, le degré d'intensité des activités de RDI varie. En effet, ce sont les secteurs de haute technologie et à haute intensité de savoir qui semblent posséder les plus fortes probabilités d'innover. En raison de leur capacité à générer des retombées sur l'économie luxembourgeoise, le développement des activités au sein desdits secteurs s'avère donc un enjeu majeur pour le Gouvernement.

55 Eurostat et l'OCDE utilisent la ventilation suivante de l'**industrie manufacturière**, sur la base de la NACE rév. 1.1 :

- *Haute technologie* : Industrie pharmaceutique (24.4) ; Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique (30) ; Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication (32) ; Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie (33) ; Construction aéronautique et spatiale (35.3).
- *Technologie moyenne-haute* : Fabrication de machines et appareils électriques (31) ; Industrie automobile (34) ; Industrie chimique – à l'exclusion de l'industrie pharmaceutique (24, à l'exclusion de 24.4) ; Fabrication d'autres matériels de transport (35.2+35.4+35.5) ; Fabrication de machines et équipements (29).

Suivant la même logique, Eurostat définit les secteurs suivants comme des **services** à forte intensité de connaissance :

- *Services de haute technologie à forte intensité de connaissance* : Postes et télécommunications (64) ; Activités informatiques (72) ; Recherche et développement (73).
- *Services marchands à forte intensité de connaissance (à l'exclusion de l'intermédiation financière et des services de haute technologie)* : Transports par eau (61) ; Transports aériens (62) ; Activités immobilières (70) ; Location de machines et équipements sans opérateur et location de biens personnels et domestiques (71) ; Autres services fournis aux entreprises (74).
- *Services financiers à forte intensité de connaissance* : Intermédiation financière, à l'exception des assurances et des caisses de retraite (65) ; Assurances et caisses de retraite, à l'exception de la sécurité sociale obligatoire (66) ; Auxiliaires financiers et d'assurance (67).
- *Autres services à forte intensité de connaissance* : Education (80) ; Santé et action sociale (85) ; Activités récréatives, culturelles et sportives (92).

Les nouveaux modèles de géographie économique suggèrent que la concentration des activités scientifiques et techniques en un même lieu est susceptible d'augmenter l'efficacité de l'ensemble des producteurs qui y sont localisés, pouvant ainsi aboutir à la création de véritables économies d'échelle. Dans cette optique, le rassemblement d'entreprises menant des activités à forte intensité technologique ou à haute intensité de savoir au sein de pôles, tels que les parcs technologiques ou les clusters, a pour objectif de maximiser les externalités de connaissance positives et, ainsi, d'accroître le potentiel de croissance endogène et la productivité de l'économie luxembourgeoise.

### **3.3.3. L'innovation dans les secteurs à contenu technologique faible à moyen<sup>56</sup>**

Bien que les activités d'innovation des secteurs dont le contenu technologique est faible à moyen retiennent moins l'attention que celles réalisées dans les secteurs de haute technologie, ces premières peuvent néanmoins avoir un impact significatif sur la croissance économique.

Les activités d'innovation des secteurs à contenu technologique faible à moyen sont souvent axées sur l'efficacité de la production, la différenciation des produits et leur commercialisation. Lors de la mise au point de nouveaux produits et procédés de production, les entreprises à contenu technologique faible à moyen ont, bien souvent, recours à des produits de haute technologie et adoptent des technologies avancées, et notamment les TIC et les biotechnologies. L'utilisation et l'application de ces technologies avancées peuvent exiger de nouvelles compétences de leur main-d'œuvre, avoir une incidence sur leur structure organisationnelle ainsi que sur leurs interactions avec d'autres firmes.

### **3.3.4. L'innovation dans les petites et moyennes entreprises (PME)**

Le financement peut être un facteur déterminant pour l'innovation dans les petites et moyennes entreprises (PME) qui manquent souvent de fonds propres pour mener des projets d'innovation à terme et ont par ailleurs beaucoup plus de difficultés à obtenir des financements externes que les grandes firmes.

Ainsi, les interactions avec les autres firmes et les établissements publics de recherche, l'échange de savoirs et, éventuellement, les activités de commercialisation, sont particulièrement importantes pour les PME<sup>57</sup>.

56 Eurostat et l'OCDE utilisent la ventilation suivante de l'industrie manufacturière, sur la base de la NACE rév. 1.1 :  
- *Technologie moyenne à faible*: Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires (23); Industries du caoutchouc et des plastiques (25); Fabrication de produits minéraux non métalliques (26); Construction navale (35.1); Métallurgie (27); Travail des métaux (28).  
- *Technologie faible*: Industries diverses et récupération (36+37); Industries du bois, du papier et du carton; édition et imprimerie (20+21+22); Industries alimentaires, des boissons et du tabac (15+16); Industrie textile et habillement (17+18+19).

57 Se référer au Tableau 2: Entreprises ayant des activités d'innovation par classe de taille au Luxembourg, en % du total, 2004-2006 et au Tableau 3: Entreprises innovantes (produit ou procédé) par classe de taille, en % du total, 2004-2006 pour les chiffres relatant les activités d'innovations dans les PME.

## 4. Les politiques européennes de l'innovation et leurs implications pour le Luxembourg

### 4.1. Le premier programme-cadre de recherche et de développement technologique (PCRD) de l'Union européenne

Le 1<sup>er</sup> **programme-cadre de recherche et de développement technologique (PCRD)** de l'Union européenne (UE) a vu le jour en 1984, avec comme objectif principal le renforcement des bases scientifiques et technologiques de l'industrie européenne, en vue d'assurer sa compétitivité internationale.

S'inspirant des modalités et mécanismes de ce 1<sup>er</sup> PCRD communautaire, la loi du 9 mars 1987<sup>58</sup> pose les bases, au Luxembourg, d'un dispositif de RDI sur le plan national, cette loi ayant pour objet l'organisation de la recherche et du développement technologique dans le secteur public, ainsi que le transfert de technologie et la coopération scientifique et technique entre les entreprises et le secteur public. Elle porte également création des trois centres de recherche publics (le CRP - Gabriel Lippmann, le CRP - Henri Tudor et le CRP - Santé) qui assurent la mise en œuvre des projets de coopération scientifique et de transfert de technologie avec les entreprises.

### 4.2. L'Espace européen de la Recherche (EER)

Les pays européens ont décidé en 2000 de réaliser un « **Espace européen de la Recherche** » (EER) « *qui serait à la connaissance ce que le marché unique est à l'économie*<sup>59</sup> ».

Cette initiative combine en effet trois concepts :

- la création d'un « marché intérieur » de la recherche c'est à dire un espace de libre circulation de la connaissance, des chercheurs et des technologies, dont le but est de renforcer la coopération, de stimuler la concurrence et de permettre une meilleure allocation des ressources ;
- la restructuration du tissu européen de la recherche, impliquant notamment l'amélioration de la coordination des activités et des politiques de recherche nationales qui représentent la majeure partie de la recherche menée et financée en Europe ;
- le développement d'une politique européenne de la recherche qui ne s'attache pas seulement au financement des activités de recherche, mais qui prend également en compte tous les aspects des autres politiques nationales et européennes liées au domaine de la recherche.

L'EER est constitué de l'ensemble des activités, des programmes et des politiques de R&D conçus et mis en œuvre<sup>60</sup>. Il regroupe l'ensemble des moyens dont dispose la Communauté afin de mieux coordonner les activités de recherche et d'innovation, tant au niveau des Etats membres qu'au niveau de l'UE.

58 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 (Mémorial A 1987, n°13, p.163).

59 Magazine Research EU, Editorial de Michel Claessens, novembre 2009.

60 Le 6<sup>ème</sup> programme-cadre pour la recherche et le développement technologique (6<sup>ème</sup> PCRD) a été adopté comme élément central et principal instrument financier de l'EER et le 7<sup>ème</sup> PCRD (2007-2013) est conçu pour aider l'UE à atteindre les objectifs de Lisbonne.

### 4.3. Le Conseil européen de Lisbonne

Lors du Conseil européen réuni à Lisbonne en mars 2000, les chefs d'Etats et de gouvernements des quinze Etats membres de l'époque ont lancé une **stratégie dite « de Lisbonne »** visant à faire de l'UE, à l'horizon 2010, « *l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale, dans le respect de l'environnement*<sup>61</sup> ».

La politique de recherche et de développement étant une priorité, l'objectif suivant fut défini : augmenter les dépenses de R&D et d'innovation de l'UE de leur niveau de 2002, de 1,9% du PIB, à environ 3% à l'horizon 2010, avec une contribution finale de deux tiers des dépenses de R&D provenant du secteur privé. Cette hausse devait permettre de réduire l'écart en matière de dépenses de R&D entre l'UE, le Japon et les Etats-Unis, écart qui s'était considérablement amplifié au cours des années 1990. Le Conseil européen de Lisbonne avait également approuvé l'objectif de la création d'un Espace européen de la recherche (EER).

Afin de procéder à une évaluation des efforts consentis par les pays en matière de recherche et d'innovation, un « **Tableau de bord européen de l'innovation** » a été élaboré par la Commission européenne à la suite du Conseil européen. Ce Tableau de Bord est un des piliers du « **Livre de bord de l'innovation en Europe** ». La Commission calcule également un « **Indice synthétique de l'innovation** » afin de procéder à un classement ordinal des pays de l'UE.

### 4.4. Le « Programme d'action de Lisbonne renouvelé »

En 2004, lors du sommet de Bruxelles, les chefs d'Etats et de gouvernements ont constaté, qu'à mi-parcours, aucun des objectifs fixés par la stratégie de Lisbonne n'était en voie d'être atteint. Entre 2000 et 2005, les résultats obtenus ont en effet été décevants et l'UE s'est même éloignée des objectifs fixés pour 2010. Pour y remédier, la stratégie de Lisbonne a été réorientée lors du Conseil européen du printemps 2005 sous la présidence luxembourgeoise et un programme d'action pour les cinq années à venir a été présenté.

Le « **Programme d'action de Lisbonne renouvelé** » est recentré sur trois domaines majeurs, dont le deuxième avait pour objectif de faire de la connaissance et de l'innovation des facteurs de croissance, en augmentant et en améliorant l'investissement dans la recherche et le développement, en facilitant l'innovation, l'adoption des TIC et l'utilisation durable des ressources et en contribuant à la création d'une base industrielle européenne solide.

61 Conseil européen de Lisbonne 23 et 24 mars 2000, Conclusions de la Présidence, [http://ue.eu.int/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm](http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm).

#### 4.5. Le nouveau cycle triennal de la stratégie de Lisbonne pour la croissance et l'emploi et le « Plan national pour l'innovation et le plein emploi »

Le Conseil européen du printemps 2008 a lancé un nouveau cycle triennal de la stratégie de Lisbonne pour la croissance et l'emploi, axé sur la mise en œuvre des lignes directrices intégrées (LDI). Le Conseil a également souhaité que les États membres élaborent des programmes nationaux de réforme (PNR) afin de mieux s'approprier les objectifs de la stratégie de Lisbonne.

Le dernier PNR luxembourgeois, le « **Plan national pour l'innovation et le plein emploi 2009<sup>62</sup>** », reprend les mesures qui ont été prises par le Gouvernement au cours de cette année sur base des grands objectifs arrêtés en 2005 dans le cadre du « Plan national pour l'innovation et le plein emploi » et des rapports de mise en œuvre subséquents (2006, 2007 et 2008) ainsi que des priorités du nouveau programme gouvernemental 2009-2014<sup>63</sup>. Ces lignes directrices intégrées sont présentées dans l'encadré ci-après.

62 Comme cela est prévu dans le cadre du nouveau cycle de gouvernance économique de l'UE, une ébauche du nouveau PNR luxembourgeois dans le cadre de la stratégie Europe 2020 (voir ci-après) a été réalisée. Une version finalisée sera publiée en avril 2011 au cours du premier « semestre européen ».

63 Se référer à l'encadré 2.



## **Encadré 2: Les lignes directrices intégrées du « Plan national pour l'innovation et le plein emploi 2009 »**

4 lignes directrices intégrées (LDI) sur 24 au total ont directement trait à la recherche et l'innovation dans le « Plan national pour l'innovation et le plein emploi 2009 ». Pour chacune de ces LDI, le Gouvernement a défini des objectifs précis dont certains ont été suivis d'actions concrètes.

### **LDI 7: « Accroître et améliorer l'investissement dans la recherche et le développement, notamment de la part des entreprises »**

- OBJECTIF: Augmenter l'activité de R&D

Le Gouvernement prévoit de porter à terme l'investissement public relatif à la recherche à 1% du PIB (environ 400 millions EUR), tout en veillant à maximiser l'efficacité des dépenses consacrées et l'efficience de l'action engagée.

Pour relancer la croissance économique à long terme, l'action gouvernementale s'inscrit résolument dans le cadre du concept du « triangle de la connaissance », visant à renforcer le potentiel des acteurs à produire des connaissances par la recherche, à les diffuser par l'enseignement supérieur et à les appliquer grâce à l'innovation ; la mise en œuvre de ce triangle requiert donc une coordination étroite et performante entre l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation.

- OBJECTIF: Augmenter l'offre de ressources humaines

Les ressources humaines étant indispensables pour le développement de la RDI au Luxembourg, il importe de développer un environnement propice à l'essor de l'emploi scientifique et technologique permettant de promouvoir les perspectives de carrière et la mobilité, à la fois internationale et intersectorielle, des chercheurs. A cet égard, le Gouvernement mettra notamment en œuvre un ensemble d'actions concrètes ayant trait notamment à l'amélioration des conditions d'emploi et de travail afin de rendre les carrières scientifiques plus attractives.

### **LDI 8: « Faciliter l'innovation sous toutes ses formes »**

- OBJECTIF: Favoriser la création et le développement d'entreprises nouvelles

Le Gouvernement souhaite créer de nouvelles activités économiques à haute valeur ajoutée, en soutenant notamment le développement de « start-ups » ou de « spin-offs » et en les encadrant.

- OBJECTIF: Promouvoir la propriété intellectuelle

Le Gouvernement a poursuivi ses actions de sensibilisation à la propriété intellectuelle, notamment à travers les efforts de l'Office de la Propriété intellectuelle.

- OBJECTIF: Promouvoir la normalisation

Le développement stratégique de la normalisation au Luxembourg s'inscrit clairement sous l'égide des principes du concept clé de « triangle de la connaissance ». Dans ce cadre, l'Organisme Luxembourgeois de Normalisation (OLN) fonctionnant sous l'égide de l'ILNAS, créé en 2008, considère primordial le fait de « produire » de la connaissance normative (au sens de sa création à travers les travaux des comités techniques de normalisation), de transférer cette connaissance via ses programmes de formation et de sensibilisation et d'utiliser cette connaissance normative dans des applications de recherche et d'innovation.

**LDI 9: « Faciliter la diffusion et l'utilisation effective des technologies de l'information et de la communication (TIC) et construire une société de l'information favorisant pleinement l'insertion »**

- OBJECTIF: Généraliser l'utilisation des TIC par tous les acteurs économiques
- OBJECTIF: Développer des infrastructures performantes et pleinement intégrées dans les réseaux internationaux de communication électronique
- OBJECTIF: Promouvoir la recherche de l'excellence des technologies de l'information et de la communication via la qualité et la sécurité

**LDI 10: « Renforcer les avantages concurrentiels de la base industrielle européenne »**

Le Gouvernement poursuit la diversification économique et le développement de la base industrielle à travers la promotion de grappes technologiques.

La crise économique et financière mondiale a exercé sur l'UE et ses Etats membres une pression sans précédent, ce qui a conduit le Luxembourg à prendre une série de mesures au niveau national pour stimuler l'économie et pour alimenter ainsi le cercle vertueux de la relance. Ces mesures sont entièrement conciliables avec le Programme National de Réforme élaboré dans le cadre de la stratégie de Lisbonne.

Le nouveau Plan national de développement durable (PNDD) est également parfaitement compatible avec ce Plan 2009. Il existe, en effet, une coordination et une cohérence entre l'ensemble des politiques poursuivies. La stratégie du développement durable doit être considérée comme un prolongement de long terme de la stratégie de Lisbonne.

Un des défis majeurs de la relance de la stratégie de Lisbonne consiste à mieux expliquer aux citoyens les avantages des politiques menées pour assurer l'avenir du Luxembourg. La méfiance de la population civile à l'égard des réformes structurelles est liée, entre autres, au fait que l'incertitude inhérente aux bénéfices futurs attendus des réformes est souvent supérieure à l'incertitude relative aux coûts engendrés. Il s'agit donc d'informer de « manière active », aussi bien les acteurs économiques que le grand public.

#### 4.6. La stratégie « Europe 2020 »

La **stratégie « Europe 2020 »**, commune aux 27 Etats membres, a pour objectif de donner une nouvelle impulsion à l'Union, suite à une stratégie de Lisbonne qui n'a pas porté tous les fruits escomptés, et de dessiner les contours de l'action publique européenne pour sortir renforcé de la crise économique la plus grave qu'aient traversées les économies nationales depuis 1945.

Europe 2020 présente trois priorités qui se renforcent mutuellement :

- une croissance intelligente : développer une économie fondée sur la connaissance et l'innovation ;
- une croissance durable : promouvoir une économie plus efficace dans l'utilisation des ressources, plus verte et plus compétitive ;
- une croissance inclusive : encourager une économie à fort taux d'emploi favorisant la cohésion sociale et territoriale.

La Commission a également présenté sept initiatives phares pour stimuler les progrès dans chacun desdits thèmes prioritaires. Certaines d'entre elles ont trait directement à la recherche et à l'innovation :

- « Une Union de l'innovation<sup>64</sup> » vise à améliorer les conditions-cadre et l'accès aux financements pour la recherche et l'innovation afin de garantir que les idées innovantes puissent être transformées en produits et services créateurs de croissance et d'emplois ;
- « Une stratégie numérique pour l'Europe » vise à accélérer le déploiement d'Internet à haut débit afin que les entreprises et les ménages tirent parti des avantages d'un marché numérique unique.

64 Se référer à l'encadré ci-après.

### Encadré 3 : Une initiative phare de la stratégie Europe 2020: le plan « Union de l'innovation (UI)<sup>65</sup> »

En octobre 2010, la Commission européenne a dévoilé son plan « Union de l'innovation (UI) », l'une des initiatives phares découlant de la stratégie Europe 2020. Cette proposition ambitieuse vise à refocaliser les politiques de recherche et d'innovation sur les grands enjeux de notre société, comme le changement climatique, l'efficacité énergétique et l'évolution démographique.

L'Union de l'innovation (UI) se compose des principaux éléments suivants :

- **Les partenariats européens de l'innovation** visent à réduire le laps de temps entre la recherche pure nécessaire à l'élaboration de solutions et l'intégration de celles-ci dans la vie quotidienne des citoyens.
- L'UI vise, en outre, à éliminer **les obstacles qui entravent les efforts d'innovation des entreprises européennes**, notamment l'accès au financement, en particulier pour les PME et les nouvelles entreprises novatrices. Pour faire face à cette problématique, l'UI proposera un régime de capital-risque transfrontalier.
- **La protection des droits de propriété intellectuelle** est un autre facteur clé puisqu'aujourd'hui, en Europe, les marchés n'ont plus de frontières, mais les brevets sont toujours largement organisés à l'échelon national. Les Etats membres envisagent ainsi notamment l'introduction d'un brevet européen.
- L'UI propose, en outre, diverses mesures contribuant à la création d'un **marché unique européen de l'innovation dans des domaines tels que la normalisation, la réglementation intelligente et les marchés publics**.
- L'Union de l'innovation s'efforcera de consolider et de compléter l'**Espace européen de la recherche**, qui permet aux chercheurs, aux institutions de recherche et aux entreprises de renforcer leur présence, leur compétitivité et leur coopération au-delà des frontières. Les efforts visent à améliorer la cohérence entre les politiques de recherche européenne et nationales et à réduire la charge administrative. L'élimination des obstacles à la mobilité des chercheurs sera également renforcée.
- Pour ce qui est de **l'éducation**, l'UI s'efforcera de contribuer à la modernisation des systèmes éducatifs européens avec l'excellence pour mot d'ordre, afin de renforcer les connaissances et les compétences des Européens et d'attirer davantage des talents d'envergure internationale.
- L'UI se focalise également sur **l'innovation sociale**. Cette dernière est un concept émergent basé sur la créativité des organismes caritatifs, des associations et des entrepreneurs sociaux afin de trouver de nouveaux moyens de répondre aux besoins sociaux que le marché et le secteur public n'arrivent pas à satisfaire pleinement. En 2011, la Commission européenne lancera un grand programme de recherche focalisé sur ces questions.

65 Magazine « Entreprises et Industrie », Commission européenne, n°9, décembre 2010.

## 4.7. Faits, chiffres et analyses

Ces faits, chiffres et analyses donnent un aperçu des forces et faiblesses des systèmes nationaux d'innovation et aident à comprendre les leviers et barrières spécifiques à l'innovation au niveau sectoriel.

### 4.7.1. Le Tableau de bord européen de l'innovation

Le «**Tableau de bord européen de l'innovation (TBEI)**», élaboré par la Commission, décrit les résultats et les tendances, met en évidence les forces et faiblesses des performances des Etats membres, notamment par rapport aux principaux concurrents, les Etats-Unis et le Japon. Il examine le degré de convergence ou de divergence des performances des Etats membres en matière d'innovation et permet de réaliser un étalonnage des performances.

Depuis 2008, le TBEI suit une nouvelle méthodologie conférant plus de poids au secteur des services, à l'innovation non-technologique et aux résultats de l'innovation. 29 indicateurs mesurent les conditions nécessaires au développement de l'innovation (ressources humaines, crédits et soutien), les activités des entreprises (investissements, liens et entrepreneuriat, réalisations telles que des brevets) et les résultats (innovations et effets économiques).

La 9<sup>ème</sup> édition du Tableau de bord européen de l'innovation, le TBEI 2009, a été financée au titre du programme-cadre pour la compétitivité et l'innovation (CIP). Il couvre 33 pays européens, dont les 27 Etats membres de l'UE. Sur base des 29 indicateurs, un indice de synthèse de l'innovation (ISI) est calculé (voir ci-après).

Le TBEI 2009 ne tient pas compte des effets de la crise économique mondiale. En effet, les indicateurs ont été calculés sur base de données couvrant la période 2005-2008 et ne reflètent donc pas les effets du ralentissement économique mondial amorcé au second semestre 2008. Des statistiques plus récentes font apparaître certaines tendances préoccupantes et indiquent que la convergence, observée jusqu'à présent entre les Etats membres, risque de ne plus se maintenir à court terme et pourrait même s'inverser.

Le Tableau de bord permet, en outre, de comparer les performances européennes avec celles des principaux concurrents. L'UE accuse encore un certain retard par rapport aux Etats-Unis et au Japon et les progrès continus réalisés par ses membres semblent avoir ralenti depuis l'évaluation de 2007. Le retard pris par rapport au Japon n'a que peu évolué au cours des cinq dernières années, tandis que la Chine progresse rapidement. En revanche, l'UE devance encore nettement l'Inde et le Brésil.

Le TBEI 2009 examine ensuite des aspects spécifiques de l'innovation. Dans l'édition 2009, les thèmes passés en revue sont les performances de l'innovation au niveau sectoriel, l'innovation par les utilisateurs et l'internationalisation. Le rapport ne relève aucune différence notable entre les performances de l'industrie manufacturière et celles du secteur des services, si ce n'est que, de par sa taille, la première tend à miser davantage sur la R&D, tandis que les entreprises de services ont tendance à innover pour répondre à la demande.

Un « **Tableau de bord régional de l'innovation (TBRI)** » a également été réalisé en 2009. Ce dernier mesure les performances des régions en utilisant, pour la première fois, un nouvel ensemble plus détaillé et plus complet d'indicateurs tiré de l'enquête communautaire sur l'innovation (CIS). Bien que les tendances n'aient que peu évolué au cours des cinq dernières années, derrière les résultats nationaux se cachent d'importantes disparités régionales. Assez logiquement, les régions les plus performantes sont généralement situées dans les pays les plus innovants, mais certains pays<sup>66</sup> possèdent des régions dont les performances surpassent de loin le niveau d'innovation moyen observé dans le pays.

La politique d'innovation doit naturellement tenir compte de ces différences. Une politique répondant uniquement aux indicateurs nationaux ne permettrait pas forcément de favoriser l'innovation au niveau régional.

#### 4.7.2. L'indice de synthèse de l'innovation (ISI)

Les indicateurs du « Tableau de bord européen de l'innovation (TBEI) » permettent de calculer, pour chaque pays, un **indice de synthèse de l'innovation (ISI)**.

Cet indicateur synthétique présente toutefois certaines limites au niveau des méthodologies statistiques. La première concerne le choix des variables explicatives. Les comparaisons temporelles et géographiques doivent être effectuées avec prudence car le calcul de l'indice est basé soit sur la totalité des indicateurs, soit sur un nombre restreint d'entre eux. L'homogénéité de l'indice étant remise en cause, les comparaisons qui en découlent doivent être appréhendées avec précaution. La seconde limite est relative à la pondération des indicateurs. En effet, pour un certain nombre d'entre eux, une pondération unitaire est privilégiée, tandis que d'autres sont pondérés d'un coefficient de  $\frac{1}{2}$  (les brevets déposés auprès de l'OEB<sup>67</sup> d'une part et auprès de l'USPTO<sup>68</sup> d'autre part; les indicateurs représentatifs du secteur manufacturier d'une part et du secteur des services d'autre part). Se pose alors la question de ce choix et des pondérations optimales. Cette seconde limite interfère à nouveau dans les comparaisons.

