

Mesure de la R&D dans les comptes nationaux

Vers l'élaboration d'un compte satellite de la R&D pour le Luxembourg

Auteur: Bob JUNG
STATEC

Introduction

La recherche et le développement expérimental étaient au cœur des objectifs fixés par le Conseil européen de Lisbonne en 2000. Dans la « stratégie de Lisbonne », leur rôle était de préparer, ensemble avec les technologies de l'information et de la communication, la transition vers une économie compétitive, dynamique et fondée sur la connaissance. Cette position de moteur d'une « croissance intelligente » se voit aussi affirmée et renforcée dans la Stratégie Europe 2020, dont un des objectifs prévoit de consacrer 3% du Produit Intérieur Brut (PIB) de l'Union Européenne à la R&D.

Dans la comptabilité nationale par contre, la R&D restait jusqu'à présent sans influence tangible. En vue de la prendre en compte comme facteur explicatif du PIB, une des principales idées novatrices introduites par le *Système de Comptabilité Nationale 2008* est dès lors la reconnaissance de la R&D en tant qu'actif incorporel produit. Avec ce changement une partie de la production de R&D – y compris les activités de R&D effectuées pour compte propre – peut être capitalisée en vue d'une utilisation future. Suite à ces changements dans la mesure de la production et de la capitalisation de la R&D, celle-ci aura un impact direct et mesurable sur le niveau du PIB dans ce nouveau système.

Au niveau communautaire, il est prévu d'introduire ces principes dans la prochaine révision du *Système Européen des Comptes*. Pour garantir que ces changements méthodologiques majeurs puissent se réaliser sans obstacles, Eurostat requiert de la part des Etats membres de l'Union Européenne des tableaux supplémentaires concernant la R&D – avant l'inscription définitive de la capitalisation de la R&D dans les textes légaux. Il est prévu que la fourniture de ces « comptes satellites de R&D » sera obligatoire à partir de l'année 2012.

Mémoire de fin de stage

2

La présente analyse s'inscrit dans un projet pilote cofinancé par Eurostat relatif à la mise en place des comptes satellites de la R&D. L'objectif de l'analyse n'est dès lors pas de présenter un compte satellite complet, mais plutôt d'en fournir les premiers éléments et d'étudier sa faisabilité dans le contexte luxembourgeois. Après avoir exposé les définitions et évolutions principales liant la R&D et la comptabilité nationale dans le premier chapitre, le chapitre 2 présente les concepts méthodologiques à la base du compte satellite de la R&D. L'examen détaillé des méthodes proposées pour l'évaluation de la production de R&D (chapitre 3) ainsi que de la R&D à capitaliser (chapitre 4) sont indispensables pour constituer un inventaire des sources et méthodes spécifiques au Luxembourg. Finalement, les premiers résultats présentés dans le chapitre 5 vont permettre de mettre en évidence les limites d'utilisations et de proposer des pistes d'améliorations futures.

Abréviations

Abréviation	Signification
BPT	Balance de Paiements Technologique
BCL	Banque Centrale du Luxembourg
CBPRD	Crédits Budgétaires Publics de R&D
CCF	Consommation de Capital Fixe
CIS	Community Innovation Survey
CRP	Centre de Recherche Public
DIRD	Dépense Intérieure brute de R&D
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
Eurostat	Office statistique des Communautés européennes
FBC(F)	Formation Brute de Capital (Fixe)
IFRS	International Financial Reporting Standards
ISBLSM	Institutions Sans But Lucratif au Service des Ménages
MIP	Méthode des Inventaires Permanents
NABS	Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et programmes scientifiques
NACE	Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OSE	Objectifs Socio-Economiques
PPI	Produits de Propriété Intellectuelle
R&D	Recherche et Développement expérimental
SCN	Système de Comptabilité Nationale
SEC	Système Européen des Comptes
SSE	Statistiques Structurelles sur les Entreprises
UAE	Unité d'Activité Economique

Chapitre 1 - La R&D dans la comptabilité nationale

En vue d'une meilleure compréhension des chapitres ultérieurs, ce premier chapitre commence par une revue des principaux concepts de R&D (1.1). Il détaille aussi les étapes ayant conduit aux changements méthodologiques dans le *Système de Comptabilité Nationale 2008* qui rendent nécessaire l'élaboration de comptes satellites de la R&D (1.2).