Un autre inconvénient de cet indice synthétique est qu'il ne permet pas de mettre en évidence les indicateurs qui doivent être améliorés. Par conséquent, les politiques visant à accroître les performances du Luxembourg en matière de recherche et d'innovation ne pourront pas se focaliser sur les faiblesses du Grand-Duché puisque l'indice synthétique ne permet pas de répondre à des questions relatives à la définition de leviers d'intervention ou des secteurs défaillants.

L'indice de synthèse de l'innovation (ISI) est utilisé pour classer les pays européens en quatre groupes.

Les pays ayant un ISI largement supérieur à la moyenne de l'UE27 sont qualifiés de *champions de l'innovation*. Il s'agit, dans le TBEI 2009, notamment de la Suède, de la Finlande, de l'Allemagne, du Royaume-Uni et du Danemark. Les *pays suiveurs* ont un ISI moins élevé que les champions de l'innovation, mais supérieur ou égal à la moyenne de l'UE27. Le Luxembourg fait partie de ces pays ainsi que l'Autriche, la Belgique, l'Irlande, la France, les Pays-Bas, l'Estonie et Chypre. Avec un ISI inférieur à la moyenne, les *innovateurs modérés* sont la République tchèque, le Portugal, la Norvège, l'Espagne, la Grèce, l'Italie, Malte, la Slovaquie, la Hongrie, la Pologne et la Lituanie. Enfin, la Roumanie, la Croatie, la Lettonie, la Bulgarie, la Turquie et la Serbie sont les *pays en voie de rattrapage*, dont les performances en matière d'innovation demeurent largement inférieures à la moyenne de l'UE27 en dépit de leur progression.

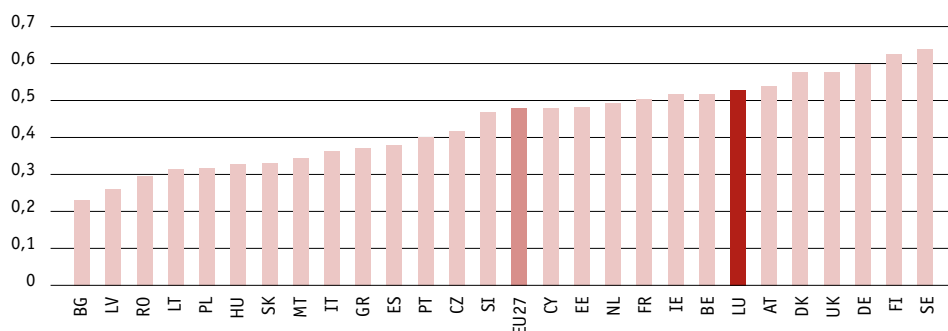
66 Notamment les Pays-Bas, la République tchèque, l'Espagne, l'Italie, la Norvège et la Roumanie.

67 Office européen des brevets.

68 United States Patent and Trademark Office.

Au cours des cinq dernières années, les performances de l'UE ont augmenté de 1,8% par an en moyenne. Tous les pays ont progressé et les groupes continuent de converger, les pays les moins bien classés étant également ceux où l'amélioration a été la plus rapide<sup>69</sup>.

**Graphique 7 : Indice de synthèse de l'innovation<sup>70</sup> (ISI), 2009**



Source : PRO INNO Europe

#### 4.7.3. Le Livre de bord de l'innovation en Europe ou «European TrendChart on Innovation in Europe»

Même si des écarts nationaux substantiels sont observés entre les performances d'innovation, le défi pour les Etats membres n'est pas nécessairement de reproduire les politiques des pays ayant les meilleurs résultats, mais de définir leur propre politique de l'innovation, en prenant en compte les forces, les faiblesses, les priorités et les traditions culturelles et institutionnelles qui les caractérisent. Il n'y a en effet pas une «seule et unique bonne voie» en matière de politique d'innovation.

Les résultats du TBEI sont un point de départ pour approfondir la compréhension des différents environnements et plans stratégiques nationaux en Europe. Cela suppose un large débat entre les différents acteurs de l'innovation afin d'examiner l'acceptabilité des options politiques existantes et d'évaluer la «transférabilité» des bonnes pratiques.

C'est l'objectif visé avec la mise en œuvre du «**Livre de bord de l'innovation en Europe**». Ce livre de bord rassemble des informations sur les politiques nationales et régionales en matière d'innovation et les analyse en vue d'offrir aux décideurs politiques des pistes leur permettant d'élaborer de nouvelles politiques basées sur les expériences rencontrées ailleurs, et ce, grâce à l'échange de statistiques tenues à jour, d'informations sur les performances et les tendances de l'UE en termes d'innovation. L'objectif ultime est de favoriser l'échange de bonnes pratiques en la matière.

Un réseau composé de correspondants situés dans les 27 Etats membres, dans 6 pays associés ainsi que dans 6 pays «concurrents» importants est chargé d'analyser le développement des politiques d'innovation. Un rapport d'étape annuel sur l'innovation offre une synthèse de leurs travaux. Il présente notamment les principaux défis auxquels chaque pays est confronté et évalue le degré d'efficacité et d'adéquation des réponses politiques apportées. Le Luxembourg participe à ce projet via Luxinnovation et le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur.

69 Magazine «Entreprises et Industrie», Commission européenne, n°7, juin 2010 (disponible sur [http://ec.europa.eu/enterprise/e\\_i/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/e_i/index_fr.htm)).

70 Les abréviations sont les suivantes: AT pour l'Autriche, BE pour la Belgique, BG pour la Bulgarie, CY pour Chypre, CZ pour la République tchèque, DE pour l'Allemagne, DK pour le Danemark, EE pour l'Estonie, ES pour l'Espagne, EU27 pour l'Union européenne des 27, FI pour la Finlande, FR pour la France, GR pour la Grèce, HR pour la Croatie, HU pour la Hongrie, IE pour l'Irlande, IT pour l'Italie, LT pour la Lituanie, LU pour le Luxembourg, LV pour la Lettonie, MT pour Malte, NL pour les Pays-Bas, PL pour la Pologne, PT pour le Portugal, RO pour la Roumanie, SE pour la Suède, SI pour la Slovénie, SK pour la Slovaquie, UK pour le Royaume-Uni.

Le livre de bord prévoit trois actions complémentaires :

- l'établissement, chaque année, du Tableau de bord européen de l'innovation ;
- la mise à jour d'une base de données avec près de 500 programmes de politique d'innovation mis en œuvre en Europe, complétés par des rapports nationaux et des rapports de tendances en Europe établis tous les 6 mois ;
- la réalisation des audits collégiaux par les décideurs politiques pour identifier les « bonnes pratiques » et évaluer l'efficacité des approches et des instruments.

PRO INNO Europe<sup>71</sup> élabore également l'« **INNO-Policy TrendChart** », qui remplace l'*European TrendChart on Innovation in Europe*. Dans la continuité du précédent projet, cette démarche consiste en une analyse des tendances dans les politiques d'innovation menées aux niveaux national et régional dans les pays de l'UE, mais aussi dans d'autres pays de la région méditerranéenne, de l'Amérique du Nord et de l'Asie et constitue un outil d'évaluation et de benchmarking très riche. L'analyse se base sur le « Tableau de bord européen de l'innovation » et illustre les différents défis rencontrés par les pays ainsi que les réponses qui y ont été apportées pour les surmonter.

Dans le rapport 2009, l'équipe du TrendChart analyse l'impact de la crise mondiale sur les performances en matière d'innovation, ainsi que sur l'élaboration des politiques. Bien que l'ensemble des pays ait subi la crise, l'impact de cette dernière varie. Les pays enregistrant les meilleures performances et les pays suiveurs ont une attitude « proactive » et rapide ; les innovateurs modérés et les pays en voie de rattrapage ont adopté une approche défensive ou inadéquate. Les écarts en matière de performances entre ces deux types de pays innovateurs pourraient donc se creuser.

Le rapport étudie également la gouvernance de l'innovation. Si les pays enregistrant les meilleures performances ont tous développé un mécanisme solide visant à fonder les décisions politiques sur des preuves, les mécanismes de coordination entre les différents organismes impliqués semblent encore pouvoir faire l'objet de nombreuses améliorations. L'expérience montre que la relation entre les secteurs public et privé est essentielle et que la politique d'innovation se développe mieux lorsque les acteurs montrent une volonté d'apprendre en permanence et des ambitions de plus en plus grandes.

**ERAWATCH** est une initiative européenne visant à compiler, dans une base de données en ligne, des informations sur les politiques et systèmes nationaux de recherche, ainsi que sur les programmes et les organisations engagées dans la R&D des différents pays européens. Le but de ce service est de mieux faire connaître et comprendre les différents systèmes nationaux de recherche aux acteurs de la recherche de chaque pays. Depuis 2007, Luxinnovation a participé au projet ERAWATCH, en rédigeant des fiches consultables en ligne sur les principaux aspects de la recherche au Luxembourg. L'intensification de l'innovation a été désignée comme l'un des moyens pour sortir de la crise économique actuelle. Il faudra pour cela donner un nouvel élan à la politique d'innovation.

<sup>71</sup> Le projet est soutenu par la Direction Générale « Entreprises et Industrie » de la Commission européenne.



#### *4.7.4. Les indicateurs structurels de Lisbonne*

En mars 2000, le Conseil européen de Lisbonne a invité la Commission européenne à présenter un rapport annuel de printemps sur les progrès réalisés en matière d'emploi, d'innovation, de réformes économiques, de cohésion sociale et d'environnement. La Commission a dès lors établi une liste d'indicateurs structurels qui permettent d'évaluer la mise en œuvre de la stratégie de Lisbonne.

Le nombre d'indicateurs structurels a augmenté fortement pour culminer à 42 en 2003. La Commission a souhaité réduire leur nombre à 14 afin de faciliter la communication de ses messages politiques au Conseil européen de printemps. Dans cette liste réduite, seuls deux indicateurs concernent la recherche et l'innovation, à savoir les dépenses de recherche et développement et le niveau d'éducation des jeunes de 20 à 24 ans.

Cette liste a été complétée et adaptée aux besoins spécifiques du Luxembourg. Le « **Tableau de Bord Compétitivité** » de l'Observatoire de la Compétitivité tient compte de ces limites et sa version la plus récente est présentée dans l'encadré ci-après.

#### Encadré 4: Le «Tableau de Bord Compétitivité» de l'Observatoire de la Compétitivité

L'économie luxembourgeoise présente des caractéristiques structurelles particulières. Le Comité de coordination tripartite a reconnu en 2003 la nécessité d'un tableau d'indicateurs élargi afin de pouvoir mieux appréhender la compétitivité du Luxembourg à travers des indicateurs qui prennent en compte les spécificités nationales du pays. Il a confié au professeur Lionel Fontagné de l'Université Paris I (Sorbonne) le soin d'élaborer des propositions à ce sujet. En novembre 2004, le rapport «Fontagné» a proposé un «Tableau de Bord Compétitivité».

Le Tableau de Bord 2010 se compose de 81 indicateurs, choisis avec les partenaires sociaux, et mis à jour annuellement par l'Observatoire de la Compétitivité qui commente l'évolution de la situation compétitive.

Les indicateurs du «Tableau de Bord Compétitivité» sont répartis en dix catégories : Performances macroéconomiques (12 indicateurs) ; Emploi (9 indicateurs) ; Productivité & coût du travail (5 indicateurs) ; Fonctionnement des marchés (9 indicateurs) ; Cadre institutionnel et réglementaire (10 indicateurs) ; Entrepreneuriat (4 indicateurs) ; Education & formation (6 indicateurs) ; Economie de la connaissance (14 indicateurs) ; Cohésion sociale (6 indicateurs) et Environnement (7 indicateurs). Les deux catégories soulignées, particulièrement pertinentes dans le cadre de cet A&T, feront l'objet d'une description détaillée ci-après.

Ces indicateurs sont analysés de trois manières différentes et complémentaires.

Premièrement, la position du Luxembourg est analysée par rapport à la moyenne européenne qui sert de «benchmark». Si la valeur du Luxembourg est de 20% supérieure (ou égale) à la moyenne UE, alors l'indicateur est classé «blanc» (position favorable). Si la valeur du Luxembourg est de 20% inférieure à la moyenne UE, alors l'indicateur est classé «rouge» (position défavorable). Lorsque la valeur du Luxembourg se situe entre +20% et -20% de la moyenne UE, alors l'indicateur se classe en «gris» (position neutre). Pour les deux catégories sous revue, les performances diffèrent. Alors que le Luxembourg se classe 25<sup>ème</sup> (sur 27 Etats membres de l'Union européenne) pour la catégorie G «Education & formation», il se place à la 8<sup>ème</sup> place dans la catégorie H «Economie de la connaissance».

Deuxièmement, l'évolution des performances du Luxembourg au cours du temps est également examinée, en comparant les données les plus récentes aux valeurs des années antérieures. La signalisation par des flèches indiquera notamment pour chaque indicateur la direction du classement.

**Tableau 4 : « Tableau de Bord Compétitivité » : Catégorie G « Education & formation »**

| Code | Indicateurs                                                                                                             |   | LU       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| G1   | Dépenses annuelles par élève /étudiant au titre des établissements publics, en Standard de Pouvoir d'Achat (SPA) (2007) | ↓ | 38.855,4 |
| G2   | Population ayant atteint au moins une formation de deuxième cycle du secondaire, en % (2008)                            | ↑ | 67,9     |
| G4   | Part des ressources humaines en sciences et technologie (RHST) dans l'emploi total, en % (2008)                         | ↑ | 46,7     |
| G5   | Apprentissage tout au long de la vie, en % de la population âgée de 25-64 ans (2008)                                    | ↑ | 8,5      |
| G6   | Jeunes ayant quitté prématurément l'école, en % (2008)                                                                  | ↓ | 13,4     |

Source : Observatoire de la Compétitivité, Perspectives de politique économique, Bilan Compétitivité 2010, n°16, Octobre 2010

**Tableau 5 : « Tableau de Bord Compétitivité » : Catégorie H « Economie de la connaissance »**

| Code | Indicateurs                                                                                                    |   | LU     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|
| H1   | Dépense intérieure de R&D Lisbonne, en % du PIB (2008)                                                         | ↑ | 1,62   |
| H2   | Crédits budgétaires publics en R&D, en % du PIB (2008)                                                         | ↑ | 18,20  |
| H3   | Part de la recherche publique financée par le secteur privé, en % du PIB (2008)                                | ↓ | 3,20   |
| H4   | Part du chiffre d'affaires attribué à l'introduction de nouveaux produits sur le marché, en % (2003)           | ↑ | 5,00   |
| H5   | Chercheurs pour 1.000 emplois (secteurs privés et publics confondus) (2008)                                    | ↑ | 11,27  |
| H6   | Publications scientifiques, par million d'habitants (2005)                                                     | ↑ | 127,00 |
| H7   | Nombre de brevets délivrés (United States Patent and Trademark Office - USPTO), par million d'habitants (2009) | ↑ | 72,73  |
| H8   | Nombre de brevets déposés (European Patent Office - OEB), par million d'habitants (2007)                       | ↑ | 230,16 |
| H9   | Utilisation des connexions à large bande par les entreprises, en % (2009)                                      | ↑ | 92,00  |
| H10  | Investissement dans les télécommunications publiques, en % (2007)                                              | ↓ | 1,10   |
| H11  | Pourcentage des ménages ayant accès Internet à domicile, en % (2009)                                           | ↑ | 87,00  |
| H12  | Nombre d'accès (mobiles cellulaires) pour 100 habitants (2007)                                                 | ↓ | 222,39 |
| H13  | Pourcentage des ménages disposant d'un accès Internet à large bande, en % (2009)                               | ↑ | 82,00  |
| H14  | Nombre de serveurs WEB sécurisés pour 100.000 habitants (2008)                                                 | ↑ | 84,53  |
| H15  | Pourcentage du total de l'emploi dans les secteurs à moyenne-haute et haute technologie, en % (2008)           | ↓ | 0,91   |

Source : Observatoire de la Compétitivité, Perspectives de politique économique, Bilan Compétitivité 2010, n°16, Octobre 2010

Troisièmement, en synthétisant l'ensemble des indicateurs des dix catégories du tableau de bord, l'Observatoire de la Compétitivité calcule un indicateur synthétique. L'indicateur synthétique du TBCO 2010 classe le Luxembourg en 9<sup>ème</sup> place, qui a ainsi gagné deux places par rapport au classement précédent.

#### 4.7.5. Les sondages «Innobarmètre»

Lancé en 2000, l'**Innobarmètre** est un sondage d'opinion mené chaque année par la Commission européenne auprès des entreprises pour connaître leurs besoins, leurs investissements et leur rendement en matière d'innovation.

Le sondage Innobarmètre réalisé en avril 2009 révèle des signes encourageants. Bien que 23% des entreprises innovantes de l'UE aient réduit leurs dépenses d'innovation et que 29% prévoyaient de dépenser moins en 2009 que l'année précédente, il semble que les entreprises les plus innovantes soient moins enclines à réduire leurs dépenses<sup>72</sup>. Il en va de même pour la plupart des entreprises ayant mis en place des stratégies d'innovation plus vastes. Il se pourrait donc que les entreprises innovantes résistent mieux aux ralentissements économiques.

#### 4.7.6. L'Enquête communautaire sur l'Innovation (ECI)

L'**Enquête communautaire sur l'Innovation (ECI)**, ou **Enquête CIS** (Community Innovation Survey), est menée dans l'ensemble des pays de l'UE et prend appui sur les définitions harmonisées au niveau international et compilées dans le Manuel d'Oslo de l'OCDE.

L'enquête CIS, menée maintenant tous les deux ans, a pour objectif de collecter des données sur les activités d'innovation des entreprises: innovations en termes de produits ou de procédés nouveaux, innovations en matière d'organisation et de marketing. Elle permet notamment de décrire le processus d'innovation, d'en mesurer le poids économique, d'évaluer ses effets et d'apprécier ses mécanismes (coopérations, moyens, freins, etc.).

La dernière<sup>73</sup> enquête CIS 2008, menée au Luxembourg par le CEPS/INSTEAD en coordination avec Eurostat, a pour objectif de recueillir des informations sur les activités d'innovation réalisées sur la période 2006-2008 par les entreprises luxembourgeoises occupant au moins 10 salariés<sup>74</sup>, de même que sur les ressources consacrées à la R&D par les entreprises luxembourgeoises en 2008. 650 entreprises ont été interrogées.

Outre leur exploitation nationale (élaboration d'indicateurs et analyses des activités de R&D et d'innovation), ces données permettront de compléter les indicateurs nationaux consignés dans le Tableau de bord européen de l'innovation.

#### 4.7.7. Le tableau de bord «Science, Technologie et Industrie» de l'OCDE

La Direction de la Science, de la technologie et de l'industrie (STI) de l'OCDE a pour mission d'aider les gouvernements à formuler leurs politiques en leur fournissant les fondements analytiques de celles-ci.

L'OCDE joue un rôle prépondérant dans la production de statistiques et d'indicateurs de la R&D, de principes méthodologiques et de bases de données. L'OCDE produit une gamme étendue d'indicateurs de la science et de la technologie (innovation, brevets, compétences, diffusion des technologies de l'information et de la communication, mondialisation de la R&D), ainsi qu'un tableau de bord pour l'évaluation comparative des évolutions caractérisant l'économie du savoir. L'élaboration d'indicateurs inclut de plus en plus les pays non-membres.

<sup>72</sup> Magazine «Entreprises et Industrie» ([http://ec.europa.eu/entreprise/e\\_i/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/entreprise/e_i/index_fr.htm)).

<sup>73</sup> Les questionnaires de l'enquête CIS2008 ont été envoyés aux entreprises début 2010. Ces dernières devaient répondre avant la fin du mois mai 2010. Pour cette raison, ce sont les résultats de l'enquête CIS2006 qui sont présentés dans cette publication.

<sup>74</sup> L'échantillon pour la CIS 2008 au Luxembourg comprend toutes les entreprises de plus de 10 salariés des sections B à E, H, K et des divisions 46, 58, 61, 62, 63 et 71 de la NACE Rév. 2. La liste des entreprises interrogées est exhaustive pour les entreprises occupant plus de 250 personnes, alors qu'il s'agit d'un échantillonnage aléatoire pour les petites et moyennes entreprises.

La 9<sup>ème</sup> édition de la publication « **Science, Technologie et Industrie, Tableau de bord de l'OCDE 2009** » examine les faits nouveaux dans les domaines de l'innovation, de la science et de la technologie. Dans ce contexte, elle compare les caractéristiques des pays membres et de grands pays non-membres de l'OCDE, et apporte des éléments d'information sur la crise économique et les autres défis planétaires.

Les indicateurs présentés dans cette édition sont organisés autour de cinq questions clés :

- *Répondre à la crise économique* : indicateurs sur le capital-risque, sur les dépenses de recherche-développement (R&D), sur les chercheurs, sur les brevets et les marques, sur la productivité et l'investissement direct étranger (IDE), et ce jusqu'au deuxième trimestre 2009.
- *Cibler les nouveaux domaines de croissance* : indicateurs sur la R&D, les brevets et les publications scientifiques dans des domaines clés de la recherche : santé, biotechnologies, nanotechnologies et sciences de l'environnement (écotechnologies), accès aux réseaux de télécommunications, budgets publics de R&D, aides fiscales à la R&D et coopération avec des entreprises innovantes.
- *Soutenir la concurrence dans l'économie mondiale* : indicateurs relatifs aux échanges internationaux et au commerce international.
- *Participer à la recherche mondiale* : indicateurs traitant de la coopération internationale en R&D, des brevets et publications scientifiques des pays et régions infranationales, des balances des paiements technologiques ainsi que des flux internationaux d'inventions et de doctorants.
- *Investir dans l'économie de la connaissance* : indicateurs concernant les nouveaux diplômés de l'université et les titulaires d'un doctorat, par discipline et par sexe, les ressources humaines en science et technologie, l'emploi des diplômés de l'enseignement supérieur et des titulaires de doctorat, les revenus relatifs selon le niveau d'éducation et le sexe.

Quelques enseignements clés à tirer de cette publication (à noter que le Luxembourg ne fait pas systématiquement partie des pays sélectionnés pour la représentation graphique et ce en raison des pourcentages relativement faibles afférents à certains indicateurs) :

- Les données rétrospectives montrent que la recherche-développement (R&D) et le capital risque sont parmi les premières dépenses à être réduites en période de récession dans les pays de l'OCDE. En 2008, le Luxembourg possède toutefois, avec le Danemark, la plus haute intensité d'investissements en capital-risque, légèrement en dessous de 0,3% de son PIB.
- Les énergies renouvelables et la maîtrise de la pollution atmosphérique sont les deux domaines des technologies environnementales dans lesquels le dépôt de brevets est le plus dynamique. Sur la période 1996-2006, leur progression a été supérieure à celle de l'ensemble des brevets déposés au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT).
- Dans la plupart des pays de l'OCDE, les recettes et paiements technologiques ont fortement augmenté au cours des années 1990 et jusqu'au milieu des années 2000. Globalement, la zone OCDE a maintenu sa position d'exportateur net de technologie vis-à-vis du reste du monde. En 2007, le Luxembourg fait partie des principaux exportateurs de technologie, en termes de pourcentage du PIB.

- Les Etats-Unis sont à l'origine de plus de 42% des brevets sur des produits pharmaceutiques au milieu des années 2000, tandis que la part combinée de la Chine et de l'Inde représente près de 5%.
- Une baisse des brevets en biotechnologie dans certains pays est également observée au cours des années récentes en relation avec le renforcement des critères pour le brevetage des inventions génétiques.
- Les activités d'invention dans les nanotechnologies ont sensiblement augmenté depuis la fin des années 1990, mais la part des nanotechnologies dans le total des brevets demeure juste supérieure à 1% en moyenne. Singapour est le pays le plus spécialisé dans les nanotechnologies.
- Les crédits budgétaires publics à la R&D (CBPRD) renseignent sur l'importance relative de divers objectifs socio-économiques, tels que la défense, la santé et l'environnement, dans les budgets publics de R&D. Dans la zone OCDE, les budgets publics de R&D ont progressé en moyenne de 3,8% par an (en termes réels) entre 2000 et 2006. Au Luxembourg, ce budget a augmenté de plus de 20% par an entre 2000 et 2007.
- Un financement croisé public-privé de la R&D important existe au sein des différents pays examinés dans le tableau de bord.
  - D'une part, environ 7% de la R&D réalisée dans le secteur des entreprises sont financés par des apports directs de fonds publics. Au Luxembourg, la part des dépenses de R&D du secteur des entreprises financée par l'Etat a connu une forte progression au cours de la période 1997-2007.
  - D'autre part, les entreprises sont une importante source de financement de la R&D exécutée par le secteur de l'enseignement supérieur et le secteur de l'Etat, avec une moyenne pour la zone de l'OCDE de 5,3% en 2006. Au Luxembourg, la part des dépenses de R&D des secteurs de l'enseignement supérieur et de l'Etat financée par le secteur des entreprises a fortement diminuée entre 1997 et 2007.
- Les produits de haute technologie sont l'une des composantes les plus dynamiques du commerce international de la décennie écoulée. En 2007, les produits manufacturés de haute et moyenne-haute technologie représentent respectivement 23% et 39% du commerce total de produits manufacturés.
- Les biens et services des technologies de l'information et des communications (TIC) ont constitué également l'une des composantes les plus dynamiques du commerce international au cours de la dernière décennie. Néanmoins, la part des pays de l'OCDE dans le commerce mondial de TIC est tombée de 75% en 1997 à 52% en 2007 avec la montée rapide des échanges en provenance des économies d'Asie non-membres de l'OCDE.
- Les données sur les brevets font apparaître une forte internationalisation des activités de recherche. En moyenne, plus de 15% des brevets déposés par un pays de l'OCDE en 2004-2006 dans le cadre du Traité de coopération en matière de brevets portaient sur des inventions faites à l'étranger. Sur cette même période, 87% des brevets déposés au Luxembourg concernent des inventions réalisées à l'étranger.
- Le co-autorat international a également rapidement progressé. En 2007, 21,9% des articles scientifiques relevaient du co-autorat international, soit un pourcentage trois fois plus élevé qu'en 1985.

- Le nombre d'étudiants étrangers à l'intérieur de la zone de l'OCDE a triplé depuis 1980, et doublé entre 2000 et 2006. Les Etats-Unis accueillent la plus importante population de doctorants étrangers, avec plus de 92.000 étudiants d'origine étrangère, devant le Royaume-Uni (38.000) et la France (28.000).
- Les pays émergents développent leur premier cycle d'études universitaires. Les taux d'obtention d'un diplôme en Russie (45%) sont sensiblement plus élevés que la moyenne dans l'UE. En Chine, le nombre de diplômés a pratiquement triplé depuis 2000, même si le taux d'obtention d'un diplôme (12%) reste faible comparé à la moyenne de l'OCDE.
- Entre 1998 et 2007, l'emploi des titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur a augmenté en moyenne trois fois plus rapidement que l'emploi total. Globalement, en 2007, 35% des personnes employées dans la zone de l'OCDE disposaient d'un diplôme de l'enseignement supérieur. Au Luxembourg, l'emploi des diplômés du supérieur a augmenté de 6,4% au cours de la période 1999-2007. Cette progression est en partie imputable à l'augmentation du taux féminin, qui a évolué de 9,2% au cours de la même période.
- Les ressources humaines en science et technologie (RHST) sont des acteurs majeurs de l'innovation. Dans la plupart des pays de l'OCDE, elles représentent plus d'un quart de l'emploi total en 2008. Les travailleurs exerçant une profession intellectuelle ou scientifique sont plus nombreux que les techniciens au Luxembourg. Un examen de la structure sectorielle de l'emploi montre que les RHST sont plus présentes dans les services que dans le secteur manufacturier. Dans les services, le taux de croissance annuel moyen a toujours été positif mais, dans le secteur manufacturier, les RHST ont diminué au Luxembourg (-2,1%) entre 1997 et 2007.

#### 4.8. Le Luxembourg dans la Grande Région

Le Luxembourg participe actuellement à plusieurs initiatives qui nécessitent une collaboration transfrontalière telles que les projets ERA-NET<sup>75</sup> et les programmes INTERREG<sup>76</sup>.

Dans le cadre du projet INTERREG IV A, Luxinnovation a contribué, avec 7 partenaires de la Grande Région, au développement du **projet TIGRE** (Transfert de technologies et Innovation dans la Grande Région). Ce projet est axé sur la valorisation de la recherche et le transfert de technologies des laboratoires vers le monde socio-économique. Il assure un rôle de relais au moment où la recherche quitte l'université vers l'entreprise.

De plus, sept universités de la Grande Région (Université de la Sarre; Université de Liège; Université du Luxembourg; Université Paul Verlaine – Metz; Université de Nancy; Université de Kaiserslautern; Université de Trèves) se sont rassemblées pour mettre sur pied le projet d'une **« Université de la Grande Région (UGR) »** qui a pour objectif de faciliter les études et la recherche transfrontalières.

<sup>75</sup> Le projet ERA-NET était l'un des composants novateurs du 6e programme-cadre de recherche de l'UE. Il vise à encourager la création de liens étroits et durables entre des programmes nationaux de recherche poursuivant des objectifs communs.

<sup>76</sup> INTERREG est un programme financé par l'UE qui aide les régions d'Europe à créer des partenariats pour travailler ensemble sur des projets communs.

Ce projet, cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER), jette les bases d'un espace commun de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation par la mise en pratique des objectifs suivants :

- développer des outils de marketing communs en vue d'une représentation extérieure commune et d'une meilleure visibilité de l'UGR ;
- accroître la mobilité des étudiants et des enseignants ;
- mettre en réseau des offres de cursus et développer de nouveaux cursus communs ;
- créer une coopération étroite en ce qui concerne la formation doctorale et intensifier la coopération transfrontalière dans la recherche ;
- intégrer d'autres instituts d'enseignement supérieur de la Grande Région, augmenter l'attrait de l'UGR en dehors de la Grande Région, s'ouvrir vers l'interface université/entreprise et vers les écoles.

**L'Institut Universitaire International Luxembourg (IUIL)** a décidé d'unir ses efforts à ceux de ses partenaires de la Grande Région afin de promouvoir le développement de la formation continue universitaire dans la Grande Région. Ce projet, financé par les fonds INTERREG IV A, vise à faire de la Grande Région un lieu de référence de la formation continue universitaire.



## 5. La réalisation d'activités d'innovation et de recherche au Luxembourg

### 5.1. Intervention des acteurs institutionnels dans les activités d'innovation et de recherche au Luxembourg

#### 5.1.1. Les principaux acteurs institutionnels de la RDI au Luxembourg

##### 5.1.1.1. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche<sup>77</sup> assure la mise en œuvre des politiques gouvernementales liées à la R&D et à l'innovation qui ont été définies en son sein.

#### Le département « Enseignement supérieur »

Le département « Enseignement supérieur » influence la politique de RDI du Grand-Duché de par l'exercice de certaines priorités. Il est notamment en charge :

- des relations entre le ministère et l'Université du Luxembourg d'une part, et l'Institut Universitaire International, d'autre part ;
- de l'organisation des formations universitaires initiales et continues ;
- du suivi des programmes européens d'apprentissage tout au long de la vie ;
- etc.

#### Le département « Recherche et innovation »

Le département « Recherche et innovation » est le principal acteur de la politique de RDI au Luxembourg. Ses domaines d'actions sont :

- la *politique de recherche publique nationale* : recherche, développement technologique et innovation (RDI) ; coordination interministérielle ; Comité supérieur de la Recherche et de l'Innovation ;
- la *politique de recherche aux plans européen et international* (OCDE, UNESCO) : programme-cadre européen de RDI ; Institut européen d'Innovation et de Technologie ;
- la *coopération scientifique et technologique interrégionale, européenne et internationale* : partenariats de recherche, notamment avec l'Integrated Biobank of Luxembourg ;
- la *politique de valorisation des résultats de la recherche publique* grâce à des partenariats RDI publics-privés, à des transferts de connaissances/technologies, à l'information, la sensibilisation, la promotion de l'esprit d'entreprise et à la création d'entreprises innovantes (« start up », « spin-off ») grâce à l'encadrement ou à l'incubation ;
- la *politique des ressources humaines scientifiques* par la promotion de la mobilité géographique et sectorielle, la promotion de l'emploi scientifique et technologique, la sensibilisation des jeunes aux sciences et technologies, la promotion de la culture scientifique ;

<sup>77</sup> Les priorités ont été définies par l'Arrêté grand-ducal du 27 juillet 2009 portant constitution des ministères.

- la *politique spatiale aux plans européen et international*: mise en œuvre du Plan d'action national en matière de sciences et technologies spatiales, coordination et coopération avec l'Agence spatiale européenne;
- etc.

Sous l'égide du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, l'**Association des Jeunes Scientifiques Luxembourg (AJSL)** a, depuis 1977, notamment pour but la promotion des activités extrascolaires dans le domaine de l'éducation scientifique. Les jeunes d'aujourd'hui sont en effet les innovateurs de demain, raison pour laquelle les étudiants doivent être sensibilisés dès le plus jeune âge à l'importance de la recherche et de l'innovation. Dans le même contexte fut également créée la « **Fondation Jeunes Scientifiques Luxembourg** », reconnue d'utilité publique en 1993.

#### 5.1.1.2. Le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur

Le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur assure la mise en œuvre de la politique de compétitivité au Luxembourg.

La mise en œuvre des politiques est assurée par les Directions générales du ministère:

- **La Direction générale de la politique régionale, du marché intérieur, de la consommation et de la propriété intellectuelle (DG2)**, à travers notamment l'Office de la Propriété Intellectuelle (OPI), est en charge de ce qui a trait au dépôt de brevets d'invention, de marques, de dessins et modèles, de droits d'auteur et de droits voisins.

Les efforts consentis en RDI et les résultats obtenus par une entreprise peuvent être rapidement imités ou copiés - voire contrefaits - à travers les mécanismes de concurrence, s'ils ne sont pas protégés. Les firmes peuvent par conséquent être découragées d'investir dans des activités de recherche et d'innovation, ces dernières étant onéreuses. L'Office de la Propriété Intellectuelle (OPI) est chargé de mettre en place et de gérer le cadre et les instruments à disposition des entreprises et créateurs pour leur permettre de protéger leur propriété intellectuelle.

La propriété intellectuelle est constituée de 2 volets:

- la propriété industrielle - brevets<sup>78</sup>, marques<sup>79</sup>, dessins et modèles<sup>80</sup>.
- Les droits d'auteur et les droits voisins<sup>81</sup>  
L'ASBL Luxorr (Luxembourg Organization For Reproduction Rights) organise la gestion et la répartition des droits d'auteur et des droits voisins sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg.

En collaboration avec le Centre de Veille Technologique et Normative (CVTN) du CRP - Tudor, l'OPI a créé un portail Internet ([www.brevet.lu](http://www.brevet.lu)) qui informe et sensibilise en matière de propriété intellectuelle les acteurs économiques ainsi que toutes les personnes désireuses d'obtenir des renseignements complémentaires.

<sup>78</sup> Le brevet protège une invention produisant un effet technique.

<sup>79</sup> La marque se réfère à l'identité du produit ou du service. Elle peut prendre des formes variées: tout signe graphique permettant de distinguer les produits ou services d'une entreprise de ceux de concurrents peut constituer une marque.

<sup>80</sup> Le dessin, ou le modèle, concernent l'aspect visuel et esthétique d'un produit - la forme, la configuration, la texture et, en général, tout aspect ornemental ne résultant pas de considérations fonctionnelles.

<sup>81</sup> Les droits d'auteur et les droits voisins s'appliquent aux œuvres littéraires, musicales ou artistiques originales. Ils couvrent ainsi les logiciels, les dessins, cartes, graphiques, ...

- **La Direction générale du développement économique, des nouvelles technologies et de l'énergie (DG3)**

Le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur mène une politique proactive de promotion des investissements, de l'innovation et de la modernisation pour atténuer la dépendance du pays envers la place financière.

- **La Direction générale de la compétitivité, de la recherche et de l'innovation (DG4)**

La DG4 supervise les activités de l'Observatoire de la Compétitivité, de la Direction de la recherche, du développement et de l'innovation (DRI) ainsi que du Service des aides d'Etat. Les deux premiers influencent directement la politique d'innovation au Grand-Duché.

Les deux principales tâches de l'Observatoire de la Compétitivité consistent, premièrement, en la coordination de la stratégie de Lisbonne au niveau national et l'élaboration d'un Programme National de Réforme et, deuxièmement, en la réalisation d'un « Tableau de bord Compétitivité » de l'économie luxembourgeoise. Parallèlement, il réalise toute une série d'études, macro- ou microéconomiques. L'Observatoire de la Compétitivité est à la disposition du Comité de Coordination Tripartite et joue un rôle d'interface avec le STATEC. Les membres de l'Observatoire participent au Conseil ECOFIN ainsi qu'aux comités de politique économique du Conseil européen et de l'OCDE.

L'Observatoire de la Compétitivité, en coordination avec le STATEC et le CRP - Henri Tudor, a mis en place le GRIPS (Groupe de Recherche sur l'Innovation et la Productivité dans les Services). Les travaux réalisés par le GRIPS sont structurés autour de thèmes de recherche appliquée touchant à la mesure et à l'identification des déterminants de la productivité et de la compétitivité, notamment l'innovation et ses propres déterminants.

La Direction de la recherche, du développement et de l'innovation (DRI) a également pour mission d'encourager les entreprises luxembourgeoises à entreprendre des activités de recherche-développement et d'innovation et s'attache également à identifier et à promouvoir les principaux pôles de compétences technologiques.

La création du premier centre Ecostart<sup>82</sup> en 2003 par le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur démontre le souhait des autorités publiques de diversifier l'offre de services en matière d'accueil d'entreprises innovantes au Luxembourg<sup>83</sup>.

82 Inauguré en 2003, le centre d'entreprise et d'innovation Ecostart a deux objectifs: soutenir les créateurs de projets innovants au stade initial et leur apporter une assistance continue jusqu'à la phase de démarrage; offrir un hébergement provisoire aux entreprises au stade de développement qui recherchent un pied à terre au Luxembourg.

83 Se référer à la section 5.2.2. La politique de clusters au Luxembourg.

### Encadré 5: Les « Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite »

Dans le cadre de la Tripartite 2010, le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, a publié 65 « propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite ». Dans cette note, le ministre estime que « l'attention doit être portée sur la réactivité, l'innovation et la productivité. Ce sont là les fondements de la stratégie de Lisbonne et de son successeur, la stratégie Europe 2020, auxquels le Luxembourg souscrit pleinement à travers son Plan national pour l'innovation et le plein emploi ». Dans cette optique, certaines mesures relatives à la RDI sont proposées par le ministre :

- A. Organisation de l'Etat / A.1 Prise en charge des entreprises

**Proposition 3.** Revoir et le cas échéant optimiser le fonctionnement de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche (Luxinnovation).

**Proposition 4.** Accorder une attention grandissante à la valorisation économique de la recherche financée par des fonds publics (c.à.d. celle des organismes de recherche publics et celle des entreprises subventionnées par l'Etat). Un intérêt tout particulier devrait être accordé à la valorisation de la recherche réalisée par les organismes de recherche publics. Dans ce contexte et compte tenu de considérations de taille critique et de diffusion de bonnes pratiques, il importe de promouvoir une approche concertée entre les organismes de recherche publics (CRP, Université), Luxinnovation, le Fonds national de la recherche dans le secteur public (FNR) et les ministères en charge de la recherche dans le secteur public et de l'économie.

- B. Un environnement favorable aux entreprises / B.1 Fiscalité

**Proposition 21.** Apporter des modifications ponctuelles à l'Art.50bis de la loi sur la propriété intellectuelle et de sa circulaire d'application, qui pourraient encore améliorer l'efficacité de ce régime. Le champ d'application pourrait être élargi aux droits d'auteurs autres que les logiciels informatiques.

De manière générale, en vue de favoriser le développement du secteur de la propriété intellectuelle, créer un « Institut de la propriété intellectuelle » auprès de l'Université du Luxembourg qui enseignera les aspects fiscaux et financiers en matière de propriété intellectuelle et qui pourra, par la recherche, conseiller le Gouvernement en matière de propriété intellectuelle et notamment des droits d'auteur.

**Proposition 22.** Instaurer un système favorable pour les travailleurs expatriés, ainsi que pour les spécialistes détachés au Luxembourg pour une période de temps limitée (d'une part par exemple à travers l'Art. 9 LIR en permettant la déductibilité fiscale des frais de scolarisation, des intérêts payés sur leur résidence dans leur pays d'origine ou encore la qualification en produit extraordinaire des primes pour chercheurs; d'autre part à travers la Circulaire sur les stock options - besoin de sécurité « juridique » quant au maintien de cette Circulaire en l'état avec une interprétation large).<sup>84</sup>

<sup>84</sup> Dans ce contexte, a été publiée, le 31 décembre 2010 par l'Administration des contributions directes, la circulaire numéro 95/2 ayant pour objet « l'encadrement fiscal des dépenses et charges en relation avec l'embauchage sur le marché international des salariés hautement qualifiés et spécialisés » qui pose un cadre plus favorable pour le recrutement desdits salariés, ce qui doit être salué.

- B. Un environnement favorable aux entreprises / B.3 Diversification - spécialisation multisectorielle

Il s'agit de continuer les efforts importants engagés dans la diversification économique, en se basant notamment sur les instruments de Recherche-Développement-Innovation (RDI) et de propriété intellectuelle. Cette approche permettra de créer de nouveaux emplois et surtout de la valeur ajoutée.

Sont notamment visés les domaines suivants :

**Proposition 40.** la biomédecine ;

**Proposition 41.** l'énergie (par exemple la Maison du futur; l'application concrète des meilleures pratiques dans des quartiers urbains; dans le contexte de la réalisation des objectifs en matière des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et de la réduction des gaz à effet de serre à l'horizon 2020, il s'agira de mettre en œuvre un programme de soutien adapté et efficace permettant l'acquisition de compétences des entreprises luxembourgeoises dans les secteurs concernés. La création d'un fonds spécial pourrait certes accélérer et clarifier le financement de ces activités qui sont actuellement pour la plupart financés directement par le budget de l'Etat);

**Proposition 42.** les écotecnologies (par exemple choix des secteurs à développer, établissement de zones d'activités dotées d'infrastructures sous forme de PPP, plateformes pour projets-pilotes, ...);

**Proposition 43.** la logistique (spécialisation accrue, notamment en matière d'air freight, du port franc, de la chaîne du froid, la navigation interne à travers une collaboration à l'intérieur de la Grande Région, ...);

**Proposition 44.** les technologies de l'information et de la communication (par exemple développement de parcs d'activités spécifiquement dédiés aux TIC, aux data centers et activités similaires, ...);

**Proposition 45.** le cadre nécessaire pour développer l'activité des quartiers généraux et procéder au marketing/à la promotion de cette mesure.

### 5.1.1.3. Le ministère des Classes moyennes et du Tourisme

Par la loi du 30 juin 2004<sup>85</sup> portant création d'un cadre général pour des régimes d'aides en faveur du secteur des classes moyennes, également appelée « *loi-cadre classes moyennes* », le ministère des Classes Moyennes et du Tourisme a introduit un régime d'aide à l'innovation et à la R&D, ou « *régime innovation et R&D* », qui entend poser les bases d'une politique d'encouragement des PME à s'engager dans des projets de recherche. Ce régime d'aides a pour objet de soutenir les entreprises en cofinçant leurs activités de recherche fondamentale, de recherche appliquée, ainsi que leurs activités de développement préconcurrentielles.

Le nouveau « *Plan d'action en faveur des PME*<sup>86</sup> », présenté en 2008, s'articule autour de dix axes et comporte une centaine de mesures qui ont notamment pour objet d'implémenter, au niveau des PME, les lignes directrices issues du programme communautaire de Lisbonne pour la croissance et l'emploi. Conformément au « *Plan national pour l'innovation et le plein emploi* », qui met en œuvre la stratégie de Lisbonne au niveau national, le plan d'action en faveur des PME vise à favoriser une politique efficiente d'entrepreneuriat, à promouvoir la création d'entreprises, notamment d'entreprises innovantes, et à garantir des conditions-cadres plus favorables pour les PME.

### 5.1.1.4. Les autres ministères intervenant dans la politique d'innovation

D'autres ministères conduisent des initiatives et des actions qui ont également une influence sur la politique d'innovation luxembourgeoise.

- Le ministère de l'Education nationale et de la Formation professionnelle

Le ministère de l'Education nationale et de la Formation professionnelle est notamment responsable de la **formation tout au long de la vie**<sup>87</sup>. Disposer de ressources humaines de qualité est primordial pour développer et valoriser les connaissances existantes. Le capital humain est au cœur du processus d'innovation. Dans un contexte de changement technologique rapide, la formation tout au long de la vie, dite également « *permanente* », permet d'acquérir les nouvelles connaissances et compétences indispensables pour poursuivre et accroître le niveau des activités de R&D.

Les pouvoirs publics et les partenaires sociaux œuvrent à l'enrichissement de la législation afin de bâtir un système cohérent et efficace d'apprentissage tout au long de la vie. La loi du 1<sup>er</sup> décembre 1992<sup>88</sup> a donné naissance à l'*Institut national pour le développement de la formation professionnelle continue* (INFPC). Cet établissement public, placé sous la tutelle du ministère de l'Education nationale et de la Formation professionnelle, a notamment pour missions de médiatiser le concept de formation professionnelle continue et de faciliter l'accès aux informations afférents grâce à un portail Internet<sup>89</sup>, qui permet de rassembler l'offre de formation des entreprises, et la demande émanant des particuliers.

85 Loi du 30 juin 2004 (Mémorial A, n°142 du 06.08.2004, p.2014-2017). Cette loi est complétée par le Règlement grand-ducal du 24 novembre 2005 portant exécution de l'article 5 de ladite loi.

86 Au cours du deuxième semestre de l'année 1995, le ministre des Classes Moyennes, du Tourisme et du Logement, en concertation avec les organisations et chambres professionnelles, a élaboré un ensemble de mesures s'inscrivant dans le cadre d'un « *Plan d'action 1996-2000 en faveur des PME* ». En 2001, un 2<sup>ème</sup> « *Plan d'action en faveur des PME pour 2001-2005* », a été proposé et contient une centaine d'actions afin d'améliorer l'environnement économique des PME. En 2004, dans le cadre de la déclaration gouvernementale, le Gouvernement a exprimé sa volonté d'élaborer un nouveau Plan d'action en faveur des PME, et ceci pour améliorer davantage l'environnement des PME.

87 Se référer au point 12 du programme gouvernemental du ministère de l'Education nationale et la Formation professionnelle.

88 Loi du 1<sup>er</sup> décembre 1992 portant 1. Création d'un établissement public pour le développement de la formation professionnelle continue et 2. Fixation des cadres du personnel des Centres de formation professionnelle continue (Mémorial A, 1992, n°101, p.3016).

89 Portail de la formation professionnelle continue, « [www.lifelong-learning.lu](http://www.lifelong-learning.lu) ».

Par la mise en vigueur de différentes lois relatives à la formation continue, notamment celle du 22 juin 1999<sup>90</sup> instituant la contribution de l'Etat au financement des actions de formation professionnelle continue des entreprises, ainsi que la loi de 2007<sup>91</sup> portant création d'un congé de formation, le Gouvernement luxembourgeois veut favoriser l'épanouissement professionnel. Dans l'accord bipartite du 15 décembre 2010 avec les représentants des employeurs, le Gouvernement prévoit d'augmenter sa participation financière dans le domaine de la formation continue de 14,5% à 20%.

Le concept du « Lifelong Learning » est également au cœur du programme de travail européen « *Education et Formation 2020*<sup>92</sup> ». Il s'agit de donner à chacun le droit de revenir dans le système d'éducation durant sa vie professionnelle pour parfaire, compléter, renouveler ses compétences, en orientant la formation professionnelle sur l'acquisition de compétences, plus que de savoirs.

Des organes de formation ont également été créés au sein des chambres professionnelles :

- La Luxembourg School for Commerce (LSC) de la Chambre de Commerce ;
- Le Centre de qualification de la Chambre des Métiers ;
- Le Luxembourg Lifelong Learning Center (LLLC) de la Chambre des salariés.

Les trois centres de recherche publics interviennent également dans la formation professionnelle continue, par le biais notamment de stages.

- **Le Service des Médias et des Communications du ministère d'Etat**

Le **Service des Médias et des Communications du ministère d'Etat** a pour mission d'assister ledit Ministère dans la définition et l'exécution de la politique des médias au Luxembourg.

Pour répondre au mieux à la profonde mutation que l'évolution technologique entraîne à de multiples niveaux (éducation, santé, commerce électronique, relations avec l'administration publique), le Gouvernement luxembourgeois a lancé, en 2001, le « *Plan d'action eLuxembourg* », et notamment son « Plan directeur de la gouvernance électronique ». Ce programme assure la transposition au niveau national des initiatives européennes<sup>93</sup>.

- **Le ministère de la Santé**

Le ministère de la Santé joue quant à lui un rôle de consultant spécialisé, notamment auprès du centre de recherche public (CRP) Santé.

#### 5.1.1.5. *Le Comité supérieur de la Recherche et de l'Innovation*

Le 26 janvier 2007, le Conseil de Gouvernement a donné son feu vert pour la création d'un « Comité supérieur de la Recherche et de l'Innovation ». Lors de la présentation du « Programme gouvernemental de la Recherche publique 2009-2014 », le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a souligné que, pour leur développement futur, la recherche et l'innovation auront besoin de plusieurs ingrédients essentiels, en termes d'objectifs, de liberté d'action, de coopération, de ressources humaines ainsi que de conditions-cadre favorables. Le Comité supérieur de la Recherche et de l'Innovation permet de concrétiser la première priorité, « Avoir des objectifs ».