1.1. Les statistiques de R&D selon le Manuel de Frascati

Le grand intérêt de la politique et des statistiques dans la R&D n'est pas un phénomène récent. Près d'un demi-siècle de réflexions scientifiques et statistiques forment la base méthodologique pour les enquêtes consacrées à la R&D.

1.1.1. Définitions et concepts

La R&D est généralement vue comme ayant un impact positif sur la productivité des entreprises¹. Cette corrélation a aussi pu être vérifiée sur base de chiffres luxembourgeois pour la période 2002 à 2004².

L'importance de la R&D comme moteur de la productivité et de la croissance économique explique le besoin de statistiques sur les dépenses de R&D. Déjà en 1963 l'OCDE jugeait nécessaire de disposer de données cohérentes et internationalement comparables sur les efforts de R&D et publiait la *Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, mieux connue sous le nom de *Manuel de Frascati* (OCDE, 2002)³.

Le Manuel de Frascati est reconnu comme œuvre de référence des statistiques sur la R&D, et les définitions proposées au sujet de la R&D ont trouvé leur entrée dans de nombreux autres manuels méthodologiques. Le Manuel de Frascati définit la R&D de la façon suivante :

« La recherche et le développement expérimental (R&D) englobent les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications. »⁴

D'après cette définition, il est possible de parler d'une accumulation de connaissances résultant de la R&D. Comme on le verra par la suite, bien que cette vue ait généralement été reconnue, la prise en compte pratique de la R&D dans d'autres statistiques n'a guère suivi cette optique.

Le Manuel de Frascati fournit des définitions pour un grand nombre de concepts qui sont liés aux intrants de la R&D, tant du côté des ressources financières que des ressources humaines. L'objectif principal du Manuel de Frascati est de mesurer la Dépense Intérieure brute de R&D (DIRD) d'une économie, définie comme étant « la dépense totale intra-muros affectée à des travaux de R&D exécutés sur le territoire national pendant une période donnée ». C'est cette somme qui est généralement utilisée pour mesurer l'intensité des

¹ voir Mairesse et Sassenou (1991) pour une revue d'études économétriques à ce sujet.

² voir Asikainen (2008). L'investissement dans la R&D augmente généralement la propension à innover des entreprises, conduisant ainsi à une hausse de la productivité.

³ La réunion de l'OCDE aboutissant à la première version du manuel a eu lieu dans la ville de Frascati (Italie). La sixième édition du manuel a été publiée en 2002. Dans la suite de ce document, les références à ce manuel se feront avec *Manuel de Frascati*.

⁴ Manuel de Frascati, § 63.

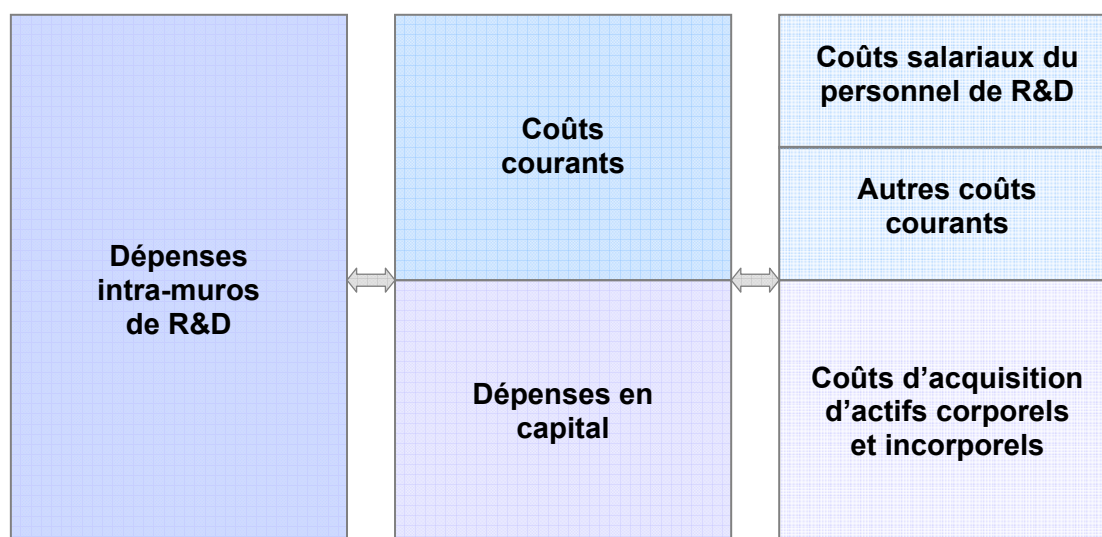
dépenses de R&D par rapport au Produit Intérieur Brut (PIB) et pour faire le suivi des objectifs politiques en la matière (comme par exemple le seuil des 3% dans les stratégies de Lisbonne ou Europe 2020).