90 Loi du 22 juin 1999 ayant notamment pour objet le soutien et le développement de la formation professionnelle continue (Mémorial A 1999, n°92, p.1859). La loi est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2000.

91 Loi du 24 octobre 2007 portant création d'un congé individuel de formation (Mémorial A 2007, n°241, p.4403).

92 Adopté par le Conseil européen en mai 2009.

93 Au Conseil européen de Feira en 2000, les chefs d'Etats et de Gouvernements ont approuvé un plan d'action communautaire appelé eEurope 2002. Ce plan visait un objectif ambitieux pour l'Europe: devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde. Lors du Conseil Européen de Séville en 2002, les chefs d'Etat et Gouvernement marquent leur accord sur les objectifs du plan d'action eEurope 2005 axé sur des priorités telles que la sécurité des réseaux et des informations ainsi que sur l'administration en ligne, l'apprentissage en ligne, les services de santé en ligne (eHealth) et le commerce électronique. Suite aux résultats d'une révision à mi-chemin de eEurope 2005, la Commission a proposé un nouveau cadre stratégique, i2010 (Société européenne de l'information pour 2010), définissant de larges orientations politiques.

Le Comité est co-présidé par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur. Il comprend également 3 représentants, respectivement du monde scientifique, du monde économique et de la société civile. En fonction des sujets abordés, un ou plusieurs autres membres du Gouvernement sont associés aux travaux du Comité. Cette création a eu lieu dans la foulée de l'étude-évaluation du système luxembourgeois de la recherche de l'innovation dont le Gouvernement avait chargé l'OCDE.

Le Comité est chargé de contribuer à la formulation et au développement d'une politique nationale cohérente et efficace en matière de recherche et d'innovation et de conseiller le Gouvernement en matière de mise en œuvre de cette politique à court, moyen et long terme. Dans ce cadre, le Comité élabore, entre autres, des propositions d'objectifs stratégiques, de priorités nationales de recherche ainsi que des mesures et des instruments adéquats pour la mise en œuvre des politiques nationales.

#### *5.1.1.6. Le Comité de coordination interministériel*

Afin de faciliter les interactions entre les différents ministères impliqués dans la politique d'innovation, le Gouvernement, par le chapitre 3 de la loi du 9 mars 1987<sup>94</sup>, a créé un **Comité de coordination interministériel pour la recherche et le développement technologique**.

Composé de représentants des ministères ayant une influence sur la politique d'innovation, ce Comité a notamment pour mission de soumettre annuellement au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche un rapport sur l'ensemble des activités de R&D financées directement par les différents ministères ainsi que des propositions pour l'établissement d'un programme annuel ou pluriannuel de R&D.

<sup>94</sup> 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 (Mémorial A 1987, n°13, p.163).



#### 5.1.1.7. Luxinnovation

##### **Missions**

Créée en 1984 sur base d'une convention entre l'Etat et des organisations professionnelles représentant le secteur privé, Luxinnovation est « l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche au Luxembourg ».

Luxinnovation a adopté, en 1998, la forme d'un groupement d'intérêt économique (GIE) et concentre les efforts du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère des Classes Moyennes et du Tourisme, de la FEDIL, de la Chambre de Commerce et de la Chambre des Métiers. Le soutien de ces organisations permet à Luxinnovation d'offrir ses prestations à tous les secteurs de l'économie luxembourgeoise (excepté l'agriculture).

Les missions statutaires de l'Agence, ainsi que les groupes-cibles susceptibles de bénéficier de ses services, ont été identifiés, en 2008, dans un **contrat de performance** pluriannuel avec les membres privés et publics couvrant la période 2008 à 2010. Luxinnovation s'engage ainsi à atteindre un certain nombre de résultats sur cette période de 3 ans.

En 2010, Luxinnovation a réalisé une auto-évaluation de ses résultats et une évaluation externe des performances de l'Agence sur la période du premier contrat de performance est également en cours de réalisation. Ces deux rapports serviront à alimenter les discussions pour la préparation du 2<sup>ème</sup> contrat de performance pluriannuel de Luxinnovation couvrant la période 2011-2013.

La loi du 5 juin 2009<sup>95</sup> relative à la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation (RDI) crée une base légale pour les missions de Luxinnovation :

- promouvoir la recherche, l'innovation, le transfert de technologie et la création d'entreprises innovantes au Luxembourg ;
- informer et accompagner les créateurs, entreprises et organismes de recherche ;
- soutenir les entreprises, organismes de recherche et porteurs de projets innovants à tous les stades de leur projet - de l'identification des besoins à l'assistance dans la recherche de financement et au lancement d'un produit ou d'un service ;
- assister et conseiller le Gouvernement dans le domaine de la recherche-développement et de l'innovation ;
- sensibiliser le plus grand nombre aux thématiques de la recherche, de l'innovation, de la créativité et du design.

95 Loi du 5 juin 2009 ayant pour objet 1. la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation, 2. les missions de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, 3. la création d'un Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation; et modifiant la loi modifiée du 27 juillet 1993 ayant pour objet 1. le développement et la diversification économiques, 2. l'amélioration de la structure générale et de l'équilibre régional de l'économie. Mémorial A 2009, n° 150, p. 2255.

De par ces missions, Luxinnovation occupe une double position, sur le terrain avec les entreprises et aux côtés des institutions en charge des politiques liées à l'innovation et à la recherche. L'Agence soutient en effet l'action des publics-cibles suivants :

- les *entreprises*, tant celles ayant des activités de RDI régulières, quels que soient leur taille ou leur secteur d'activité, que les petites et moyennes entreprises (PME) avec un potentiel d'innovation souvent sous-exploité et les grandes entreprises avec peu, ou pas, d'activités de RDI ;
- les *créateurs d'entreprises innovantes et les jeunes entreprises innovantes* ;
- les *organismes de recherche publics*, à savoir :
  - les centres de recherche publics (CRP) ;
  - Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio-économiques / International Network for Studies in Technology, Environment, Alternatives, Development (CEPS/INSTEAD) ;
  - le Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe (CVCE) ;
  - le Laboratoire National de Santé (LNS) ;
  - le Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN) ;
  - l'Université du Luxembourg ;
  - et tout autre organisme public habilité à conduire des activités de R&D.
- les *talents*, à savoir les étudiants, les doctorants, les chercheurs, les experts en RDI, les spécialistes luxembourgeois à l'étranger ayant des liens directs ou indirects avec le Luxembourg
- le *grand public*, la *presse nationale et internationale*.

Ces services se concrétisent dans diverses activités de Luxinnovation, tant sur le plan national qu'international.

### **Initiatives sur le plan national**

- Luxinnovation bénéficie de relations privilégiées avec l'ensemble des autres acteurs de l'innovation et de la recherche et joue de ce fait un rôle fédérateur des efforts entrepris par ces derniers.
- Luxinnovation anime les clusters « Materials », « BioHealth », « Space » et « EcoInnovation » « Information & Communication Technologies ». <sup>96</sup>
- Luxinnovation assure la promotion et la gestion administrative d'aides financières lancées par le ministère de l'Economie et du Commerce extérieur telles que « Fit4Europe-FP7 ». Cette mesure de financement national vise à stimuler la participation des entreprises luxembourgeoises à des projets de recherche du Programme-Cadre européen de Recherche et Développement 7 (PCRD7), en refinançant une partie des frais de préparation d'une proposition de projet.

## **Initiatives sur le plan européen**

- Luxinnovation est le point de contact national pour les programmes européens de cofinancement de la recherche. L'Agence informe, conseille et soutient les porteurs de projets désireux de participer aux projets collaboratifs suivants :
  - le Programme-Cadre européen de Recherche et Développement (PCRD)<sup>97</sup> ;
  - le Réseau Entreprise Europe Network (EEN)<sup>98</sup> ;
  - l'initiative intergouvernementale EUREKA<sup>99</sup> ;
  - les programmes de l'Agence Spatiale Européenne (ESA)<sup>100</sup>.
- Luxinnovation est le correspondant luxembourgeois de deux projets européens<sup>101</sup> : « INNO-Policy TrendChart<sup>102</sup> » et « ERAWATCH ».

## **Collaborations**

Dans l'objectif de renforcer leurs relations et leurs actions respectives en faveur de l'innovation et de la recherche, *l'Université du Luxembourg* et Luxinnovation ont établi un partenariat stratégique le 21 mars 2007. Grâce à celui-ci, Luxinnovation devient le partenaire privilégié de l'Université pour les programmes de recherche européens, les relations entre l'Université et les entreprises ainsi que la valorisation économique des résultats de recherche. Un accès facilité des entreprises, et spécifiquement des PME, aux multiples compétences de l'Université est notamment visé par cette collaboration.

Luxinnovation a signé une première convention de collaboration<sup>103</sup> avec un centre de recherche public, à savoir le *CRP – Santé*, le 3 juillet 2009. La seconde convention est signée avec le *CRP – Henri Tudor* le 16 avril 2010. Une troisième a été établie entre Luxinnovation et le *CRP – Gabriel Lippmann*, le 2 juillet 2010. Le 13 juillet 2010, Luxinnovation s'est associée au *Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe* (CVCE).

### *5.1.1.8. Le Fonds National de la Recherche (FNR)*

## **Missions**

Créé par la loi du 31 mai 1999, le Fonds National de la Recherche (FNR) a pour mission de donner une impulsion supplémentaire aux activités de recherche publique au Luxembourg. Cette impulsion doit permettre de créer de nouvelles activités et de développer des synergies nationales et internationales afin de rendre plus attractif le Luxembourg.

Par ses actuelles activités de financement de la recherche publique, le FNR poursuit un objectif en 3 volets :

- soutenir les chercheurs afin de développer la qualité et l'excellence scientifiques dans les domaines de pertinence socio-économique ;
- contribuer au développement de l'environnement de la recherche, en particulier des ressources humaines, en termes de volume et de qualité scientifique afin de renforcer la performance des institutions de recherche publiques et l'impact de leurs activités institutionnelles ;
- promouvoir la culture scientifique, notamment auprès des jeunes de 6 à 19 ans.

97 Programme-Cadre européen de Recherche et Développement (PCRD) Se référer à la section 5.1.3.2 Programme-Cadre européen de Recherche et Développement (PCRD).

98 Se référer à la section 5.1.3.7 Enterprise Europe Network (EEN).

99 Se référer à la section 5.1.3.9 EUREKA.

100 Se référer à la section 5.1.3.6 Programmes de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

101 Se référer à la section 4.7.3 Le Livre de bord de l'innovation en Europe ou « European TrendChart on Innovation in Europe ».

102 INNO-Policy TrendChart est la suite du projet *European TrendChart on Innovation in Europe* instauré par la Commission européenne en 2000.

103 Se référer à la section 5.1.1.8 Les instituts de recherche.

Un **contrat de performance**, conclu avec le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, fixe le cadre budgétaire pour les objectifs précités.

### Mesures de financement

Dès 2000, des **programmes pluriannuels de recherche** ont été lancés par le FNR dans des domaines spécifiques et prioritaires.

La sélection de ces programmes étant déterminante, une procédure faisant appel aux acteurs publics de la recherche (notamment les CRP), et assistée par des experts nationaux, a été mise en place. Les critères de sélection appliqués par le FNR font concorder les ressources et les capacités du Luxembourg avec les opportunités de progrès scientifique et d'utilité socio-économique.

Le FNR procède à des appels à propositions et les projets retenus bénéficient alors d'un concours financier partiel ou total. Les appels à projets s'adressent aux organismes, services et établissements publics<sup>104</sup> luxembourgeois, tout en attribuant une attention particulière à la coopération interrégionale, européenne et internationale.

Quatre programmes ont été lancés en 2000 (SECOM<sup>105</sup>, NANO<sup>106</sup>, EAU<sup>107</sup>, BIOSAN<sup>108</sup>). VIVRE<sup>109</sup> a démarré en 2002; TRASU<sup>110</sup>, SECAL<sup>111</sup> et PROVIE<sup>112</sup> en 2003. Ces projets ne font plus l'objet d'appels à propositions.

Actuellement, les porteurs de projets de recherche issus du secteur public peuvent bénéficier, selon certaines conditions, des mesures de financement de quatre programmes, qui font l'objet d'appels à projets annuels ou réguliers :

- CORE - Recherche thématique

Le programme CORE s'adresse uniquement aux organismes de recherche publics et couvre plusieurs domaines thématiques, reconnus par le Gouvernement comme étant prioritaires pour la recherche au Luxembourg : innovation dans les services ; gestion durable des ressources ; nouveaux matériaux et surfaces fonctionnels et intelligents et nouvelles applications des capteurs ; sciences biomédicales ; marché de l'emploi ; éducation et protection sociale ; identités, diversité et intégration.

- INTER - Promotion de la coopération internationale

A travers INTER, le FNR désire faciliter l'instauration de coopérations transnationales dans le domaine de la recherche. Le programme INTER n'est pas formellement restreint à des domaines de recherche spécifiques. Les thèmes sont cependant naturellement limités aux domaines de recherche couverts par les institutions de recherche au Luxembourg. Le programme s'adresse à nouveau seulement aux organismes de recherche publics.

<sup>104</sup> Les entreprises, quant à elles, peuvent bénéficier du régime spécifique d'encouragement de leurs efforts de recherche défini par la « loi-cadre classes moyennes » du 30 juin 2004.

<sup>105</sup> SECOM avait pour mission de développer une recherche intégrée sur la sécurité des échanges électroniques et sur l'efficacité des nouveaux modèles organisationnels et logiciels de coopération électronique.

<sup>106</sup> NANO avait pour objectif de créer au Luxembourg un centre compétitif au niveau européen et international spécialisé dans la caractérisation des matériaux à l'échelle du nanomètre.

<sup>107</sup> EAU appréhendait les mécanismes complexes du cycle naturel de l'eau, évalue les moyens de sauvegarder les ressources et d'en protéger la qualité, vise à développer les technologies innovantes de contrôle et d'épuration les plus appropriées.

<sup>108</sup> BIOSAN a été créé pour 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.

<sup>109</sup> VIVRE (Vivre demain au Luxembourg) définissait, en sciences sociales, économiques et humaines, des axes prioritaires de recherche afin de mieux appréhender les défis auxquels le Grand-Duché et sa société auront à faire face dans les décennies à venir.

<sup>110</sup> TRASU (Traitements de surfaces) visait à développer de nouveaux types de traitements de surfaces pour améliorer les propriétés chimiques et physiques (usure, adhésion) tout en réduisant l'impact écologique ainsi que les coûts de production.

<sup>111</sup> SECAL (Sécurité alimentaire) englobait la traçabilité des aliments, leur qualité chimique et microbiologique, les impacts sur la santé humaine.

<sup>112</sup> PROVIE (Processus de vieillissement) permettait de réaliser des recherches sur les maladies liées au vieillissement, et particulièrement les démences et autres syndromes neurodégénératifs, les pathologies vasculaires cérébrales, la douleur chronique, la santé mentale...

- ATTRACT - Attirer de jeunes chercheurs prometteurs au Luxembourg

Grâce au programme ATTRACT, le FNR souhaite attirer de jeunes chercheurs qualifiés et prometteurs au Luxembourg. Le programme cible des chercheurs qui ne sont pas encore établis au Luxembourg, en leur donnant l'opportunité de constituer une équipe de recherche indépendante dans une institution de recherche publique. L'objectif du programme est de soutenir la mobilité des chercheurs et de promouvoir le développement des carrières de chercheurs prometteurs. En principe, le programme soutient des projets dans toutes les thématiques. Toutefois, comme le projet doit être réalisé conjointement avec une institution de recherche publique du Luxembourg, il doit s'inscrire dans les sujets traités par une des institutions.

- PEARL - Attirer des chercheurs expérimentés au Luxembourg

Avec PEARL, le FNR encourage les institutions de recherche publiques à attirer des chercheurs expérimentés de renommée internationale au Luxembourg. L'objectif principal est d'améliorer les compétences et les capacités de recherche de l'institution dans le but de renforcer les priorités stratégiques fixées par celle-ci. En même temps, le programme est destiné à consolider et à renforcer les priorités de recherche nationales (celles-ci correspondent aux priorités soutenues par le programme CORE) afin d'augmenter la qualité et la visibilité de la recherche luxembourgeoise sur le plan international.

En janvier 2006, le FNR a lancé l'étude *FNR Foresight* qui visait à consolider les vues des principaux intéressés de la recherche publique et privée au Luxembourg et à identifier des domaines de recherche et des axes de priorité ayant un intérêt socio-économique à moyen et/ou à long terme pour la société luxembourgeoise. Grâce à cet exercice de prospective approfondie, des priorités pour la recherche ont pu être formulées et des programmes y relatifs ont été mis en place, le tout basé sur une stratégie à long terme.

### **Mesures d'accompagnement**

En complément au financement de la recherche proprement dite, le FNR subventionne des mesures d'accompagnement pour renforcer la sensibilisation, la mobilité et la coopération au Luxembourg.

Dès 2001, le FNR a implémenté ses **mesures d'accompagnement (AM)** afin de promouvoir la culture scientifique au Grand-Duché de Luxembourg, de renforcer le cadre général de la recherche scientifique et de compléter ses programmes pluriannuels.

Ces mesures sont établies depuis 2008 dans le contrat de performance :

- AM1: Promotion de la culture scientifique (destinée à stimuler la sensibilité aux questions scientifiques de la population luxembourgeoise);
- AM2: Formations et mobilité (soutient une multitude d'activités de formation pour les chercheurs). Cette mesure inclut les sous-catégories suivantes :
  - AM2a: Participation active de jeunes chercheurs à des conférences scientifiques à l'étranger ;
  - AM2b: Formations pour chercheurs (y compris les universités d'été) ;
  - AM2c: Mobilité des chercheurs (concerne aussi bien une mobilité IN (chercheurs basés à l'étranger venant au Luxembourg) qu'une mobilité OUT (chercheurs basés au Luxembourg allant à l'étranger).

- AM3 : Organisation de conférences scientifiques à Luxembourg (cofinancement de l'organisation de conférences scientifiques, séminaires et colloques des chercheurs issus des centres de recherche publics ou d'associations) ;
- AM4 : Publications scientifiques, y compris les thèses de doctorat (permet de subvenir aux frais d'impression de thèses de doctorat, d'autres publications scientifiques, d'actes de conférences scientifiques et de la publication des résultats des projets soutenus par le FNR).

Le FNR attribue des prix et distinctions tels que la/les « Meilleure(s) publication(s) scientifique(s) de l'année » et un prix pour la « Meilleure promotion de la culture scientifique » ; il finance, organise et/ou co-organise notamment le « Science Festival » et la « Researchers' Night ».

### **Aides « formation-recherche »**

Depuis octobre 2008, le FNR gère également l'attribution des **bourses AFR - Aides à la formation-recherche**<sup>113</sup> afin de soutenir les doctorants et post-doctorants dans leur formation. Les bourses AFR n'ont pas de limitation thématique et sont ouvertes à tous les chercheurs, quelle que soit leur nationalité, et qui veulent s'engager dans la recherche. L'intérêt du projet pour le contexte de la R&D au Luxembourg sera cependant pris en compte. L'instrument AFR soutient les Partenariats Public-Privé (PPP) en récompensant particulièrement les projets de recherche réalisés en collaboration avec le secteur privé en octroyant un financement supplémentaire. La grande nouveauté des AFR par rapport au régime BFR est la promotion de contrats de travail entre les bénéficiaires AFR et leurs institutions d'accueil. Les bénéficiaires ont droit à une couverture sociale complète pendant toute la durée de leur projet de formation-recherche.

### **Coopération internationale**

Le FNR joue également un rôle dans la coopération scientifique internationale en représentant le Luxembourg dans diverses organisations internationales. Il finance également des activités en rapport avec ces organisations.

La coopération internationale porte sur des initiatives et des objectifs variés :

- Membre de la Fondation Européenne de la Science (ESF) ;
- Participation aux réseaux ERA-NET ;
- Participation aux activités du Groupement européen de Recherche en Informatique et en Mathématique (ERCIM) ;
- Membre du Conseil international pour la Science (ICSU) ;
- Membre d'EUROHOCS, l'Association informelle de Conseils de Recherche nationaux et d'Organismes publics de Recherche ;
- Membre de COST (European Cooperation in Science and Technology) ;
- Collaborations avec la National Science Foundation (NSF, Etats-Unis), le Fonds National Suisse (FNS/SNF), le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS, France), la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Allemagne), le Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen (FWO, Belgique)
- Etc.

Le programme INTER précité renforce les initiatives internationales depuis 2006 et est explicitement destiné à améliorer la coopération internationale.

<sup>113</sup> Il s'agit des anciennes bourses de formation-recherche (BFR) du ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

#### 5.1.1.9. Les instituts de recherche

La loi du 9 mars 1987<sup>114</sup>, qui organise la recherche et le développement technologique dans le secteur public, prévoit la création de « centres de recherche publics<sup>115</sup> (CRP) » ayant pour missions<sup>116</sup> :

- de stimuler et d'entreprendre des activités de R&D;
- de réaliser des activités de coopération scientifique et technique et de transfert de technologie entre les secteurs public et privé;
- de conseiller les entreprises lors de la mise en œuvre de technologies nouvelles;
- de favoriser la création de nouvelles activités économiques;
- de constituer, de tenir à jour et de rendre accessible aux intéressés toute documentation utile sur les programmes de coopération internationale en matière de R&D.

Les CRP ont signé des **contrats de performance** avec le Gouvernement. Ces contrats, négociés avec le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, définissent les objectifs à atteindre par les CRP et précisent les moyens que le Gouvernement mettra à leur disposition pendant la période du contrat<sup>117</sup> afin d'atteindre les missions qui leur ont été assignées. Un premier contrat de performance a été signé pour la période 2008-2010. Le second contrat est en cours de rédaction.

Trois centres de recherche publics (CRP) ont été créés suite à cette loi :

- **Le CRP - Santé** mène des recherches et des études sur la santé dans le domaine biomédical. Une 2<sup>ème</sup> mission est la promotion de la santé publique au travers de campagnes d'évaluation et de sensibilisation, la réalisation d'études sur les financements des soins de santé et le conseil aux autorités luxembourgeoises sur les problématiques de santé. Le CRP - Santé encourage aussi le débat entre les professionnels et le grand public sur des thématiques telles que la recherche biomédicale ou la santé publique.

Le 3 juillet 2009, le CRP - Santé et Luxinnovation ont signé une convention de collaboration.

- **Le CRP - Henri Tudor** contribue à l'amélioration et au renforcement de la capacité d'innovation des entreprises et des organisations publiques. Cinq domaines de compétences ont été identifiés par le CRP : les technologies de l'information et de la communication ; les technologies de la santé ; les technologies des matériaux ; les technologies environnementales ; l'organisation et gestion des entreprises. Les activités de RDI menées par le CRP sont diverses et ont trait :
  - à la recherche appliquée, expérimentale et doctorale ;
  - au développement d'outils, de méthodes, de labels, de certifications et de normes ;
  - à l'assistance technologique, au conseil et aux services de veille ;
  - au transfert de savoir et la pré-incubation d'entreprises ;
  - à la formation et à la qualification de haut niveau.

114 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 (Mémorial A 1987, n°13, p.163).

115 Il s'agit d'établissements publics jouissant de la personnalité juridique.

116 Article 11 de la loi du 9 mars 1987.

117 Sous réserve d'approbation du Parlement qui vote chaque année le budget de l'Etat dans lequel sont reprises les enveloppes budgétaires mensuelles allouées aux CRP et au FNR.

La convention de collaboration entre le CRP - Henri Tudor et Luxinnovation a été signée le 16 avril 2010. Ensemble, les partenaires se fixent pour objectif de contribuer au développement socio-économique du Luxembourg au travers d'activités destinées à soutenir les entreprises innovantes et les chercheurs. Concrètement, les partenaires s'engagent à collaborer activement en développant quatre domaines prioritaires: s'investir dans les clusters pour renforcer les collaborations public-privé; participer aux programmes nationaux et européens de financement de la recherche; valoriser les résultats de la recherche; communiquer et promouvoir l'innovation et la recherche.

- **Le CRP - Gabriel Lippmann** se focalise sur la recherche scientifique appliquée, le développement technologique, le transfert de technologies ainsi que la formation permanente de haut niveau. Au vu des grands enjeux actuels en termes de développement durable tant scientifique et technologique qu'économique ou environnemental, le CRP - Gabriel Lippmann se focalise sur quatre axes majeurs: la technologie des matériaux novateurs, en particulier les nanotechnologies et le développement instrumental; la gestion durable des ressources naturelles; les technologies de la société de l'information et les équipements automobiles.

Une convention visant à établir un partenariat entre le CRP - Gabriel Lippmann et Luxinnovation a été signée le 2 juillet 2010. Les partenaires se sont plus spécifiquement engagés à collaborer activement notamment pour valoriser les résultats de la recherche et pour renforcer les collaborations public-privé grâce aux clusters.

Une grande diversité de domaines scientifiques est couverte par les thématiques de recherche développées par les autres organismes de recherche publics au Luxembourg que sont:

- le CEPS/INSTEAD<sup>118</sup>;
- le Centre d'Études et de Recherches Européennes Robert Schuman (CERE);
- le Centre de Recherche Scientifique du Musée national d'histoire naturelle;
- le Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie (ECGS);
- la Fondation RESTENA;
- l'Institut d'études européennes et internationales du Luxembourg (IEEI);
- le Laboratoire de Biologie Moléculaire et Cellulaire du Cancer (LBMCC);
- le Laboratoire National de Santé (LNS);
- le Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe (CVCE).

Le 13 juillet 2010, le Centre Virtuel de la Connaissance sur l'Europe (CVCE) et Luxinnovation ont signé une convention visant à renforcer la collaboration entre les deux entités. Conclue pour une période initiale s'étendant jusqu'à la fin 2013.



#### 5.1.1.10. Les organismes exerçant une influence sur la politique d'innovation

Les Chambres, les Fédérations et les Associations professionnelles exercent une influence sur les politiques engagées en matière de recherche et innovation.

**La Chambre de Commerce et la Chambre des Métiers du Grand-Duché de Luxembourg** sont des partenaires constructifs et critiques des politiques nationales, européennes et internationales en donnant leurs avis et propositions sur l'ensemble des projets de lois et de règlements grand-ducaux ayant trait à leurs professions ressortissantes. Partant, elles sont en mesure d'influencer et d'orienter la politique d'innovation et de recherche. Outre ce rôle d'intervenants auprès des pouvoirs nationaux et internationaux, les deux Chambres informent et sensibilisent le grand public grâce notamment à la publication de mensuels (respectivement « Merkur » et « d'Handwierk ») contenant des rubriques consacrées à l'innovation. Le soutien actif aux projets de création d'entreprises est une des missions de la Chambre de Commerce. La Chambre des Métiers fait, quant à elle, partie du réseau de promotion de l'innovation « The European Network for SME Research ». Les deux Chambres ont également participé à la création de Luxinnovation.

La **Fédération des Artisans**, organisme faitière de l'artisanat luxembourgeois, édite, avec la Chambre des Métiers, le mensuel « d'Handwierk » et contribue par conséquent à la promotion de la RDI.

La **Fédération des industriels luxembourgeois** (La Fedil), qui a pour objectif principal la défense des intérêts professionnels de ses membres, de même que l'analyse de toutes les questions d'ordre économique, social et industriel y relatives, a mis en place deux groupes de travail, « Recherche-développement » et « Technologies de l'information et de la communication (TIC) », qui étudient et préparent les décisions à prendre par le conseil d'administration en matière de R&D et de TIC. Dans le but d'encourager la créativité et l'innovation, la Fedil attribue également un « Prix de l'Innovation Industrielle » depuis 1983<sup>119</sup>.

Créée en 2000, à l'initiative de la Chambre de Commerce et de la Chambre des Métiers du Grand-Duché de Luxembourg, de la FEDIL, de McKinsey&Company et de Luxinnovation, **Business Initiative** est une association sans but lucratif (ASBL) qui a pour objet de promouvoir l'esprit d'entreprise et d'innovation au Luxembourg et dans la Grande Région. Business Initiative anime, d'une part, le réseau 1, 2, 3, GO (qui regroupe des experts et des entrepreneurs de la Grande Région) et organise, d'autre part, le parcours annuel interrégional de plan d'affaires qui récompense les meilleurs projets innovants. Business Initiative est présente avec une cellule de coordination au Grand-Duché du Luxembourg et avec des relais locaux qui la représentent en Grande Région, dont Luxinnovation au Grand-Duché<sup>120</sup>.

#### 5.1.1.11. Les établissements d'enseignement supérieur

L'arrivée sur le marché du travail d'un afflux suffisant de diplômés, notamment dans des orientations scientifiques et technologiques, est indispensable. En effet, en stimulant et renforçant le processus d'innovation, les scientifiques et les ingénieurs jouent un rôle très important dans la capacité d'innovation et de recherche d'un pays ou d'une région. De plus, dans un contexte de changement technologique rapide, la disponibilité de personnes hautement qualifiées est fondamentale pour poursuivre et accroître le niveau des activités de R&D.

<sup>119</sup> Ce prix est remis tous les 2 ans en alternance avec le « Prix de l'Environnement pour l'Industrie ».

<sup>120</sup> Ces représentants sont : au Luxembourg, Luxinnovation ; en France, Synergie CEEI et la CCI 54 (Meurthe-et-Moselle) ; en Belgique, l'Interface Entreprises-Université de Liège ; en Allemagne, la CCI de la Sarre, le BIC à Kaiserslautern et le TZ à Trèves.

La stratégie du Luxembourg en matière de formation de la main-d'œuvre a connu un changement important au cours de ces dernières années. En effet, les étudiants luxembourgeois, en raison du manque d'établissements d'enseignement supérieur dans leur pays, partaient se former à l'étranger. La position du Luxembourg a ensuite radicalement changé et ce dernier a estimé que pour donner une dimension plus « endogène » à la croissance nationale, il manquait un moteur crucial, à savoir une université.

Créée par la loi du 12 août 2003<sup>121</sup>, l'**Université du Luxembourg** a pour objectif de répondre à ses impératifs et se doit de mener à bien trois missions : la formation, la recherche et sa valorisation, au plus haut niveau international.

La création de l'Université du Luxembourg offre au secteur de l'enseignement supérieur luxembourgeois une visibilité nouvelle et expose ses capacités tant à l'échelle nationale et de la Grande Région qu'au niveau européen et international. Le Luxembourg comble également une de ses grandes lacunes en matière de recherche.

Etant l'un des plus récents établissements d'enseignement supérieur d'Europe, cette institution s'est directement construite sur la base du système de Bologne. L'Université du Luxembourg s'est ralliée au principe de mobilité internationale des étudiants énoncé dans les accords de Bologne de 1999. Pour encourager et faciliter la mobilité des étudiants, des aides peuvent leur être accordées, telles que les bourses Erasmus ou les bourses pour étudiants titulaires d'un diplôme de fin d'études secondaires non-européen. Le CEDIES (Centre de Documentation et d'Information sur l'Enseignement Supérieur) propose également des aides financières de l'Etat à tous les étudiants dans un cycle d'études postsecondaires, supérieures ou universitaires, qui remplissent certaines conditions.

Aujourd'hui, l'Université regroupe trois facultés : la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication ; la Faculté de Droit, d'Economie et de Finance ; et la Faculté des Lettres, des Sciences Humaines, des Arts et des Sciences de l'Education.

Comme spécifié par la loi<sup>122</sup>, le développement de l'Université fait l'objet d'un contrat d'établissement pluriannuel négocié entre l'Etat et l'Université. Le contrat est conclu pour une durée de quatre ans. Il est établi à partir d'un plan pluriannuel de développement proposé par l'Université et portant sur sa politique générale, ses choix stratégiques, ses objectifs et ses activités dans les domaines de l'enseignement, de la recherche, de la mobilité des étudiants, de la documentation et de l'administration.

Le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le président du Conseil de gouvernance de l'Université du Luxembourg, ainsi que le recteur de l'Université, ont signé, le 28 janvier 2010, le contrat d'établissement pluriannuel couvrant la période du 1<sup>er</sup> janvier 2010 au 31 décembre 2013.

121 Loi du 12 août 2003 1. portant création de l'Université du Luxembourg; 2. modifiant la loi du 31 mai 1999 portant création d'un fonds national de la recherche dans le secteur public; 3. abrogeant la loi du 11 août 1996 portant réforme de l'enseignement supérieur; 4. modifiant la loi du 6 août 1990 portant organisation des études éducatives et sociales; 5. modifiant la loi modifiée du 24 mai 1989 sur le contrat de travail; 6. modifiant la loi du 6 septembre 1983 portant a) réforme de la formation des instituteurs, b) création d'un Institut Supérieur d'Etudes et de Recherches Pédagogiques et c) modification de l'organisation de l'éducation préscolaire et primaire; 7. modifiant la loi du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu (Mémorial A, n° 149 du 06.10.2003, p.2989-3004).

122 Article 44 de la loi du 12 août 2003.

Les principales dispositions du contrat d'établissement sont les suivantes<sup>123</sup> :

- *Recherche* : cinq grandes priorités de recherche ont été déterminées : la finance, la sécurité des systèmes d'information, les sciences de la vie, le droit européen et des affaires, l'éducation et l'apprentissage en contexte multilingue et pluriculturel.
- *Enseignement* : l'Université favorisera la mise en place de formations menant au grade de master et au grade de doctorat. L'Université visera, dans ce contexte, un taux d'étudiants inscrits dans les formations de master et de doctorat de 37% des étudiants inscrits dans les formations « Bologne » (bachelor, master, doctorat), contre 17,35% pour la période 2006-2009.
- *Effectifs et moyens* : l'effectif de l'Université augmentera de façon substantielle pour atteindre 929,5 postes structurels contre 708 postes au 1<sup>er</sup> juin 2009, soit une augmentation de 31,3%. L'Etat accordera une contribution financière sous forme de dotation globale annuelle qui augmentera annuellement pour atteindre le montant de 119 millions EUR en 2013.

Dans l'objectif de renforcer leurs relations et leurs actions respectives en faveur de l'innovation et de la recherche, l'Université du Luxembourg et Luxinnovation ont établi un partenariat stratégique le 21 mars 2007. De par celui-ci, Luxinnovation devient le partenaire privilégié de l'Université pour les programmes de recherche européens, les relations entre l'Université et les entreprises ainsi que la valorisation économique des résultats de recherche. Un accès facilité des entreprises, et spécifiquement des PME, aux multiples compétences de l'Université est notamment visé par cette collaboration.

**L'Institut Universitaire International Luxembourg (IUIL)**, fondé en 1974, est aujourd'hui rattaché au département « Enseignement supérieur » du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et travaille, entre autres, en collaboration avec l'Université du Luxembourg. Sa principale mission est la formation continue. Il développe ainsi des formations continues professionnalisantes et intensives, ainsi que des projets de recherche en synergie avec des partenaires académiques et économiques, luxembourgeois ou étrangers.

L'IUIL développe également des projets de recherche, dont l'un a pour objectif de mesurer l'impact de la formation continue dans les entreprises luxembourgeoises. Celles-ci semblent en effet manquer d'instruments efficaces pour évaluer l'impact des programmes de formation continue. Par cette analyse, l'IUIL souhaite mettre en évidence l'impact des investissements en capital humain afin de valoriser le rôle de la formation continue au sein des entreprises.

#### 5.1.1.12. *Les établissements financiers*

La place financière du Luxembourg se caractérise, non seulement, par la présence d'un grand nombre de banques, mais également par des activités en matière de fonds d'investissement, de compensation, d'assurance et de réassurance très importantes. Ce dynamisme se retrouve dans le secteur du financement des activités d'innovation et de recherche avec d'une part, les établissements financiers privés, dont la quasi-totalité est regroupée au sein de l'Association des Banques et Banquiers, Luxembourg (ABBL), qui proposent de nombreux produits et services évolutifs capables de répondre aux besoins financiers de tous les projets de création d'entreprise et d'investissement, et, d'autre part, les établissements financiers publics ou semi-publics qui octroient des prêts et des crédits avantageux aux PME et aux grandes entreprises qui s'établissent, ou investissent, au Luxembourg.

123 Contrat d'Etablissement Pluriannuel entre l'Etat et l'Université du Luxembourg 2010-2013.

En ce qui concerne le volet public ou semi-public, lesdites activités d'intermédiation financière sont réalisées notamment par :

- **La Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI)**

La Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI) est un établissement bancaire de droit public spécialisé dans le financement à moyen et à long terme des entreprises luxembourgeoises. Elle accorde des prêts à l'investissement, à l'innovation, ainsi que des crédits à l'exportation, des prêts de démarrage à des PME nouvellement créées ou reprises ainsi que des financements aux entreprises luxembourgeoises désireuses de se développer sur les marchés étrangers.

Le règlement grand-ducal du 8 février 1983<sup>124</sup> autorise la SNCI à intervenir dans le financement des dépenses liées directement à un projet R&D des entreprises industrielles et dans le financement de prestations de services ayant une influence motrice sur le développement économique.

- **La Société luxembourgeoise de capital-développement pour les PME S.A. (CD-PME)**

Constituée en 1998 par la SNCI (qui détient la moitié du capital) et 5 banques privées basées au Luxembourg (Banque et Caisse d'Épargne de l'État, BGL BNP Paribas, Dexia-Banque Internationale à Luxembourg, Banque ING et Banque Raiffeisen), la Société luxembourgeoise de capital-développement renforce les fonds propres et l'assise financière des PME établies au Luxembourg et mettant en œuvre des projets novateurs et créateurs d'emplois.

- **EUREFI (Europe Régions Financement)**

Ce fonds transfrontalier de développement a été créé en 1995 à l'initiative de l'UE et d'un ensemble de partenaires privés belges, français et luxembourgeois. Son rôle est d'accompagner les PME dans leurs efforts d'implantation dans les zones limitrophes de ces 3 pays et dans le développement d'activités transfrontalières.

### **5.1.2. Les aides nationales visant à soutenir les activités de RDI**

#### **5.1.2.1. La loi du 5 juin 2009**

Le 1<sup>er</sup> juillet 2009 est entrée en vigueur la **loi du 5 juin 2009<sup>125</sup> relative à la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation (RDI)**. Cette réforme fait partie de l'ensemble des mesures anticrise du Plan de conjoncture du Gouvernement adopté en mars 2009 et permet au Gouvernement d'octroyer aux entreprises et aux organismes de recherche des aides spécifiques à la RDI. Ces mesures ont pour vocation de les aider à préparer au mieux leur sortie de crise et la reprise économique.

Les nouveaux régimes d'aides s'étendent aux services, procédés, méthodes ou organisations et sont établis dans le contexte d'un nouvel encadrement communautaire relatif aux aides d'État à la RDI applicable jusqu'au 31 décembre 2013.

<sup>124</sup> Règlement grand-ducal du 8 février 1983 modifiant les conditions générales des prêts à moyen et long terme de la Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI), telles qu'elles ont été définies par le règlement grand-ducal du 30 novembre 1977 (Mémorial A, n°7 du 18.02.1983, p.82-83).

<sup>125</sup> Loi du 5 juin 2009 ayant pour objet 1. la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation, 2. les missions de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, 3. la création d'un Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation; et modifiant la loi modifiée du 27 juillet 1993 ayant pour objet 1. le développement et la diversification économiques, 2. l'amélioration de la structure générale et de l'équilibre régional de l'économie. Mémorial A 2009, n°150, p.2255. Cette loi abroge les dispositions de l'article 6 de la loi du 27 juillet 1993 (dite Loi-cadre de développement et de diversification économiques, Mémorial A, n°56 du 28 juillet 1993, p.1087).

La loi du 5 juin 2009 a notamment pour objet :

1. la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation ;
2. les missions de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche (Luxinnovation) ;
3. la création d'un Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation.

**Le premier axe**, à savoir la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation, transpose en droit national les dispositions communautaires relatives aux aides d'Etat à la RDI.

La loi donne lieu à l'application de mesures d'aide incitant les activités de RDI des entreprises.

Il existe 9 régimes d'aide, à savoir les aides destinées :

- aux projets et programmes de R&D (ce régime d'aides s'adresse à toutes les entreprises et organismes de recherche privés établis au Luxembourg) ;
- aux études de faisabilité technique (pour toutes les entreprises et organismes de recherche privés établis au Luxembourg) ;
- à la protection de la propriété industrielle technique (cette aide est réservée aux PME<sup>126</sup> et aux organismes de recherche privés (répondant aux critères de PME) établis au Luxembourg) ;
- aux jeunes entreprises innovantes (sont éligibles les petites entreprises ou petits organismes de recherche privés établis au Luxembourg dont la création remonte à moins de 6 ans avant l'octroi de l'aide) ;
- au conseil en innovation et de soutien à l'innovation (cette aide est réservée aux PME et aux petits organismes de recherche privés établis au Luxembourg) ;
- au détachement temporaire de personnel hautement qualifié (cette aide est réservée aux PME établies au Luxembourg) ;
- à l'innovation de procédé et d'organisation dans les services (l'aide est ouverte à toutes les entreprises sachant que les grandes entreprises doivent collaborer avec au moins une PME) ;
- aux pôles d'innovation (toutes les entreprises ainsi que les organismes de recherche publics ou privés établis au Luxembourg sont éligibles à ces régimes) ;
- à des mesures « de minimis » (ce régime s'adresse aux entreprises et organismes de recherche privés établis au Luxembourg qui ne correspondent pas, en raison de leur taille ou d'autres critères d'éligibilité, au champ d'application d'un des autres régimes d'aides définis par la loi).

Le régime d'aide aux projets et programmes de R&D met également un accent particulier sur la coopération entre grandes entreprises et PME, entre entreprises et organismes de recherche publics, transfrontalières et internationales.

**Le deuxième axe de la loi** crée une base légale pour les missions de l'Agence nationale pour la Promotion de l'Innovation et de la Recherche (Luxinnovation) et étend ses missions à la promotion des régimes d'aide de la loi et au conseil aux entreprises voulant bénéficier de ces aides, de même qu'à la gestion des participations luxembourgeoises futures à des initiatives internationales de coopération en matière de RDI.

**Le troisième axe de la loi** crée le Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation qui a, depuis le début de l'année 2010, pour missions de financer les régimes et mesures d'aides, la participation de l'Etat au financement des missions de Luxinnovation, ainsi que les dépenses relatives à toute opération de l'Etat susceptible de contribuer à la promotion de la RDI au Luxembourg.

<sup>126</sup> Une « petite et moyenne entreprise » est définie dans la loi du 5 juin 2009 comme « toute entreprise répondant aux critères établis par l'article 4 de la loi modifiée du 27 juillet 1993 ayant pour objet 1. le développement et la diversification économiques 2. l'amélioration de la structure générale et de l'équilibre régional de l'économie ou par tout règlement grand-ducal portant adaptation de ces critères sur base des dispositions de l'article 3 (4) de cette loi ».

### 5.1.2.2. Les incitations fiscales

Le régime fiscal favorable mis en place par le Luxembourg pour les revenus de différents droits de propriété intellectuelle a suscité l'intérêt de plusieurs grands groupes internationaux.

En effet, la loi du 21 décembre 2007<sup>127</sup> instaure un régime d'exonération partielle des revenus provenant de certains<sup>128</sup> droits de propriété intellectuelle, tels que les droits d'auteur sur les logiciels informatiques, les brevets, les marques de fabrique ou de commerce, et ce, à raison de 80% des revenus nets positifs dégagés. Cette mesure fiscale vise à favoriser l'investissement dans la propriété intellectuelle et démontre la volonté du Gouvernement luxembourgeois de promouvoir la R&D et d'inciter les entreprises à acquérir ou développer des éléments de propriété intellectuelle afin de valoriser leurs activités.

De plus, les entreprises qui financent un projet d'investissement peuvent bénéficier, selon certaines conditions, de mesures d'encouragement fiscal. Bien que ces dernières concernent l'ensemble des projets d'investissement, et non spécifiquement la création d'entreprises innovantes, il s'agit d'incitants non négligeables pour celles-ci. Trois types de mesures sont actuellement en vigueur :

- l'amortissement spécial;
- la bonification d'impôt pour investissement complémentaire;
- la bonification d'impôt pour investissement global.

### 5.1.2.3. Les structures d'hébergement

Les structures d'hébergement mettent à la disposition des jeunes entreprises technologiques, qu'elles soient déjà actives ou à l'état de projet, des installations propices à leurs activités, ainsi que des services de support comme le secrétariat et des accès à Internet. Ces parcs technologiques et scientifiques sont actuellement au nombre de trois.

- Le Technoport Schlassgoart

Le **Technoport Schlassgoart** a été créé en 1998 à l'initiative du CRP - Henri Tudor avec le soutien du ministère de la Culture, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, du FEDER et d'ARBED S.A. Il s'agit d'un incubateur high-tech, le Technoport étant fortement axé sur les TIC et les nouveaux médias. Il a pour mission de favoriser et promouvoir l'esprit d'entreprise, tout en concentrant une offre importante et complémentaire de services d'innovation autour de ce creuset entrepreneurial.

- Le bâtiment relais Hosingen « Op der Hei »

Le bâtiment relais Hosingen « Op der Hei », situé dans le nord du pays, propose un hébergement aux entreprises innovantes dans leur phase de démarrage, qu'il s'agisse d'entreprises artisanales ou d'entreprises industrielles qui investissent dans de nouveaux services ou dans de nouvelles techniques de production.

<sup>127</sup> Loi du 21 décembre 2007 1. portant modification – de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu; – de la loi modifiée du 1<sup>er</sup> mars 1952 modifiant certaines dispositions relatives aux impôts directs; – de la loi modifiée du 30 juin 1976 portant 1. création d'un fonds pour l'emploi; 2. réglementation de l'octroi des indemnités de chômage complet; – de la loi modifiée d'adaptation fiscale du 16 octobre 1934; 2. portant introduction de la loi concernant le boni pour enfant; 3. portant modification de la loi modifiée du 12 février 1979 concernant la taxe sur la valeur ajoutée; 4. portant modification de la loi modifiée du 4 avril 1924 portant création de chambres professionnelles à base élective; 5. portant modification de l'arrêté grand-ducal modifié du 8 octobre 1945 portant réorganisation du statut de la Chambre des Artisans. (Mémorial A, n°234, 27 décembre 2007, p.3949).

<sup>128</sup> Nouvel article 50 bis de la loi du 4 décembre 1967. Seuls les droits créés ou constitués après le 31 décembre 2007 peuvent profiter des nouvelles mesures.

- Le centre d'entreprise et d'innovation Ecostart

Inauguré en 2003, le centre d'entreprise et d'innovation **Ecostart** a été créé à l'initiative du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur à Foetz. Deux objectifs sont poursuivis : soutenir les créateurs de projets innovants au stade initial et leur apporter une assistance continue jusqu'à la phase de démarrage ; offrir un hébergement aux entreprises dans leur stade de développement. L'Agence Luxinnovation est chargée de promouvoir ces infrastructures et de soutenir les jeunes entreprises de haute technologie hébergées par le centre.

La Cité des Sciences, de la Recherche et de l'Innovation est le projet phare de la reconversion des friches industrielles de Belval-Ouest, à partir duquel l'Etat entend relancer les investissements, tant publics que privés, et stimuler la renaissance des activités socio-économiques, et ce grâce à l'interaction sur un même site de diverses activités en réunissant le secteur de l'enseignement supérieur (par le biais de l'Université du Luxembourg), les instituts de recherche (CRP), de jeunes entreprises innovantes, des entreprises technologiques et des infrastructures nouvelles.

### 5.1.3. Les aides européennes visant à soutenir les activités de RDI

#### 5.1.3.1. Le paysage européen

La Commission européenne propose un soutien à l'innovation par le biais d'une série d'initiatives et d'actions visant à fournir un appui financier aux innovateurs ainsi que des services visant particulièrement les PME, notamment les *start-up*, en développant et testant de nouvelles formes de soutien commercial et en facilitant la coopération transnationale en vue de mobiliser davantage de ressources pour la création d'un « Espace européen de la Recherche ».

La Commission européenne a chargé, d'une part, la Direction Générale « Entreprises et Industrie » et d'autre part, la Direction Générale de la recherche, de mettre en œuvre les politiques et les programmes destinés à améliorer l'innovation européenne.

(1) La mission de la **Direction Générale de la recherche (DG Recherche)** peut être résumée comme suit :

- développer la politique de l'UE dans le domaine de la recherche et du développement technologique, et de cette façon, contribuer à la compétitivité de l'industrie européenne ;
- coordonner les activités de recherche européenne avec celles menées au niveau des Etats membres ;
- promouvoir une meilleure compréhension du rôle de la science dans les sociétés modernes et stimuler un débat public autour des thèmes liés à la recherche au niveau européen.

Le principal instrument de l'UE en matière de financement de la recherche à l'échelon européen est le septième programme-cadre de recherche et de développement technologique (7<sup>ème</sup> PCRD).

(2) La **Direction Générale « Entreprises et Industrie » (DG Entreprises et Industrie)** soutient les objectifs de l'UE par le biais :

- des instruments financiers du Programme-Cadre pour l'Innovation et la Compétitivité (CIP) ;
- par une coopération politique grâce à l'initiative PRO INNO Europe ;
- par des plateformes de partenariats entre les professionnels européens de l'innovation regroupés sous Europe INNOVA<sup>129</sup>.
- par le bureau d'assistance DPI (Droits de propriété industrielle), qui fournit une assistance pour les questions de propriété intellectuelle relatives aux projets financés par l'UE.

<sup>129</sup> Europe INNOVA aspire à devenir le laboratoire pour le développement et l'expérimentation de nouveaux outils et instruments destinés à soutenir l'innovation, le but étant d'aider les entreprises innovantes à innover mieux et plus rapidement. Europe INNOVA rassemble des sources publiques et privées de soutien à l'innovation, telles que des agences d'innovation, des bureaux de transfert de technologies, des incubateurs d'entreprise, des intermédiaires de financement, des organisations de grappes, ...

**NETWATCH** est une plateforme d'informations créée pour compiler les informations relatives aux programmes collaboratifs transnationaux de R&D. Elle soutient les participants à ces programmes en mettant à leur disposition des informations, des analyses et une section interactive d'apprentissage mutuel.

La Commission européenne a dévoilé en avril 2010 un plan visant à simplifier les procédures de participation aux projets de recherche financés par l'UE. L'objectif général est de rendre la participation transparente et attrayante pour les meilleurs chercheurs et les entreprises innovantes en Europe et au-delà. La pleine réalisation du potentiel de la recherche européenne est indispensable au succès de la stratégie « Europe 2020 ».