1.1.2. Le contenu des dépenses intra-muros

Les dépenses internes de R&D d'une unité, indépendamment de l'origine des ressources qui servent à leur financement, sont désignées de dépenses intra-muros de R&D. Elles s'opposent aux dépenses extra-muros de R&D, qui correspondent aux montants payés à d'autres unités pour l'exécution de travaux de R&D. Les dépenses extra-muros d'une unité sont par définition retrouvées dans les dépenses intra-muros d'une autre unité (résidente ou située à l'étranger). En ne sommant que les dépenses intra-muros, la DIRD évite donc un double comptage des dépenses de R&D.

Les dépenses intra-muros d'une unité comprennent tant des coûts courants que des dépenses en capital :

Figure 1 : Composition des dépenses intra-muros de R&D selon le Manuel de Frascati



Les **coûts courants** sont majoritairement composés des *coûts salariaux du personnel directement impliqué dans la R&D* (traitements, primes, cotisations, etc....). Les coûts salariaux des tâches connexes à la R&D (sécurité, informatique, entretien,...) ne sont pas comptabilisés sous cette rubrique de coûts salariaux mais figurent, au prorata attribuable à la R&D, dans les *autres coûts courants*. Outre ces dépenses de personnel, les *autres coûts courants* comprennent généralement « les frais d'achats de matériaux, fournitures et équipements qui ne font pas partie des dépenses en capital » destinés à promouvoir les travaux de R&D.

Les **dépenses en capital** concernent le capital fixe nécessaire à l'activité de R&D de l'unité, c'est-à-dire les actifs corporels et incorporels (terrains et constructions, instruments et équipements, logiciels...) qui sont effectivement utilisés dans l'activité de R&D. Selon le Manuel de Frascati, elles comprennent tant les acquisitions de terrains pour la R&D (terrains d'essai ou terrains pour la construction d'une usine pilote) que la part des constructions ou des achats d'immeubles qui est attribuable à la R&D – des montants qui sont souvent difficiles à évaluer.

1.1.3. La collecte des données de R&D selon le Manuel de Frascati au Luxembourg

Au Luxembourg, les données concernant la R&D d'après les définitions du Manuel de Frascati sont collectées par voie de deux enquêtes obligatoires : une auprès des entreprises et une autre auprès du secteur public. Ces enquêtes sont actuellement effectuées par le CEPS/Instead pour le compte du STATEC et du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Les données sont disponibles régulièrement à partir de l'année de référence 2003, la première année couverte par le règlement communautaire (CE) No 753/2004⁵ qui forme la base légale de la collecte des données relatives à la R&D.

Les données sur la R&D dans le **secteur des entreprises** sont recueillies par voie d'enquête biennale, combinée avec l'enquête communautaire sur l'innovation (*Community Innovation Survey*, CIS). Le regroupement des deux enquêtes permet de disposer, pour la même unité, de données traitant à la fois les intrants de la R&D (les dépenses ou les ressources humaines) et les résultats de la R&D (les innovations). De plus, ce mode d'opération permet de disposer de certaines variables supplémentaires prévues dans l'enquête sur l'innovation, par exemple les dépenses de R&D autres qu'intra-muros.

Les dépenses de R&D dans le **secteur public** sont collectées annuellement auprès des Centres de Recherche Publics (CRP) et des établissements publics effectuant de la R&D, de même qu'auprès de certaines institutions sans but lucratif. Elles sont complétées par les données sur les Crédits Budgétaires Publics de R&D établis sur base des chiffres de l'Inspection Générale des Finances.

1.2. Le traitement de la R&D dans les comptes nationaux

Les comptes nationaux désignent un jeu intégré de comptes, bilans et tableaux pour un territoire économique, qui sont basés sur des concepts, définitions, classifications et normes comptables harmonisés sur le plan international. Ces principes forment un cadre comptable cohérent dans lequel des données économiques peuvent être compilées et présentées dans un format adapté aux besoins de l'analyse économique et des décisions politiques⁶. Le cadre méthodologique international se fonde actuellement sur les recommandations du *Système de Comptabilité Nationale 1993* (SCN 1993⁷). Le *Système Européen des Comptes* de 1995 (SEC95⁸) est largement conforme avec le SCN et constitue le cadre légal des comptes nationaux dans l'Union Européenne.

Bien que le Manuel de Frascati fût inspiré des concepts de comptabilité nationale, le traitement de la R&D dans les deux méthodes n'a été harmonisé que récemment. Les différences initiales et le processus d'harmonisation seront illustrés dans les sous-sections suivantes.

1.2.1. La Formation Brute de Capital Fixe

Une des principales grandeurs mesurées par la comptabilité nationale – qui intervient aussi dans le calcul du PIB selon l'optique dépense – est la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF). Proche de ce que l'on appelle couramment « investissement », la FBCF est définie comme étant égale :

« aux acquisitions moins les cessions d'actifs fixes réalisées par les producteurs résidents au cours de la période de référence augmentées de

⁵ Règlement (CE) No 753/2004 de la commission du 22 avril 2004 mettant en œuvre la décision no 1608/2003/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les statistiques de la science et de la technologie.

⁶ Adaptation de la définition qui figure dans Giovanni (2008).

⁷ Commission of the European Communities, International Monetary Fund, Organisation For Economic Cooperation And Development, United Nations, World Bank (1993). Ce document sera cité par la suite sous le nom de « SCN 1993 ».

⁸ Règlement (CE) n°2223/96 du Conseil du 25 juin 1996 relatif au système européen des comptes nationaux et régionaux dans la Communauté. Ce document sera cité par la suite sous le nom de « SEC95 ».

certaines plus-values sur actifs non produits découlant de l'activité de production des unités productives ou institutionnelles. Par actifs fixes, il faut entendre des actifs corporels ou incorporels issus de processus de production et utilisés de façon répétée ou continue dans d'autres processus de production pendant une durée d'au moins un an. »⁹

Considérant l'effet durable sur la productivité qui est généralement attribué à la R&D, on peut supposer que la R&D remplit ces conditions et que les résultats et connaissances issus de la R&D soient utilisés dans des processus de production pendant une durée d'au moins un an. Malgré cette réalité, le cadre méthodologique du SCN 1993 ne considère pas que la R&D constitue un actif fixe incorporel – elle n'est donc pas enregistrée comme FBCF. Afin de comprendre ce traitement, il convient de remonter un peu dans l'histoire de la comptabilité nationale.

1.2.2. De la R&D consommée lors du processus de production...

Dès la première édition du Manuel de Frascati, publiée dans les années '60, les auteurs du manuel et les méthodologues de la comptabilité nationale ont essayé de rapprocher le plus possible certaines définitions et concepts. Quelques uns de ces rapprochements se sont avérés assez difficiles, comme justement la définition de la R&D. Si le Manuel de Frascati propose une définition assez formelle, le SCN 1993 a une vue plus pragmatique de la R&D :

« Les activités de recherche-développement sont entreprises par un producteur marchand dans le but de découvrir ou de développer des produits nouveaux – ce qui comprend aussi la mise au point de nouvelles versions des produits existants ou l'amélioration de leurs qualités – ou bien de découvrir ou de développer des processus de production nouveaux ou plus performants. »¹⁰

Contrairement au Manuel de Frascati, le SCN ne prévoit donc pas la possibilité d'une accumulation de connaissances ou des résultats de la R&D. Et malgré le fait qu'ils reconnaissent que l'objectif principal de la R&D est d'améliorer la productivité ou de créer des bénéfices futurs pour son propriétaire¹¹, les auteurs du SCN 1993 se sont vite rendu compte des difficultés pratiques d'isoler les dépenses liées à la R&D des autres dépenses encourues dans le processus de production.

Il a donc été décidé que, par convention, la R&D ne constitue pas une FBCF et que la R&D devrait être traitée comme une **consommation intermédiaire**. Ce traitement spécifique est partagé avec d'autres dépenses susceptibles d'apporter des bénéfices futurs, telles que par exemple la formation, les études de marché ou même la protection de l'environnement.