#### 5.1.3.2. Programme-Cadre européen de Recherche et Développement (PCRD)

Depuis 1984, l'UE, par le biais de la DG Recherche, mène une politique de recherche et de développement technologique basée sur des programmes-cadres pluriannuels qui sont les principaux instruments de financement de la R&D à l'échelon européen.

Le 7<sup>ème</sup> Programme-Cadre de Recherche et de Développement technologique (PCRD), qui couvre la période 2007-2013, est le deuxième depuis le lancement de la stratégie de Lisbonne en 2000 et doit jouer un rôle primordial pour la croissance et l'emploi en Europe dans les années à venir. La Commission européenne souhaite développer le « triangle de la connaissance », formé par les politiques de recherche, d'éducation et d'innovation, pour mettre la connaissance au service du dynamisme économique et du progrès social et environnemental.

**Quatre programmes spécifiques** ont été identifiés :

- Le programme « Coopération » a pour objectif de stimuler la coopération et de renforcer les liens entre l'industrie et la recherche dans un cadre transnational.
- Le programme « Idées » vise à renforcer la recherche exploratoire en Europe, c'est-à-dire la découverte de nouvelles connaissances qui changent fondamentalement notre vision du monde et notre mode de vie.
- Le programme « Personnes » mobilise des ressources financières importantes pour améliorer les perspectives de carrière des chercheurs en Europe et attirer plus de jeunes chercheurs de qualité.

Les entreprises privées peuvent bénéficier de différentes bourses et contributions financières au niveau européen dans le cadre des « *Actions Marie Curie* » de ce programme qui prévoit :

- une action spécifique pour la formation des chercheurs en début de carrière ;
  - des actions spécifiques pour la formation tout au long de la vie et le développement de la carrière des chercheurs ;
  - une action spécifique pour encourager la collaboration entre le secteur public et privé ;
  - des actions spécifiques pour le développement de la carrière des chercheurs européens et le renforcement de la coopération internationale par le biais des chercheurs.
- Le programme « Capacités » doit donner aux chercheurs des outils performants pour pouvoir renforcer la qualité et la compétitivité de la recherche européenne. Il s'agit d'investir davantage dans les infrastructures de recherche dans les régions les moins performantes, dans la formation de pôles régionaux de recherche et dans la recherche au profit des PME.



Au Grand-Duché de Luxembourg, Luxinnovation est le « Point de contact national » pour accompagner les participants.

#### 5.1.3.3. Programme-Cadre pour l'Innovation et la Compétitivité (CIP)

A l'instar du 7<sup>ème</sup> Programme-Cadre européen de Recherche et Développement (PCRD) de la **DG Recherche**, plutôt destiné à soutenir les actions de recherche, le Programme-Cadre pour l'Innovation et la Compétitivité (CIP) pour la période 2007-2013 a une orientation de support de l'innovation au sein, principalement, des PME et est mis en œuvre par la **DG Entreprises et Industrie**. Le programme CIP vise également à favoriser la compétitivité des entreprises européennes. Le CIP rassemble des activités jusqu'alors disséminées dans divers programmes européens.

Le CIP s'articule autour de **3 programmes spécifiques** :

- le Programme pour l'innovation et l'esprit d'entreprise (PIE);
- le Programme d'appui stratégique en matière de technologies de l'information et de communication (TIC);
- le Programme Energie intelligente pour l'Europe (EIE).

#### 5.1.3.4. Fonds européen de développement régional (FEDER) : Programme opérationnel FEDER - « Compétitivité régionale et emploi »

Le 20 décembre 2007, la Commission européenne (CE) a approuvé le programme opérationnel « Luxembourg » pour la période 2007-2013. Ce programme s'inscrit dans le cadre de l'objectif « Compétitivité régionale et emploi » et a 2 objectifs principaux : (1) stimuler la croissance et l'emploi en investissant dans des infrastructures nécessaires aux opérateurs économiques, afin de favoriser de nouvelles activités économiques et de multiplier les synergies entre protection environnementale et croissance économique; (2) promouvoir la croissance et les emplois en stimulant les activités basées sur le savoir, l'innovation et la recherche et développement.

L'objectif de la seconde mesure est de créer et d'améliorer les infrastructures et les compétences pour le développement et/ou le renforcement des potentiels en recherche et développement. Cette mesure se compose de 2 axes : le renforcement de la coopération entre la recherche publique et la recherche privée, d'une part, et, d'autre part, l'encouragement de l'extension des capacités et le développement des infrastructures de recherche.

Alors qu'au cours de la période 2000-2006 seules certaines régions étaient éligibles, désormais tout le pays est éligible.

De nombreuses initiatives ont été introduites au sein des différents programmes afin de renforcer la politique de clustering en Europe. Une liste non-exhaustive est reprise dans l'encadré ci-après.

## Encadré 6 : La politique européenne en matière de clusters

Compte tenu des nombreuses initiatives nationales, régionales et locales en matière de politiques de clustering au sein de l'UE, la réflexion sur les outils de soutien à la mise en réseaux, à l'échelle européenne, des clusters prend de plus en plus d'importance.

L'Europe ne manque pas de clusters, mais est marquée par une fragmentation persistante du marché, une faiblesse des liens entre l'industrie et la recherche, ainsi qu'une coopération insuffisante au sein de l'UE ; les clusters européens n'ont donc pas toujours la masse critique et la capacité d'innovation nécessaires pour faire face durablement à la concurrence internationale et atteindre une classe mondiale.

Depuis 2006, la Commission européenne a défini le renforcement des clusters en Europe comme l'une des neuf priorités stratégiques pour promouvoir avec succès l'innovation. Des initiatives ont été introduites au sein de différents programmes.

- **Les programmes intra-communautaires**

Les orientations stratégiques 2007-2013 de la Communauté européenne encouragent explicitement les Etats membres et les régions à promouvoir des clusters puissants, dans le cadre de leurs stratégies de réforme économique.

**L'initiative « Régions de la connaissance » du 7<sup>ème</sup> programme-cadre européen de Recherche et Développement (PCRD)** vise à renforcer le potentiel des régions européennes en encourageant le développement de clusters axés sur la recherche, en associant universités, centres de recherche, entreprises et autorités régionales et en soutenant leur coopération. Le volet « Infrastructures de recherche » du programme « Capacités » vise en outre à optimiser l'utilisation et le développement d'excellentes infrastructures de recherche, existantes ou nouvelles, présentant un intérêt paneuropéen.

**L'initiative Europe INNOVA issue du Programme-Cadre pour l'Innovation et la Compétitivité (CIP)** met principalement l'accent sur le développement conjoint d'outils nouveaux ou améliorés destinés aux clusters de PME innovantes.

- **Les programmes des fonds structurels**

Les fonds structurels de la programmation 2007-2013 visant les régions<sup>130</sup> sont au nombre de deux : le Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Fonds social européen (FSE). L'intervention de ces fonds est encadrée selon 3 objectifs : Objectif de convergence ; Objectif Compétitivité régionale et emploi ; Objectif de coopération territoriale européenne. Ce troisième volet soutient des projets de clusters transfrontaliers, transnationaux et interrégionaux.

Compte tenu du rôle déterminant que jouent les PME dans le développement futur de l'UE, le Conseil européen a également souligné l'importance de faciliter l'intégration de PME innovantes dans les clusters.

130 Il n'est pas repris ici le Fonds de cohésion qui finance principalement des projets d'infrastructures environnementales et de transport et qui est réservé, non pas aux régions, mais à certains Etats membres.

#### 5.1.3.5. Programme européen pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (EFTLV)

Le « **Programme européen pour l'éducation et la formation tout au long de la vie, 2007-2013**<sup>131</sup> (EFTLV) » a pour objectif de développer et de renforcer les échanges, la coopération et la mobilité afin que les systèmes d'éducation et de formation européens deviennent une référence de qualité mondiale, conformément à la stratégie de Lisbonne.

Trois sous-programmes d'EFTLV ont trait à la mobilité :

- COMENIUS pour l'enseignement scolaire (s'adresse aux enseignants et aux élèves) ;
- ERASMUS pour l'enseignement supérieur (s'adresse aux étudiants et au personnel des universités) ;
- LEONARDO DA VINCI pour l'enseignement et la formation professionnels (s'adresse aux jeunes en apprentissage professionnel, aux personnes sur le marché du travail et aux professionnels de l'enseignement et de la formation professionnels, ainsi qu'à tout organisme opérant dans ce domaine).

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, Le ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle, ainsi que le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, ont chargé l'« *Agence nationale pour le programme européen d'éducation et de formation tout au long de la vie - ANEFORE asbl* » de la mise en œuvre des actions de ce programme<sup>132</sup>.

#### 5.1.3.6. Programmes de l'Agence Spatiale Européenne (ESA)

Après cinq ans de participation en qualité d'Etat coopérant aux programmes optionnels ARTES<sup>133</sup>, le Luxembourg est devenu membre de l'Agence Spatiale Européenne (ESA<sup>134</sup>) en 2005. Cette adhésion a permis au Grand-Duché de jouer un rôle plus actif dans le développement spatial européen, par le biais notamment d'un de ses domaines de compétences, les « services satellites ».

#### 5.1.3.7. Enterprise Europe Network (EEN)

Le réseau Enterprise Europe Network (EEN) est une initiative de la Commission européenne mise en œuvre par la DG Entreprises et Industrie. L'objectif de ce réseau est de proposer un éventail de services destinés à soutenir et conseiller les PME dans leurs démarches d'internationalisation, de recherche, de développement et d'innovation technologique.

La Chambre de Commerce, la Chambre des Métiers et L'Agence Luxinnovation se sont associées pour développer *Enterprise Europe Network-Luxembourg*. Ce partenariat stratégique offre aux PME luxembourgeoises la possibilité d'accroître leurs connaissances des politiques communautaires en vigueur et facilite l'innovation, ainsi que le transfert de technologies, grâce à une palette de services sur mesure.

<sup>131</sup> Le « Programme européen pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (EFTLV) » de la Commission européenne a pris la relève des programmes LEONARDO II et SOCRATES II en 2007.

<sup>132</sup> ANEFORE fait partie d'un réseau de 42 agences nationales de pays participant au programme EFTLV. L'Agence a notamment pour missions d'organiser les appels à proposition, d'apporter une assistance technique aux candidats intéressés et aux porteurs de projets, de sélectionner les candidatures et d'attribuer les subventions communautaires aux bénéficiaires ainsi que d'assurer le suivi et la gestion des dossiers.

<sup>133</sup> Recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications.

<sup>134</sup> European Space Agency.

#### 5.1.3.8. COST («European Cooperation in Science and Technology»)

Fondé en 1971, **COST** («European Cooperation in Science and Technology») est un réseau intergouvernemental en faveur de la coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique, permettant la coordination à l'échelle européenne de la recherche financée aux niveaux nationaux. Le réseau COST regroupe actuellement 35 pays et permet aux scientifiques de collaborer dans un large éventail d'activités technologiques et de recherche<sup>135</sup>.

#### 5.1.3.9. EUREKA

**EUREKA** a été créé en 1985 dans le cadre d'une initiative intergouvernementale en faveur de la recherche et de l'innovation dans tous les domaines d'activité. Ses objectifs fondateurs sont toujours en vigueur et à l'ordre du jour : renforcer la productivité et la compétitivité européennes et promouvoir des projets de collaboration qui répondent aux besoins du marché. A cette fin, les membres d'EUREKA cofinancent des projets d'innovation technologique industrielle proposés et menés dans le cadre de collaborations internationales pour répondre à des besoins exprimés sur le marché ; ces projets de R&D doivent également contribuer à la création d'emplois, à la croissance économique et à la prospérité au sein de l'Europe.

Visant les entreprises, les centres de recherche privés et les centres de recherche publics, cette approche d'information ascendante, dite « bottom-up », permet aux industriels de proposer à tout moment des projets R&D de collaboration internationale et, au fil des années, un véritable réseau paneuropéen d'entreprises, de centres de recherche et d'universités de toute l'Europe s'est tissé dans chaque domaine d'activité.

Au Luxembourg, Luxinnovation assure le secrétariat national de coordination pour le compte du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur.

Quant à *Eurostars*, il s'agit d'un programme d'EUREKA qui vise à soutenir les PME dans leurs efforts de RDI et qui renforce donc les initiatives déjà mises en place dans le cadre d'EUREKA.

## 5.2. Implication des entreprises dans des activités d'innovation et de recherche au Luxembourg

### 5.2.1. Le rôle de la coopération

Pour susciter de nouveaux projets d'innovation, ou pour améliorer la mise en place de projets existants, les entreprises indiquent dans l'enquête CIS2006 que leurs principales sources d'information sont d'abord d'origine interne (l'entreprise ou le groupe), puis proviennent du marché (notamment les clients et les fournisseurs). Les informations issues des instituts de recherche publics et des universités sont, quant à elles, celles qui sont les moins mises en avant par les entreprises ayant une activité d'innovation.

<sup>135</sup> COST est basé sur 9 domaines scientifiques : Biomédecine et biosciences moléculaires (BMBS) ; Chimie, sciences et technologies moléculaires (CMST) ; Science du système terrestre et gestion de l'environnement (ESSEM) ; Alimentation et agriculture (FA) ; Forêts, produits et services forestiers (FPS) ; Individus, société, culture et santé (ISCH) ; Technologies de l'information et de la télécommunication (ICT) ; Matériaux, physique et nanosciences (MPNS) ; Transport et urbanisation (TUD).

Cela explique le rôle important que les entreprises accordent à leurs fournisseurs et clients dans des coopérations formelles. Néanmoins, l'importance des instituts de recherche publics et des universités apparaît plus importante dans ce domaine : si 34% des entreprises innovantes indiquent avoir eu recours à des coopérations, 8% d'entre elles déclarent en avoir engagées avec des universités et 10% avec des instituts de recherche publics. Les coopérations, dans leur ensemble, sont d'abord engagées avec des acteurs européens (29% des entreprises à activités d'innovation) avant de l'être avec des acteurs nationaux (25% de ces entreprises)<sup>136</sup>.

### 5.2.2. La politique de clusters au Luxembourg et en Grande Région

Les clusters, ou grappes technologiques<sup>137</sup>, regroupent dans un espace géographique donné des entreprises de tailles diverses ainsi que des organismes de recherche publics, développant volontairement des relations de coopération dans un ou plusieurs domaines. Les entreprises d'un cluster sont unies par des intérêts, des contraintes et des besoins communs.

C'est dans son accord de coalition de 1999 que le **Gouvernement luxembourgeois** a mis en exergue la nécessité de stimuler des pôles de compétences technologiques à partir des ressources existantes. Cette volonté s'est traduite, en novembre 2001, dans la définition des priorités d'action du ministère de l'Economie, et ce par le programme « clusters » dont la vocation principale est de « *soutenir les efforts d'innovation et de recherche des entreprises luxembourgeoises en formant des partenariats industriels, se traduisant par un partage des compétences technologiques menant à des projets de coopération en matière de R&D et au développement de nouvelles activités économiques*<sup>138</sup> ».

Dans le cadre de ce programme, trois clusters ont été créés : SurfMat, InfoCom et AeroSpace. Les clusters BioHealth et EcoDev ont été mis en place par la suite. L'Agence Luxinnovation est chargée de coordonner et d'organiser le suivi des travaux de ces 5 clusters, dont les noms ont été modifiés :

- « Luxembourg Materials Cluster » (auparavant « SurfMat »)

Ce cluster a été mis en place au début de l'année 2002 et regroupe à ce jour 61 membres, dont 19 PME, 37 grandes entreprises et 5 organismes de recherche publics, autour des thématiques du traitement de surfaces et de nouveaux matériaux.

Des partenariats publics-privés sont réalisés avec l'Université du Luxembourg, les CRP - Henri Tudor et Gabriel Lippmann, ainsi que d'autres représentants institutionnels au sein de groupes de travail.

- « Luxembourg Information & Communication Technologies Cluster » (auparavant « InfoCom »)

Ce cluster rassemble une vingtaine d'entreprises et organismes publics dédiés aux technologies de l'information et de la communication (TIC) et incite les acteurs à collaborer sur différentes thématiques liées à l'innovation et à la recherche, que ce soit la sécurité informatique, les télécoms ou le multimédia.

136 STATEC, « Statnews », n° 37/2008.

137 Le terme « pôle de compétitivité » est également utilisé couramment bien que ce dernier fasse référence au rassemblement, sur un territoire donné, d'entreprises, de laboratoires de recherche et d'établissements de formation pour développer des synergies et des coopérations. Ces acteurs peuvent être actifs dans des domaines variés.

138 Luxinnovation, « Les activités d'innovation et de recherche au Grand-Duché de Luxembourg », Rapport au ministre de l'Economie et du Commerce extérieur du Grand-Duché de Luxembourg, septembre 2005.

- «Luxembourg Space Cluster» (auparavant «AeroSpace»)

Ce cluster est composé d'organisations du domaine des « Technologies aéronautiques et aérospatiales ». L'objectif principal de ce cluster, créé suite à l'adhésion du Luxembourg à l'Agence spatiale Européenne (ESA), est de sensibiliser les entreprises et chercheurs basés au Luxembourg aux différents programmes de l'ESA et aux appels émanant des grands donneurs d'ordre des secteurs aéronautique et spatial.

- «Luxembourg BioHealth Cluster» (auparavant BioHealth)

Le cluster BioHealth regroupe des organismes de recherche publics et des entreprises privées actives dans le secteur des sciences et technologies de la santé.

- «Luxembourg EcoInnovation Cluster» (auparavant «EcoDev»)

La création de ce cluster, lancé officiellement le 17 février 2009, constitue une des démarches concrètes et visibles du « Plan d'action en faveur des éco-technologies<sup>139</sup> ».

Luxinnovation participe également à un groupe de travail européen<sup>140</sup>, composé de 16 experts, en matière de clusters. Ce groupe a notamment pour missions de conseiller la Commission européenne sur les stratégies les plus efficaces à adopter ainsi que le développement d'outils pratiques.

Une nouvelle approche stratégique a été mise en place dès 2009, définissant un nouveau système de gouvernance et une méthodologie commune pour l'ensemble des clusters, avec la création de la **Luxembourg Cluster Platform**. L'application de cette nouvelle stratégie se traduit par la création de comités de pilotage spécifiques à chaque cluster. Le développement de règles internes assure le bon fonctionnement et le suivi des plans d'action pour chacun d'eux. Un **cluster Management Team** facilite ce processus.

À côté des 5 clusters initiés par le Gouvernement et animés par Luxinnovation, d'autres initiatives portées par les organisations professionnelles se sont développées. Avec le soutien du ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, le **Cluster for Logistics, Luxembourg a.s.b.l.** a été lancé en mars 2009. Il réunit, du côté institutionnel, la Chambre de Commerce, la Confédération Luxembourgeoise du Commerce, la FEDIL, le cluster Maritime, le CRP - Henri Tudor, l'Université du Luxembourg et Luxinnovation, de même qu'une vingtaine d'acteurs privés.

La **Grande Région** dispose d'une structure très diversifiée de PME dans des branches et technologies prioritaires.

Conséquence des différentes orientations de la politique économique dans les régions partenaires, la Grande Région dispose aujourd'hui d'un grand nombre d'approches en matière de clustering et de vastes connaissances spécifiques aux branches d'activités.

<sup>139</sup> Présenté en janvier 2009 par le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, ce plan d'action prévoit d'encourager les éco-entreprises luxembourgeoises à se développer et à créer de nouvelles activités dans une optique de valorisation des compétences du pays.

<sup>140</sup> Il s'agit du groupe de travail européen TA CTICS organisé par PRO INNO Europe.

**Tableau 6 : Clusters / Pôle de compétences en Grande Région**

|               | Wallonie                                | Rhénanie-Palatinat                                             | Sarre                | Luxembourg                                                  | Lorraine                    |
|---------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Espace        | Pôle aéronautique Skywin                |                                                                |                      |                                                             |                             |
|               | Cluster Espace                          |                                                                |                      | Luxembourg Space Cluster                                    |                             |
| Ingénierie    | Pôle ing. Mecatech                      | Commercial Vehicle Cluster                                     | Automotive. saarland |                                                             |                             |
|               | Cluster Mitech                          | Digital Vehicle Technologies                                   |                      |                                                             |                             |
|               | Cluster Photonique                      | Cluster Photonics                                              |                      |                                                             |                             |
| Santé         | Cluster recherche clinique ARESA        | Health/Economy Initiative                                      | HealthCare. Saarland | Luxembourg BioHealth Cluster                                | (futur) Pôle Santé Handicap |
|               | Cluster Nutrition                       | NanoBioNet e.V.                                                | NanoBioNet e.V.      |                                                             |                             |
|               | Pôle santé Biowin                       |                                                                | Biocom.saarland      |                                                             |                             |
|               | Pôle agro-ind. Wagrallim                | Research cluster of Medical technology and information process |                      |                                                             |                             |
| TIC           | Cluster Infopole ICT                    | IT-Region Kaiserslautern                                       | Logistik. saarland   |                                                             |                             |
|               | Cluster TWIST                           |                                                                | it.saarland          | Luxembourg Information & Communication Technologies Cluster |                             |
| Matériaux     |                                         | Innovation Platform Micro-/ Nano-technologies                  | NanoBioNet e.V.      | Luxembourg Materials Cluster                                |                             |
|               |                                         | Initiative Optical Technologies                                | CC-NanoChem          |                                                             | Pôle Materialia             |
|               | Cluster Plastiwin                       | Cluster Plastics                                               |                      |                                                             | Pôle Fibres                 |
| Environnement | Cluster Déchets Solides Val+            |                                                                | Energie.saarland     | Luxembourg EcoInnovation Cluster                            | (futur) Pôle Eau            |
|               | Cluster TWEED                           |                                                                |                      |                                                             | (futur) Ecopôle Lorraine    |
|               | Cluster Eco-Construction                |                                                                |                      |                                                             |                             |
|               | Cluster CAP 2020                        |                                                                |                      |                                                             |                             |
| Divers        | Pole et Cluster Transport et Logistique | Science alliance KL                                            |                      | Cluster for Logistics                                       |                             |
|               | Cluster Auto-mobilité                   | Science alliance Mainz                                         |                      | Cluster Maritime                                            |                             |

Source : Projet TIGRE, version du 02.07.2009

Des efforts sont donc réalisés afin de mettre en place des réseaux grands-régionaux. Les clusters et pôles de compétences font l'objet d'actions de rapprochement et de réseautage, grâce notamment aux initiatives du Conseil Economique et Social de la Grande Région (CESGR), et ce dans les secteurs des TIC, de l'éco-construction et de l'automobile.

Des projets au niveau européen ont également été mis en place en vue d'une coopération plus étroite au niveau transfrontalier entre les clusters nationaux. Le **projet TIGRE** (« Transfert de Technologie et d'Innovation en Grande Région »), évoqué précédemment, s'inscrit dans cette démarche de coopération. Il s'agit d'un projet INTERREG IV A Grande Région de la Communauté européenne, débuté le 1<sup>er</sup> mars 2009 pour une durée de trois ans.

Le projet TIGRE vise essentiellement le rapprochement concret entre l'offre issue des laboratoires de la recherche publique et la demande de technologies nouvelles issue des petites, moyennes et grandes entreprises au sein de la Grande Région. La stimulation des coopérations entre secteurs public et privé sera réalisée grâce à la mise en commun des expertises techniques propres et complémentaires des professionnels régionaux.

### ***5.2.3. Implication des entreprises internationales dans les activités de recherche et d'innovation au Luxembourg***

De grandes entreprises manufacturières ont choisi le Luxembourg pour implanter leur siège, parmi lesquelles ArcelorMittal, Goodyear, Paul Wurth, DuPont de Nemours, ainsi que des entreprises du secteur des transports (Cargolux), des entreprises du secteur des médias et de la communication, et évidemment, du secteur bancaire et des assurances.

Ces entreprises dynamiques sur le plan international constituent des groupes cibles spécifiques. Elles réalisent, en effet, un grand nombre d'activités de R&D. En instaurant un environnement favorable, le Luxembourg les incite à demeurer sur le territoire national. De plus, les entreprises internationales sont souvent les partenaires de jeunes entreprises technologiques et offrent des perspectives d'emplois.



## 6. Pistes de réflexion en vue d'améliorer le système de recherche et d'innovation luxembourgeois

### 6.1. Caractéristiques spécifiques du Luxembourg

L'application de nouveaux principes ne pourra se faire sans tenir compte des caractéristiques spécifiques du Luxembourg, dûment commentées :

- Il existe un nombre important d'acteurs intervenant dans le système d'innovation luxembourgeois.
- Les institutions publiques responsables du financement, du soutien et de l'exécution de la recherche et de l'innovation sont relativement récentes.
- Ces organismes publics n'ayant pas été créés au même moment, ils ne présentent pas la même maturité et leur expérience accumulée diffère également : alors que les CRP ont été créés en 1987 par la loi-cadre sur la recherche publique, l'Université du Luxembourg ne fut mise en place qu'en 2003.
- La R&D privée est fortement concentrée parmi un petit nombre de grandes entreprises.
- L'appareil de production du Grand-Duché se caractérise par un important secteur des services et reste, en outre, dominé par des filiales d'entreprises multinationales.