En pratique, ceci signifie que la comptabilité nationale traite la R&D comme étant entièrement consommée dans le processus de production d'autres produits. Du fait que la R&D soit incorporée dans ces autres produits, il est difficile d'isoler l'impact qu'elle exerce sur le PIB. Pour la R&D qu'une entreprise effectue pour son compte propre ceci est d'autant plus vrai, car il est assez délicat d'attribuer une valeur à cette « production » de R&D, les dépenses étant difficilement séparables d'autres consommations intermédiaires.

1.2.3. ... vers une production et une capitalisation de la R&D

La question de la R&D resurgit lors de la première grande révision du SCN 1993, dont les travaux préparatoires débutent en 2003. Un des objectifs de la révision était d'essayer de

⁹ SEC95, §3.102. Une définition similaire figure au §10.33 du SCN 1993.

¹⁰ Traduction française du paragraphe § 6.142 du SCN 1993, dans OCDE(2000).

¹¹ SCN 1993, § 6.163

remédier aux obstacles du traitement de R&D dans les comptes nationaux. Les travaux méthodologiques sur ce sujet ont principalement été réalisés par le *Canberra II Group on measurement of non-financial assets* et ont conduit à des recommandations quant à la nécessité et à la faisabilité de la capitalisation de la R&D.

La première étape a consisté dans l'adaptation de la définition de la R&D : la révision 1 du SCN 1993, connue plus couramment sous le nom de SCN 2008¹², reprend désormais dans le chapitre consacré au compte de capital la définition de la R&D issue du Manuel de Frascati. Le SCN 2008 y spécifie explicitement que la R&D doit être reconnue comme faisant partie de la formation de capital.

En deuxième lieu, le groupe Canberra II a élaboré une méthodologie permettant d'intégrer les dépenses de R&D dans le cadre des comptes nationaux. Ces travaux aboutissent en 2008 à un chapitre concernant la R&D dans le *Handbook on Deriving Capital Measures of Intellectual Property Products*¹³. Il s'agit d'une méthodologie détaillée permettant d'estimer la production de R&D à partir des données basées sur les définitions du Manuel de Frascati et d'en déduire la valeur de la R&D à capitaliser.

1.2.4. Pourquoi un compte satellite sur la R&D ?

Avec la révision du SCN 1993, le cadre méthodologique actuel du SEC95 doit lui aussi être mis à jour. Cependant, tandis que le SCN comprend uniquement des recommandations, le nouveau SEC doit s'efforcer de trouver une méthodologie unique, vu son caractère obligatoire pour les pays membres de l'Union Européenne. Pour ce faire, l'Office statistique des communautés européennes (Eurostat) a instauré un propre groupe de travail chargé de transposer les recommandations internationales. Bien que les travaux de ce groupe soient largement basés sur la méthodologie proposée par l'OCDE, les propositions d'Eurostat divergent sur certains points importants de celle-ci. De plus, il n'a pas toujours été possible de trouver un consensus sur le plan communautaire.

Avant d'inscrire définitivement les principes de la capitalisation de la R&D dans le nouveau SEC, Eurostat propose donc d'abord la fourniture obligatoire de comptes satellites sur la R&D à partir de 2012. Un tel compte satellite constitue un complément aux comptes nationaux et traite un thème spécifique suivant les concepts et nomenclatures du cadre central. Comme un compte satellite ne fait pas partie intégrante du jeu des comptes nationaux de base, il permet de dévier de certains concepts et de fournir des détails supplémentaires¹⁴.

La présente étude constitue une étape préliminaire en route vers ce compte satellite. Son but est de comparer et d'analyser la faisabilité des différents concepts d'élaboration d'un compte satellite de la R&D, appliqué au cas du Luxembourg. Du fait que les recommandations d'Eurostat n'ont pas encore été finalisées au moment de la rédaction, tant les recommandations provisoires d'Eurostat que celles de l'OCDE sont prises en compte dans la suite.