### 6.2. Pistes de réflexion

#### 6.2.1. Questionnaire à l'attention des acteurs privés et publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg

La Chambre de Commerce a toujours fait de la promotion de la RDI et de la création d'un environnement institutionnel et matériel favorable à la recherche une de ses principales priorités, la R&D et l'innovation constituant des éléments incontournables et cruciaux pour accroître le potentiel de croissance et la productivité des facteurs de production.

La Chambre de Commerce a souhaité associer, d'une part, les acteurs publics et, d'autre part, les acteurs privés de la recherche et de l'innovation au Luxembourg à la réalisation de cet « Actualité & tendances » consacré à la RDI. Pour ce faire, le Département Economique de la Chambre de Commerce a mené une enquête dont les questions avaient trait à la gouvernance et aux éléments susceptibles d'améliorer le système public de recherche en général<sup>141</sup>.

Concernant la représentativité des résultats, la Chambre de Commerce ne prétend aucunement à l'exhaustivité de son enquête. Pour des raisons évidentes, l'ensemble des acteurs, tant publics que privés, en matière d'activités de RDI au Luxembourg, n'a pas pu être interrogé. Des entreprises et institutions jouant un rôle important dans le domaine de la recherche et de l'innovation ont été retenues dans l'échantillon des organismes destinataires du questionnaire. L'ensemble des *acteurs publics* de la recherche au Luxembourg choisis (10 au total) ont pu être consultés, grâce au questionnaire soumis ou lors de rencontres, individuelles ou collectives. Quant aux *acteurs privés* actifs en matière de RDI, 10 d'entre eux (sur les 18 sélectionnés) ont transmis leurs commentaires au Département Economique. Les faits saillants et les recommandations décrites ci-après sont généraux, sans préjudice aux opinions individuellement exprimées par lesdits acteurs publics et privés.

<sup>141</sup> Les questionnaires à l'attention d'une part, des acteurs publics et, d'autre part, des acteurs privés ont été placés en annexe.

De manière concrète, à travers ce questionnaire, la Chambre de Commerce souhaite identifier des pistes et de possibles leviers additionnels afin de renforcer les retombées favorables de la recherche pour l'économie nationale et d'améliorer le système de recherche et d'innovation national en général.

En effet, le contexte de crise économique et le besoin impérieux de diversifier davantage le tissu économique national ne font que renforcer la nécessité d'un soutien public efficace et efficient au profit des activités de RDI, ainsi qu'un cadre légal et réglementaire propice au déploiement de celles-ci. Les mesures à prendre au niveau national s'inscrivent par ailleurs dans un cadre international, européen et régional et ont pour objectifs de valoriser le potentiel de développement endogène, de stimuler le progrès technologique, d'augmenter la productivité des entreprises et de développer les collaborations internationales.

### **6.2.2. Faits saillants des enquêtes menées auprès des acteurs privés et publics de la recherche et de l'innovation**

- **Rôle des différents acteurs publics**

Alors que les acteurs publics estiment avoir une bonne connaissance du rôle des autres acteurs, les avis divergent en ce qui concerne les missions de chacun et les éventuelles plages conflictuelles.

D'une part, certains **acteurs publics** estiment que les rôles ne sont pas clairement établis, ce qui engendre des plages conflictuelles. Selon ces derniers, les contrats de performances signés entre les acteurs et le Gouvernement constituent toutefois une avancée, ces contrats permettant de clarifier quelque peu les missions respectives des différents acteurs. Des priorités dans les missions des acteurs doivent également être établies, et ce notamment grâce aux deuxièmes contrats de performances.

D'autre part, certains acteurs publics indiquent que les réunions de comités de concertation favorisent le dialogue et l'échange d'informations entre acteurs publics de la recherche au Luxembourg. De plus, selon eux, l'absence d'une démarcation claire, entre les compétences de chacun en ce qui concerne certains domaines de recherche, ne signifie pas automatiquement que des conflits vont apparaître. Ils prennent pour preuve le grand nombre de projets menés conjointement.

- **Coordination entre les acteurs publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg**

Selon certains **acteurs publics**, l'utilisation efficiente des investissements publics exige, d'une part, une collaboration accrue entre les acteurs publics, notamment les différents ministères en charge de la politique d'innovation au Luxembourg, et, d'autre part, une coordination horizontale des politiques sectorielles, y compris entre les ministères également.

Une collaboration étroite entre les acteurs publics permettrait :

- de créer des structures plus fortes et crédibles sur le plan national et international ;
- de mutualiser les expériences, ce qui assurerait des gains de temps et d'efficacité ;
- de tirer davantage parti des compétences que les autres acteurs développent dans des champs disciplinaire proches et d'accroître la complémentarité ;
- de partager les équipements, ce qui permettrait de réduire les coûts de la recherche ;
- d'accroître les chances de succès lors d'appels d'offre.

Selon certains acteurs publics, une réflexion commune a déjà été engagée au sein d'organismes de concertation et de nombreux projets collaboratifs de recherche ont été réalisés. De plus, cette coopération est amenée à se renforcer au travers de conventions de collaborations bilatérales ou de la création de clusters de recherche, par exemple. Toutefois, ces acteurs estiment également que les différents contrats d'établissement qui impliquent des objectifs, des mesures de performances et des contraintes différents, rendent actuellement la mise en œuvre de ces projets conjoints plus difficile.

- **Définition de domaines prioritaires**

Selon certains **acteurs publics**, choisir un ou plusieurs domaines prioritaires en vue de concentrer des moyens de financement importants permettrait d'instaurer rapidement des niches de compétences au Luxembourg.

Les **acteurs privés** souhaitent, pour leur part, que la recherche publique soit orientée davantage vers les besoins de l'industrie.

- **Connaissance des aides proposées par l'Etat afin de promouvoir et encourager la RDI**

Les **acteurs privés** ayant répondu à l'enquête semblent avoir une bonne connaissance des aides proposées par l'Etat afin de promouvoir et encourager les activités de RDI.

Certains d'entre eux soulignent toutefois les lenteurs administratives inhérentes à l'obtention de ces aides.

Certaines **PME** interrogées estiment que la philosophie des aides proposées par la loi du 5 juin 2009 est bonne, mais qu'actuellement certains obstacles dans l'obtention de ces aides sont encore rencontrés.

Elles soulignent, que bien qu'elles soient informées des aides qui existent, elles ne savent pas nécessairement quelles sont les aides auxquelles elles pourraient, le cas échéant, prétendre.

De plus, le dossier devant être construit pour demander une aide est relativement conséquent et nécessite du temps et des connaissances techniques importantes. Par manque de temps et de main-d'œuvre, les PME ne seront pas capables, dans certains cas, de monter ce type de dossier pour chacun de leurs projets d'envergure plus réduite, qui sont innovants, voire novateurs pour l'entreprise, mais pas révolutionnaires pour le marché. Il s'agit toutefois d'améliorations ou de développements de produits ou de procédés indispensables pour maintenir ou améliorer leur position par rapport à leurs concurrents, notamment au sein de la Grande Région. Ces améliorations ont souvent pour source principale des demandes émanant spontanément des clients.

Afin que les entreprises qui souhaitent mettre en œuvre des projets RDI puissent bénéficier des aides en la matière, la Chambre de Commerce recommande de solliciter systématiquement l'aide de Luxinnovation, l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, qui les accompagnera utilement dans leurs démarches et les orientera vers les aides appropriées.

- **Moyens alloués par l'Etat en faveur de la RDI**

Deux interrogations sont ici soulevées en qui concerne les moyens alloués par l'Etat en faveur de la RDI. D'une part, ces moyens sont-ils quantitativement appropriés par rapport aux résultats escomptés? D'autre part, les moyens sont-ils bien ciblés par rapport à l'objectif d'un accroissement de la compétitivité et de la productivité des facteurs de production?

En ce qui concerne le premier thème, certains **acteurs publics** estiment qu' « *avant d'augmenter les moyens alloués, il serait préalablement opportun d'utiliser ou d'adapter les moyens déjà disponibles (par le biais du FNR par exemple) aux besoins de la RDI* ». Selon ces derniers, l'Etat doit également faire des efforts supplémentaires en matière d'infrastructures de recherche.

En ce qui concerne l'objectif d'un accroissement de la compétitivité et de la productivité des facteurs de production, certains **acteurs publics** interrogés estiment que « *les moyens sont sans doute correctement ciblés par rapport à l'objectif cité, mais il ne faut pas négliger le fait que le Gouvernement s'est engagé à développer tant la recherche à finalité économique que celle à vocation sociale* ». Ils ajoutent que l'impact de la RDI sur la compétitivité et la production des facteurs de production ne sera visible qu'à long terme et est difficilement évaluable à court terme.

- **Retombées de la recherche publique pour l'économie nationale et valorisation des résultats de la recherche**

De nombreux **acteurs publics et privés** plaident pour qu'un poids plus important soit accordé à la valorisation de la recherche, celle-ci étant une condition nécessaire à la consolidation de la politique de RDI au Luxembourg.

Les **acteurs privés** sollicités pour l'enquête sont unanimes : le pays ne maximise pas les retombées de la recherche publique au bénéfice de l'économie nationale.

Certains **acteurs publics** soulignent, pour leur part, qu'il est difficile d'évaluer les retombées de la recherche du secteur public sur l'économie nationale, les politiques d'innovation mises en œuvre étant assez récentes. Ladite évaluation constitue donc vraisemblablement un enjeu fort pour l'avenir de la R&D et de l'innovation dans notre pays.

Selon d'autres acteurs publics, il subsiste un problème en ce qui concerne le passage du monde de la recherche vers le marché. Un prototype est issu du projet de recherche mais la recherche ne couvre pas le développement de cette nouvelle idée. Or souvent, les entreprises ne se contentent pas d'un prototype. Il faut un produit ou service fini, prêt à être commercialisé ou utilisé, fiable et efficace. Il faut donc un facilitateur pour le transfert entre le laboratoire et le bénéficiaire car les PME n'ont souvent pas les connaissances, ni les moyens humains et financiers, pour assurer le développement d'un prototype. Il est donc primordial de combler ce fossé.

Les acteurs publics ajoutent que définir un certain nombre d'objectifs chiffrés à atteindre, et ce afin d'évaluer les performances, peut avoir des effets pervers et nuisibles. En effet, selon eux, la qualité de la recherche sera réduite au profit de la quantité, ce qui n'engendrera aucun effet positif en termes de retombées pour l'économie nationale.

- **Complémentarité entre les acteurs publics et les acteurs privés de la RDI au Luxembourg**

La plupart des **acteurs privés** interrogés estiment avoir une bonne connaissance du rôle des acteurs publics de la RDI et souhaitent que la coopération avec eux soit accrue. Ils soulignent, en effet, que la plupart des projets actuels sont réalisés en collaboration avec des acteurs étrangers. Une coordination plus importante aurait des retombées positives et des collaborations technologiques pourraient, par ailleurs, être initiées.

Bien que relativement satisfaits des coopérations existantes, les **acteurs publics** présentent toutefois des pistes pour améliorer la complémentarité entre eux et les acteurs privés :

- créer des programmes de recherche spécifiques visant à financer des collaborations entre institutions publiques et entreprises privées ;
- veiller à améliorer le contact, la communication et l'échange de vues entre les partenaires publics et privés, avec comme objectif de mieux faire connaître les rôles et instruments des acteurs publics ;
- instaurer des plateformes technologiques communes entre les secteurs privés et publics.

#### • **Rôle des clusters**

Alors que les **acteurs privés** estiment avoir une bonne connaissance des réseaux et clusters de RDI à l'œuvre au Luxembourg, ceux de la Grande Région sont moins connus, ce qui s'explique notamment par le manque de communication à ce sujet.

Certains acteurs indiquent que, vu la spécificité de leurs activités, il est difficile de trouver au Luxembourg des partenaires qui souhaitent participer à des projets communs.

L'accélération du développement des clusters au sein de la Grande Région présenterait divers avantages : amélioration des résultats due à l'échange des expériences ; création d'une masse critique de sociétés qui ont des intérêts communs ; plus grande visibilité des entreprises ; identification des « sociétés innovantes » par secteur d'activité, ce qui faciliterait la prise de contacts avec celles-ci.

#### • **Attrait du Luxembourg pour les chercheurs**

Les **acteurs publics et privés** interrogés sont divisés quant à l'attrait du Luxembourg, d'une part, pour les chercheurs étrangers et, d'autre part, pour les meilleurs chercheurs.

Ils estiment notamment que le Grand-Duché est attractif en termes de salaires, mais n'a pas une masse critique de compétences, ni le prestige académique, pour attirer les meilleurs chercheurs. Le manque d'infrastructures en général est également souligné. En effet, les **acteurs publics** ajoutent que *« l'embauche de jeunes chercheurs (chercheur junior, post-doc, doctorant) et de chercheurs confirmés pour une durée courte (professeur invité) ne posent pas de problèmes. En revanche, il est plus compliqué d'attirer des chercheurs confirmés déjà en poste à l'étranger »*.

Faciliter les démarches administratives en vue de l'obtention de crédits de recherche et créer un régime fiscal spécifique sont des pistes évoquées par les **acteurs privés**, afin de faire du Luxembourg un environnement attractif et propice pour les chercheurs étrangers.

Pour leur part, les **acteurs publics** estiment que le Grand-Duché :

- devrait mettre en place un programme permettant non seulement d'attirer d'excellents chercheurs, mais également des équipes complètes ou dont une partie poursuit ses activités dans les pays d'origine ;
- devrait débloquer des moyens qui permettent d'atteindre très rapidement la taille critique car l'excellence appelle l'excellence ;
- pourrait continuer à développer des centres d'excellence dans un certain nombre de thématiques prioritaires.

### 6.2.3. Pistes de réflexion, propositions et recommandations de la Chambre de Commerce

Comme le souligne l'OCDE<sup>142</sup> en 2007, le Luxembourg offre, aux chercheurs et aux acteurs de l'innovation, un environnement propice à la recherche et à l'innovation qui repose notamment sur un emplacement géographique au cœur de l'espace de recherche européen et de la Grande Région, sur un environnement macroéconomique stable, sur des institutions juridiques fiables et sur un système financier développé.

L'examen de son système d'innovation met toutefois en exergue les défis auxquels le Luxembourg est confronté et qu'il se doit de relever en matière d'innovation, de recherche-développement et de création d'entreprises innovantes.

Alors que les investissements publics ont considérablement augmenté ces dernières années, il est indispensable de s'assurer de l'efficacité des dépenses publiques engagées dans le soutien à l'innovation.

Un certain nombre de pistes de réflexions sont ici mises en évidence pour soulever toute une série de questions et susciter la discussion entre les différents partenaires concernés, afin d'opérer une réorientation de la trajectoire sur laquelle le Luxembourg se situe à l'heure actuelle. Il s'agit ici de présenter certaines lacunes et préoccupations, certains freins et problèmes, essentiels, mais non-exhaustifs.

Cinq thématiques ont été délimitées, ces dernières correspondant à des objectifs majeurs vers lesquels le Luxembourg doit tendre : optimiser la gouvernance publique, inciter les entreprises à exploiter leur potentiel en matière d'activités de RDI, valoriser davantage les résultats de la recherche, développer des niches de compétences grâce au capital humain et, enfin, d'un point de vue plus technique, améliorer les données relatives à la RDI.

#### 6.2.3.1. Une gouvernance publique optimisée

##### ■ Clarifier le rôle des différents acteurs publics et améliorer leur coordination

La gouvernance des acteurs luxembourgeois de la recherche et de l'innovation n'est pas optimale. Ce constat de l'OCDE en 2007, et toujours d'actualité, se trouve notamment relayé par certains acteurs luxembourgeois, publics et privés, interrogés par le biais du questionnaire.

L'examen de la structure de la recherche publique montre la coexistence de plusieurs entités indépendantes, de par leur statut, mais interdépendantes de par certaines de leurs missions et activités.

Le système d'innovation luxembourgeois ne peut être pleinement efficace que si le rôle des acteurs est clairement défini et que ces derniers se voient attribuer des missions non redondantes.

Outre les contrats de performances, les conventions de collaboration s'avèrent également une avancée importante en matière de coopération entre les acteurs publics.

<sup>142</sup> OCDE, « Examens de l'OCDE des politiques d'innovation, Luxembourg », 2007.

La Chambre de Commerce recommande :

- Une meilleure interactivité et spécialisation des principaux acteurs du secteur public afin d'éviter des conflits, notamment pour des raisons budgétaires. Alors qu'une concurrence entre les acteurs publics en termes de résultats est saine, celle-ci ne doit pas avoir lieu en ce qui concerne les inputs, à savoir les moyens budgétaires.
- Une meilleure adéquation entre les projets prioritaires et les besoins des entreprises.

#### ■ *Définir des projets prioritaires*

Il s'agit, en effet, de concentrer les moyens sur un nombre limité de projets prioritaires, présentant un potentiel en termes d'importance des retombées économiques et sociales pour le pays et contribuant au rayonnement scientifique international du Luxembourg. La diversification optimale de l'économie luxembourgeoise doit toutefois être recherchée, afin d'éviter toute dépendance à un nombre limité de secteurs.

Pour choisir ces projets nationaux prioritaires, les utilisateurs, les décideurs et les chercheurs doivent se réunir autour de la table. La sélection des priorités ne doit pas être faite de manière aléatoire, mais être fondée sur des données économiques et statistiques fiables ainsi que sur l'évolution des cycles économiques et des mouvements de l'économie mondiale. La recherche, qu'elle soit appliquée ou fondamentale, a en effet un objectif primordial : rendre l'économie luxembourgeoise plus compétitive. Les activités de RDI doivent, pour leur part, être également compétitives, ces dernières étant en concurrence avec celles menées au sein des pays étrangers.

La définition des projets prioritaires permettrait également une meilleure affectation des ressources publiques.

La Chambre de Commerce recommande la concentration des moyens financiers dans des projets à haut potentiel de développement. Ceux-ci doivent être en ligne avec les domaines prioritaires définis par le Gouvernement (et notamment cités dans la note du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, à savoir la biomédecine, l'énergie, les écotecnologies, la logistique, les technologies de l'information et de la communication) et en accord avec les attentes des entrepreneurs.

La diversification optimale de l'économie luxembourgeoise doit toutefois être recherchée, afin d'éviter toute dépendance à un nombre limité de secteurs. La Chambre de Commerce recommande que 80% des fonds publics soient dédiés aux domaines politiques prioritaires tels que définis par le Gouvernement et 20% des budgets soient utilisés pour exploiter de manière opportuniste des projets ayant un fort potentiel mais n'appartenant pas à ces domaines prioritaires.

### 6.2.3.2. Des entreprises incitées à exploiter leur potentiel en matière d'activités de RDI

#### ■ **Inciter les entreprises à investir davantage dans l'innovation et la R&D**

Même si les chiffres absolus de la DIRDE<sup>143</sup> indiquent une participation importante des entreprises dans le financement d'activités de R&D, ces indicateurs reflètent l'effort de recherche de quelques groupes industriels ayant un ancrage historique dans le tissu économique, via un nombre restreint de centres de recherche ou de filiales implantées sur le sol luxembourgeois. Ceci atteste de l'attrait du Grand-Duché pour l'implantation d'activités de R&D privée, mais la DIRDE ne reflète en aucun cas un effort d'envergure de l'ensemble des acteurs économiques nationaux.

Il convient donc de continuer à inciter les entreprises à investir davantage dans des activités d'innovation et de R&D.

#### ■ **Inciter les PME à réaliser davantage des activités d'innovation**

La promotion de l'innovation dans les PME est un enjeu majeur. En effet, sans véritable politique d'innovation mise en place, seule une gestion des problèmes techniques et d'organisation au jour le jour est possible. Ce pilotage à vue est clairement préjudiciable pour le développement et la productivité des entreprises, ainsi que la conquête de clientèle.

Toutefois, les PME n'ont souvent pas en interne, ni les compétences, ni les ressources humaines et financières nécessaires pour innover.

La loi récente sur la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation<sup>144</sup> prévoit un renforcement des aides à la R&D afin de permettre aux PME de se tourner vers l'innovation et de coopérer plus intensément avec les CRP et l'Université.

Il conviendra de sensibiliser et d'accompagner, étape par étape, les PME afin de développer avec elles des stratégies d'innovation, notamment en mettant en œuvre les aides à l'innovation opérationnelles (recherche de nouveaux créneaux, nouvelles approches commerciales, nouveaux produits, nouveaux services, etc.). Pour atteindre ces objectifs, il est essentiel que l'implémentation de ces nouvelles aides se fasse de manière simple, non bureaucratique et rapide, en prenant dûment en compte les prémisses de la simplification administrative.

Il faut par ailleurs encourager les PME à intégrer des clusters nationaux ou internationaux.

La Chambre de Commerce préconise d'aller sur le terrain à la rencontre des PME et de leurs attentes. Il s'agit de les informer et de les accompagner tout au long du processus de recherche.

<sup>143</sup> DIRDE: Dépense intérieure de recherche et développement des entreprises.

<sup>144</sup> Loi du 5 juin 2009 ayant pour objet 1. la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation, 2. les missions de l'Agence nationale pour la promotion de l'innovation et de la recherche, 3. la création d'un Fonds spécial pour la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation; et modifiant la loi modifiée du 27 juillet 1993 ayant pour objet 1. le développement et la diversification économiques, 2. l'amélioration de la structure générale et de l'équilibre régional de l'économie. Mémorial A 2009, n°150, p.2255.



■ **Accorder plus d'attention aux activités d'innovation dans le secteur des services**

Bien que la contribution exceptionnelle des entreprises de services, notamment celles des secteurs de la finance ou des médias, aux performances de l'économie luxembourgeoise soit largement reconnue, leur rôle en tant qu'acteurs de l'innovation est moins souvent mis en avant.

En effet, la plupart des initiatives ou mesures d'incitations publiques ciblent principalement les secteurs manufacturiers. De nouveaux modes d'interactions entre le secteur public et le secteur privé des services, ainsi que la mise en place de mesures de financement et de soutien, s'avèrent plus que jamais nécessaire.

■ **Stimuler la recherche collaborative dans de nouveaux créneaux technologiques**

Pour élargir le processus d'innovation à un plus grand nombre d'entreprises, il est nécessaire de soutenir les travaux des grappes technologiques et de stimuler la recherche collaborative dans de nouveaux créneaux économiques et technologiques.

D'une part, il s'agit de favoriser le développement de ces créneaux à partir des compétences existantes, ce qui aurait pour effet de promouvoir le développement endogène des entreprises.

D'autre part, les activités de RDI dans ces nouveaux créneaux technologiques pourraient attirer des entrepreneurs et des chercheurs étrangers, susceptibles d'implanter des activités nouvelles et innovantes. L'attractivité du Luxembourg en tant que terre d'accueil pour la R&D s'en trouverait naturellement renforcée. Pour ce faire, il est indispensable d'offrir aux entreprises étrangères, souhaitant investir et s'installer au Luxembourg, une visibilité accrue des opportunités et un accompagnement personnalisé.

■ **Augmenter la participation des entreprises aux programmes de recherche européens**

A l'heure où la pression de la mondialisation renforce l'importance des partenariats et des collaborations, les taux de participation et de réussite des entreprises luxembourgeoises aux programmes européens de recherche-développement (7<sup>ème</sup> PCRD, EUREKA, ESA,...) apparaissent relativement faibles.

Il faut y remédier par une diffusion plus importante des informations relatives et par un soutien accru, notamment administratif, et personnalisé, aux entreprises souhaitant participer auxdits programmes européens.

■ **Promouvoir les stratégies d'internationalisation**

La participation au système national de RDI de chercheurs, d'entreprises et d'autres organismes étrangers, ainsi que l'accès aux marchés étrangers pour les résultats de la recherche luxembourgeoise, sont également des facteurs essentiels pour le développement socio-économique du Luxembourg.

Ces objectifs pourront notamment être rencontrés grâce à la création et au développement de l'Université du Luxembourg qui souhaite une excellence scientifique de niveau international dans certains domaines de recherche.

La Chambre de Commerce préconise d'encourager les entreprises à participer aux missions économiques et commerciales à l'étranger, celles-ci leur permettant d'aller à la rencontre d'éventuels partenaires et de débouchés pour les résultats de leur recherche.

### 6.2.3.3. Des résultats de la recherche mieux valorisés

La valorisation peut être définie comme l'ensemble des actions et activités ayant pour but d'augmenter la valeur des résultats de la recherche et, plus généralement, de mettre en valeur les connaissances. Il s'agit des moyens utilisés pour adapter les connaissances, les résultats et les capacités des laboratoires de R&D au monde socio-économique.

Malgré les initiatives, un constat d'ensemble opposé par le questionnaire montre que les innovations et nouveaux savoirs se transforment trop rarement en applications concrètes et/ou commercialisables. Le constat est d'autant plus flagrant en comparant la situation en Europe et aux États-Unis. Par conséquent, les résultats générés par la recherche constituent trop souvent une richesse sous exploitée par le monde économique et social et, partant, un manque à gagner pour l'ensemble de la société.

La volonté politique de valoriser les résultats de la recherche n'est pas nouvelle et se traduit, dès la fin des années 1980, notamment par la loi du 9 mars 1987. Cette dernière, qui pose les jalons d'un système de recherche luxembourgeois, a également pour objet « *le transfert de technologie et la coopération scientifique et technique entre les entreprises et le secteur public* ». La loi dispose que la recherche dans le secteur public se fait dans l'intérêt socio-économique du pays, en privilégiant une coopération intense avec le secteur privé, et vise notamment la création de compétences utiles aux besoins de l'économie luxembourgeoise.

La 4<sup>ème</sup> mesure, proposée par le ministre de l'Économie et du Commerce extérieur dans sa note pour l'amélioration de la compétitivité nationale<sup>145</sup>, va dans ce sens en proposant d'« *accorder une attention grandissante à la valorisation économique de la recherche financée par des fonds publics [...]. Dans ce contexte et compte tenu de considérations de taille critique et de diffusion de bonnes pratiques, il importe de promouvoir une approche concertée entre les organismes de recherche publics (CRP, Université), Luxinnovation, le Fonds national de la recherche dans le secteur public (FNR) et les ministères en charge de la recherche dans le secteur public et de l'économie* ».

La Chambre de Commerce préconise un changement de mentalité : les échecs en matière de projets de recherche ne doivent plus être « diabolisés » mais considérés comme « envisageables » dans un processus de recherche. Il s'agit d'accepter que seuls certains projets de recherche arriveront à terme et porteront leurs fruits. Un véritable changement de mentalité doit avoir lieu en ce sens.

Elle propose également que 10% du budget total engagé dans les activités de RDI soit dédié à la valorisation des résultats en découlant.

<sup>145</sup> Ministre de l'Économie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, « Propositions d'ordre général du ministre de l'Économie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite ».

■ **Accorder une attention accrue à la protection des résultats de la recherche**

La protection des résultats de la recherche s'avère indispensable. Au vu des coûts de l'innovation et de la recherche, une entreprise ne disposant pas de moyens d'en limiter l'accès et l'utilisation par les firmes concurrentes peut être découragée d'investir dans des activités de cette nature. L'aptitude à protéger les innovations aura donc une influence importante sur les activités de RDI, et constitue, de fait, un enjeu majeur pour le développement économique dans le futur. Le Luxembourg dispose d'un cadre attrayant dans le domaine de la protection de la propriété intellectuelle, ce qui devrait encourager les entreprises luxembourgeoises à en profiter.

Dans ce but, le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur<sup>146</sup> souhaite, dans sa 21<sup>ème</sup> mesure, « apporter des modifications ponctuelles à l'Art. 50bis de la loi sur la propriété intellectuelle [...]. Le champ d'application pourrait être élargi aux droits d'auteurs autres que les logiciels informatiques. De manière générale, en vue de favoriser le développement du secteur de la propriété intellectuelle, créer un « Institut de la propriété intellectuelle » auprès de l'Université du Luxembourg qui enseignera les aspects fiscaux et financiers en matière de propriété intellectuelle et qui pourra, par la recherche, conseiller le Gouvernement en matière de propriété intellectuelle et notamment des droits d'auteur ».

■ **Développer des axes de recherche scientifique en ligne avec les attentes des entreprises**

Il est indispensable que les domaines scientifiques définis comme « prioritaires », ainsi que les axes de recherche scientifique développés, concordent avec les attentes des entrepreneurs actuels et futurs du secteur privé, évitant ainsi les dérives d'une recherche trop académique sans objectif de valorisation socio-économique de leurs résultats.

Il conviendrait également d'encourager l'Université du Luxembourg à privilégier, dans la sélection de ses priorités de recherche, celles qui portent sur le moyen et le long terme, c'est-à-dire investir dans des programmes de recherche sur des technologies-clés génératrices de solutions dont auront besoin les entreprises dans les années à venir. Ses projets de recherche doivent également s'inspirer des domaines prioritaires définis par le Gouvernement.

L'Université du Luxembourg et les CRP doivent par ailleurs devenir des relais vers l'industrie, notamment en mettant l'accent sur les formations et en favorisant la mobilité de la main-d'œuvre hautement qualifiée et son intégration dans le secteur privé.

La Chambre de Commerce recommande que les axes de recherche scientifique soient développés en concordance avec les attentes des entrepreneurs du secteur privé, évitant ainsi les dérives d'une recherche trop académique sans objectif de valorisation socio-économique des résultats. La Chambre de Commerce préconise que, sur base des « bonnes pratiques » des pays voisins, un pourcentage maximum de recherche fondamentale dans le total de la recherche publique soit défini.

<sup>146</sup> Ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, « Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite ».

### ■ *Développer et soutenir la collaboration entre les acteurs*

Il faut avant tout promouvoir les activités de recherche et assurer la mise en relation des équipes de recherche avec le monde économique, social et institutionnel. La valorisation n'est pas l'affaire d'une seule personne, mais le défi d'une organisation. Or, un bon chercheur n'est pas forcément un bon entrepreneur, et pas nécessairement un bon négociateur. La transformation d'une invention ou d'une idée en innovation implique diverses activités complémentaires : essais, commercialisation et conception. C'est un processus très interactif de collaboration entre divers acteurs, institutions et usagers, de plus en plus nombreux, voire fragmentés.

De plus, une vision à long terme doit être construite entre ces partenaires, pour éviter que la recherche ne se cantonne à des problématiques ponctuelles et actuelles rencontrées par les firmes.

### ■ *Développer et soutenir les partenariats public-privé*

Les partenariats public-privé sont à privilégier alors que les mutations technologiques sont de plus en plus le fait d'alliances entre entreprises de tailles diverses, centres de transfert de technologies, laboratoires scientifiques et établissements d'enseignement supérieur.

Ces partenariats garantissent une amélioration des liens entre l'ensemble des acteurs du système d'innovation et permettent de réaliser des travaux de R&D internationaux dans l'objectif d'une exploitation commerciale.

### ■ *Agir sur la politique de clusters, notamment au sein de la Grande Région*

Une plus grande cohérence et une plus grande efficacité de la politique de clustering à l'échelle nationale et grand-régionale est incontournable.

La plupart des entreprises luxembourgeoises se tournent vers les marchés internationaux et nombreuses sont celles qui considèrent la Grande Région comme leur « marché naturel ». Les pouvoirs publics doivent, par conséquent, tenir compte de cette réalité en favorisant la mise en place de clusters et de projets conjoints avec des entreprises et des organismes de recherche partenaires de la Grande Région.

Les collaborations entre secteurs public et privé devraient également être encouragées au sein des clusters en activité.

La Chambre de Commerce recommande de donner une visibilité accrue des opportunités existantes au sein de la Grande Région, qui rassemble de nombreuses universités, centres de recherche et entreprises, ainsi qu'une main-d'œuvre importante et qualifiée, et ce afin d'attirer des entrepreneurs étrangers au Luxembourg, qui, de par sa taille et sa position centrale, représente un emplacement stratégique au cœur de la Grande Région.

#### 6.2.3.4. Des niches de compétences développées grâce au capital humain

##### ■ **Mobiliser le capital humain par l'éducation et la formation**

Accroître le nombre d'étudiants se dirigeant vers des études supérieures, scientifiques et technologiques, pour assurer ainsi la disponibilité d'une offre suffisante de personnel qualifié et garantir la croissance économique future, est indispensable. Une condition fondamentale est l'amélioration des connaissances et de la culture scientifiques de base, ce qui passe nécessairement par la sensibilisation des lycéens aux matières scientifiques.

En effet, en raison notamment de l'importance croissante des nouvelles technologies, le recours des entreprises à des personnes hautement qualifiées, titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur, augmente considérablement dans tous les secteurs. L'arrivée sur le marché du travail d'un afflux suffisant de diplômés est, par conséquent, fondamentale.

L'école et les méthodes d'enseignement doivent s'adapter aux besoins de l'économie et être en phase avec les exigences liées aux mutations économiques, technologiques et sociologiques qui touchent le Grand-Duché.

Il est également indispensable de mettre l'accent sur la formation continue, tant au niveau du secteur privé qu'au niveau du secteur public, pour faire face aux changements rapides que connaissent les économies.

La Chambre de Commerce souhaite que les formations proposées soient mieux ciblées vers les besoins des entreprises. La Luxembourg School for Commerce (LSC) serait la structure appropriée pour offrir de telles formations, en collaboration avec des partenaires nationaux et internationaux. Une plus grande coordination entre le secteur de l'enseignement supérieur et les entreprises est indispensable afin de coordonner les attentes de chacun.

##### ■ **Faciliter l'embauche de chercheurs luxembourgeois et étrangers**

La capacité du Luxembourg à attirer des chercheurs passe par la création d'un statut leur étant favorable.

Pouvoir embaucher, très rapidement, des chercheurs de renom dans des domaines pointus, indépendamment de leur pays d'origine, est un avantage compétitif crucial pour une petite économie, et ce afin de permettre aux entreprises et laboratoires de concurrencer les leaders mondiaux grâce à des compétences de très haut niveau.

L'Université est appelée à jouer un rôle déterminant dans ce processus. Afin d'attirer les meilleurs professeurs, chercheurs et doctorants, elle devra assurer un recrutement efficace pour déceler et motiver les candidats les plus brillants, dotés d'un esprit entrepreneurial et entretenant les meilleurs contacts avec les réseaux d'excellence internationaux.

Concrètement, le ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, dans sa proposition<sup>147</sup> 22, souhaite « instaurer un système favorable pour les travailleurs expatriés, ainsi que pour les spécialistes détachés au Luxembourg pour une période de temps limitée [...] par exemple à travers l'Art. 9 LIR en permettant la déductibilité fiscale des frais de scolarisation, des intérêts payés sur leur résidence dans leur pays d'origine ou encore la qualification en produit extraordinaire des primes pour chercheurs; [...] ».

<sup>147</sup> Ministre de l'Economie et du Commerce extérieur, Jeannot Krecké, « Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite ».

Dans ce contexte, a été publiée, le 31 décembre 2010 par l'Administration des contributions directes, la circulaire numéro 95/2 ayant pour objet « l'encadrement fiscal des dépenses et charges en relation avec l'embauchage sur le marché international des salariés hautement qualifiés et spécialisés » qui pose un cadre plus favorable pour le recrutement desdits salariés, ce qui doit être salué.

La Chambre de Commerce préconise également qu'une définition claire du statut de « chercheur » soit formulée afin d'éviter des dérives que la création d'un statut favorable pourrait potentiellement induire.

La Chambre de Commerce souhaite qu'un statut favorable soit créé afin d'inciter, d'une part, les chercheurs luxembourgeois à rester dans leur pays d'origine, et, d'autre part, d'attirer des chercheurs étrangers de haut rang. La Chambre de Commerce préconise également qu'une définition claire du statut de « chercheur » soit formulée afin d'éviter des dérives que la création d'un statut favorable pourrait potentiellement induire.

#### 6.2.3.5. Une amélioration des données relatives à la RDI

##### ■ **Améliorer les données statistiques**

Les politiques d'innovation implémentées doivent se baser sur des données concrètes et des études fiables.

Dans son rapport « Examen des politiques d'innovation, Luxembourg », l'OCDE<sup>148</sup> recommande que le Luxembourg produise des données empiriques et des études actualisées sur les performances du système d'innovation, de préférence en coopération avec des partenaires internationaux.

Plutôt que de se focaliser sur des indicateurs trop simplistes, la Chambre de Commerce préconise, pour sa part, d'établir un système d'indicateurs de performance donnant une image plus fidèle de l'impact des activités R&D sur l'innovation et l'activité économique.

##### ■ **Améliorer la prise en compte de la R&D dans les comptes nationaux**

Dans les systèmes actuels de comptabilité nationale (SEC<sup>149</sup> 95 et SCN<sup>150</sup> 1993), le R&D constitue une consommation intermédiaire qui est entièrement utilisée dans le processus de production d'autres biens et de services, ce qui ne correspond pas à la réalité, la R&D étant généralement effectuée pour des bénéfices de moyen et long termes. Il est donc actuellement difficile de mesurer explicitement l'impact de la R&D sur le PIB.

Récemment, des changements méthodologiques ont été établis. Dans le SCN 2008, la R&D est considérée comme un actif incorporel. Il s'agit donc d'un investissement qui peut être utilisé sur plusieurs années. Dans ce cas, l'impact sur le niveau du PIB devient visible. Il s'agit d'une avancée importante afin de réconcilier la réalité et la théorie économique. Le SEC 2010 entrant en vigueur en 2014, l'idéal serait que ce dernier soit harmonisé avec le SCN 2008.

Dès 2012, le compte satellite « R&D » sera obligatoire comme complément aux comptes nationaux.

<sup>148</sup> OCDE, « Examens de l'OCDE des politiques d'innovation, Luxembourg », 2007.

<sup>149</sup> « Système européen de comptabilité nationale ». Le système européen de comptabilité nationale est un système de comptabilité qui procure un cadre comptable commun aux pays de l'Union européenne et permet une harmonisation poussée de leurs comptabilités nationales.

<sup>150</sup> « Système de comptabilité nationale » des Nations Unies et de l'OCDE. Le SEC constitue une version d'application du SCN pour les pays européens.

## BIBLIOGRAPHIE

Bureau fédéral du Plan, site internet « [indicators.plan.be](http://indicators.plan.be) ».

CEPS/INSTEAD, « Profil de l'entreprise, stratégie d'innovation et conditions de marché », Vincent DAUTEL, Cahier n°2010-13, Juin 2010.

Chambre de Commerce, « Entreprise Luxembourg 2.0 », Actualité & tendances, n°7.

Contrat d'Etablissement Pluriannuel entre l'Etat et l'Université du Luxembourg 2010-2013.

Commission européenne, Communiqué de presse, 19 juillet 2010.

Commission européenne, Livre vert « L'Espace européen de la recherche : nouvelles perspectives » ; Bruxelles le 4.4.2007 ; {SEC(2007) 412} ; COM(2007) 161 final.

Conseil européen de Lisbonne 23 et 24 mars 2000, Conclusions de la Présidence, « [http://ue.eu.int/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm](http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/fr/ec/00100-r1.f0.htm) ».

KPMG & Luxemburger Wort, « Luxembourg Business Compass », juin 2010.

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 (Mémorial A 1987, n°13, p.163).

Loi du 1<sup>er</sup> décembre 1992 portant 1. Création d'un établissement public pour le développement de la formation professionnelle continue et 2. Fixation des cadres du personnel des Centres de formation professionnelle continue (Mémorial A, 1992, n°101, p.3016).

Loi du 22 juin 1999 ayant notamment pour objet le soutien et le développement de la formation professionnelle continue (Mémorial A 1999, n°92, p.1859).

Loi du 12 août 2003 1. portant création de l'Université du Luxembourg; 2. modifiant la loi du 31 mai 1999 portant création d'un fonds national de la recherche dans le secteur public; 3. abrogeant la loi du 11 août 1996 portant réforme de l'enseignement supérieur; 4. modifiant la loi du 6 août 1990 portant organisation des études éducatives et sociales; 5. modifiant la loi modifiée du 24 mai 1989 sur le contrat de travail; 6. modifiant la loi du 6 septembre 1983 portant a) réforme de la formation des instituteurs, b) création d'un Institut Supérieur d'Etudes et de Recherches Pédagogiques et c) modification de l'organisation de l'éducation préscolaire et primaire; 7. modifiant la loi du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu (Mémorial A, n° 149 du 06.10.2003, p.2989-3004).

Loi du 30 juin 2004 (Mémorial A, n°142 du 06.08.2004, p.2014-2017).

Loi du 24 octobre 2007 portant création d'un congé individuel de formation (Mémorial A 2007, n°241, p.4403).

Loi du 21 décembre 2007 1. portant modification – de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu; – de la loi modifiée du 1<sup>er</sup> mars 1952 modifiant certaines dispositions relatives aux impôts directs; – de la loi modifiée du 30 juin 1976 portant 1. création d'un fonds pour l'emploi; 2. Réglementation de l'octroi des indemnités de chômage complet; – de la loi modifiée d'adaptation fiscale du 16 octobre 1934; 2. portant introduction de la loi concernant le boni pour enfant; 3. portant modification de la loi modifiée du 12 février 1979 concernant la taxe sur la valeur ajoutée; 4. portant modification de la loi modifiée du 4 avril 1924 portant création de chambres professionnelles à base électorale; 5. portant modification de l'arrêté grand-ducal modifié du 8 octobre 1945 portant réorganisation du statut de la Chambre des Artisans. (Mémorial A, n°234, 27 décembre 2007, p.3949).

Lundvall, B.-A. (1992), «National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning», Pinter Publishers, Londres.

Luxinnovation, «*Les activités d'innovation et de recherche au Grand-Duché de Luxembourg*», Rapport au ministre de l'Economie et du Commerce extérieur du Grand-Duché de Luxembourg, septembre 2005.

Luxinnovation, «Making Innovation Happen».

Magazine «Entreprises et Industrie», Commission européenne, n°7, juin 2010.

Magazine «Entreprises et Industrie», Commission européenne, n°9, décembre 2010.

Magazine Research EU, novembre 2009.

Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur, «Propositions d'ordre général du ministre de l'Economie et du Commerce extérieur pour l'amélioration de la compétitivité nationale en vue du Comité de coordination tripartite».

Ministère de l'Environnement, «Plan National pour un Développement Durable», 30 avril 1999.

Ministère de l'Intérieur, «Programme Directeur de l'Aménagement du Territoire», 27 mars 2003.

Nelson R. (1993), «National Innovation Systems», Oxford UP, Oxford.

OCDE, «Examens de l'OCDE des politiques d'innovation, Luxembourg», 2007.

OCDE, «Manuel d'Oslo», 3<sup>ème</sup> édition.

OCDE, «Science, technologie et industrie: tableau de bord de l'OCDE 2009», 2010.

Perspectives de politique économique, «Bilan Compétitivité 2009», n°12, octobre 2009.

Plan de conjoncture du Gouvernement luxembourgeois, mars 2009.

Plan national pour l'innovation et le plein emploi 2009.

Portail de la formation professionnelle continue, «[www.lifelong-learning.lu](http://www.lifelong-learning.lu)».

Programme gouvernemental, Luxembourg.



Règlement grand-ducal du 8 février 1983 modifiant les conditions générales des prêts à moyen et long terme de la Société Nationale de Crédit et d'Investissement (SNCI), telles qu'elles ont été définies par le règlement grand-ducal du 30 novembre 1977 (Mémorial A, n°7 du 18.02.1983, p.82-83).

Romer, D. (1997), « Macroéconomie approfondie », McGRAW-HILL / EDISCIENCE, Collection Sciences économiques.

STATEC, « Cahier du STATEC sur l'innovation », n°97.

STATEC, « Statnews », n° 37/2008.

Sutton, J. (1992), « Sunk Costs and Market Structure », MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Sutton, J. (1998), « Technology and Market Structure », MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

## ANNEXES

### Annexe 1: Questionnaire à l'attention des acteurs privés de la recherche et de l'innovation au Luxembourg

#### *Enquête à l'attention des acteurs privés de la recherche et de l'innovation au Luxembourg*

##### *Contexte*

Dans le cadre de sa mission de promotion de l'intérêt économique général au bénéfice de plus de 50.000 ressortissants, la Chambre de Commerce a toujours fait de la promotion de l'innovation et de la création d'un environnement favorable à la recherche une de ses principales priorités. La recherche et développement (R&D), ainsi que l'innovation, sont en effet des éléments incontournables pour accroître le potentiel de croissance et la productivité des facteurs de production.

A travers ce questionnaire, la Chambre de Commerce souhaite identifier des pistes et de possibles leviers additionnels afin de renforcer les retombées de la recherche pour l'économie nationale et d'améliorer le système de recherche et d'innovation national en général.

##### *Questions*

1. Quels types d'activités de RDI sont menés au sein de votre entreprise (organisationnel, produit, procédé, marketing) ?

Commentaires

2. Estimez-vous avoir une connaissance précise des aides que l'Etat propose afin de promouvoir et encourager la RDI ?

- Oui  
 Non

Commentaires

Bénéficiez-vous de ces aides ?

- Oui  
 Non

Commentaires

Pensez-vous que les mesures de soutien de l'Etat en faveur de la RDI (aide financière) sont quantitativement appropriées par rapport aux résultats escomptés ?

- Oui
- Non

Commentaires

Pensez-vous que les mesures de soutien de l'Etat en faveur de la RDI (aide financière) sont bien ciblées par rapport à l'objectif d'un accroissement de la compétitivité et de la productivité des facteurs de production ?

- Oui
- Non

Commentaires

3. Pensez-vous avoir une bonne connaissance des acteurs publics de la RDI ?

- Oui
- Non

Quel rôle attribuez-vous aux acteurs publics de la RDI ?

Commentaires

Selon vous, le rôle de ces acteurs pourrait-il, ou devrait-il, être amélioré, et dans quel sens ?

Commentaires

4. Pensez-vous que votre coopération avec les acteurs publics de la RDI devrait, ou pourrait, être renforcée ou améliorée ?

- Oui
- Non

Si oui, quels sont les avantages que vous pourriez en retirer et quelle serait la teneur des améliorations à mettre en œuvre ?

Commentaires

5. Estimez-vous avoir une bonne connaissance des réseaux et clusters de RDI à l'œuvre au Luxembourg?

- Oui  
 Non

Commentaires

Estimez-vous avoir une bonne connaissance des réseaux et clusters de RDI à l'œuvre au sein de la Grande Région?

- Oui  
 Non

Commentaires

6. Selon vous, en quel sens le système de clusters pourrait aider à renforcer la coopération entre les acteurs publics et les acteurs privés au Luxembourg?

Commentaires

Selon vous, en quel sens le système de Clusters pourrait aider à renforcer la coopération entre les acteurs publics et les acteurs privés dans la Grande Région?

Commentaires

7. De manière générale, pensez-vous que notre pays maximise les retombées de la recherche publique au bénéfice de l'économie nationale?

- Oui  
 Non

Si non, quelles seraient les pistes d'amélioration à ce sujet?

Commentaires

8. Selon vous, le Luxembourg est-il un pays attractif pour les chercheurs étrangers en général, et pour les meilleurs chercheurs européens en particulier?

Oui

Non

Commentaires

9. Que pourrait faire le Grand-Duché pour attirer et fidéliser davantage de chercheurs étrangers d'excellence?

Commentaires

10. Quelles sont, selon vous, les actions à entamer pour que les PME et les PMI puissent profiter davantage des mécanismes et des aides qui sont mis en place?

Commentaires

## Annexe 2: Questionnaire à l'attention des acteurs publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg

### Enquête à l'attention des acteurs publics de la recherche et de l'innovation au Luxembourg

#### Contexte

Dans le cadre de sa mission de promotion de l'intérêt économique général au bénéfice de plus de 50.000 ressortissants, la Chambre de Commerce a toujours fait de la promotion de l'innovation et de la création d'un environnement favorable à la recherche une de ses principales priorités. La recherche et développement (R&D), ainsi que l'innovation, sont en effet des éléments incontournables pour accroître le potentiel de croissance et la productivité des facteurs de production.

A travers ce questionnaire, la Chambre de Commerce souhaite identifier des pistes et de possibles leviers additionnels afin de renforcer les retombées de la recherche pour l'économie nationale et d'améliorer le système de recherche et d'innovation national en général.

#### Questions

1. Estimez-vous avoir une bonne connaissance du rôle des autres acteurs publics de la recherche-développement-innovation (RDI) au Luxembourg ?

- Oui  
 Non

Commentaires

Selon vous, le rôle des différents acteurs publics est-il clairement défini, permettant des synergies et des complémentarités ?

- Oui  
 Non

Commentaires

Existe-il des plages communes conflictuelles ?

- Oui  
 Non

Commentaires

2. Pensez-vous que votre coopération avec les autres acteurs publics de la RDI devrait, ou pourrait, être renforcée ou améliorée ?

Oui

Non

Commentaires

Si oui, quels sont les avantages que vous pourriez en retirer et quelle serait la teneur des améliorations à mettre en œuvre ?

Commentaires

3. Quelles sont les difficultés auxquelles vous faites face dans l'accomplissement de vos missions ?

Commentaires

Quels éléments aimeriez-vous inclure dans vos missions ?

Commentaires

4. Pensez-vous que les moyens alloués par l'Etat en faveur de la RDI sont quantitativement appropriés par rapport aux résultats escomptés ?

Oui

Non

Commentaires

Pensez-vous que les moyens alloués par l'Etat en faveur de la RDI sont bien ciblés par rapport à l'objectif d'un accroissement de la compétitivité et de la productivité des facteurs de production ?

Oui

Non

Commentaires

5. Comment jugez-vous la coopération entre les acteurs publics et les acteurs privés ?

- Bonne
- Satisfaisante
- Insuffisante

Commentaires

6. De manière générale, pensez-vous que notre pays maximise les retombées de la recherche publique au bénéfice de l'économie nationale ?

- Oui
- Non

Si non, quelles seraient les pistes d'amélioration à ce sujet ?

Commentaires

7. Selon vous, le Luxembourg est-il un pays attractif pour les chercheurs étrangers en général, et pour les meilleurs chercheurs européens en particulier ?

- Oui
- Non

Commentaires

8. Que pourrait faire le Grand-Duché pour attirer et fidéliser davantage de chercheurs étrangers d'excellence ?

Commentaires