1.2.5. Impact attendu de la prise en compte de la R&D sur le niveau du PIB

Même avant de disposer d'un compte satellite pour la R&D, il est possible de donner une idée de l'impact que la capitalisation des dépenses de R&D aura sur le PIB. En effet, un des

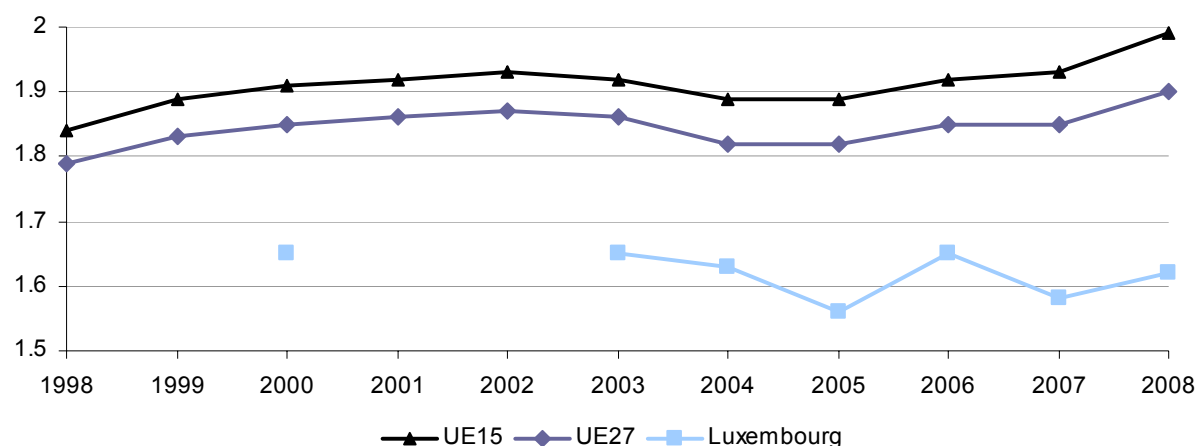
¹² Commission of the European Communities, International Monetary Fund, Organisation For Economic Cooperation And Development, United Nations, World Bank (2008). Ce document sera cité par la suite sous le nom de « SCN 2008 ».

¹³ OCDE, 2008. Cité par la suite souvent comme « manuel de l'OCDE ».

¹⁴ La France produit des comptes satellites sur la R&D déjà depuis 1970 (Braibant, 1994), les Etats-Unis en disposent depuis 1994 (Carson et al, 1994). Au cours du processus de révision du SCN, certains autres pays ont élaboré des comptes satellites sur la R&D, comme par exemple les Pays-Bas (De Haan et Van Rooijen-Horsten 2004), le Danemark (Gysting, 2006), la Grande-Bretagne (Galindo-Rueda, 2007) ou l'Allemagne (DESTATIS, 2009).

indicateurs le plus connu de la stratégie de Lisbonne peut fournir une première indication, à savoir le ratio entre la dépense intérieure brute de R&D (DIRD) et le PIB à prix courants. Un des objectifs de la stratégie de Lisbonne était que ce ratio atteigne les 3% en 2010, seuil qui a été maintenu pour la nouvelle stratégie Europe 2020. Le graphique 1 montre l'évolution de ce ratio pour le Luxembourg et de l'Union Européenne des 27 et des 15 sur les dix dernières années de référence disponibles.

Graphique 1 : Dépense intérieure brute de R&D par rapport au PIB (prix courants, en %)



Source : EUROSTAT.

On observe tout d'abord que le Luxembourg ne dispose des données détaillées sur les dépenses de R&D de façon régulière qu'à partir de l'année de référence 2003, première année de référence suite à l'application du règlement communautaire sur les statistiques de R&D¹⁵. L'évolution du ratio apparaît plutôt lisse, ce qui conduit l'OCDE à supposer que l'impact de la capitalisation sur le **taux de croissance** du PIB en volume serait relativement modeste pour la plupart des pays.

Par ailleurs, cet indicateur peut être vu comme constituant la limite supérieure de l'impact que cette méthode aura sur le **niveau du PIB**. Du fait de certaines spécificités de la R&D, l'impact réel se situera légèrement en-dessous du seuil fixé par ce ratio. Pour le Luxembourg, l'impact maximal à attendre d'une capitalisation de la R&D sera donc une hausse d'environ 1,6% du niveau du PIB à prix courants.

¹⁵ Règlement (CE) No 753/2004 de la commission du 22 avril 2004 mettant en œuvre la décision no 1608/2003/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les statistiques de la science et de la technologie.

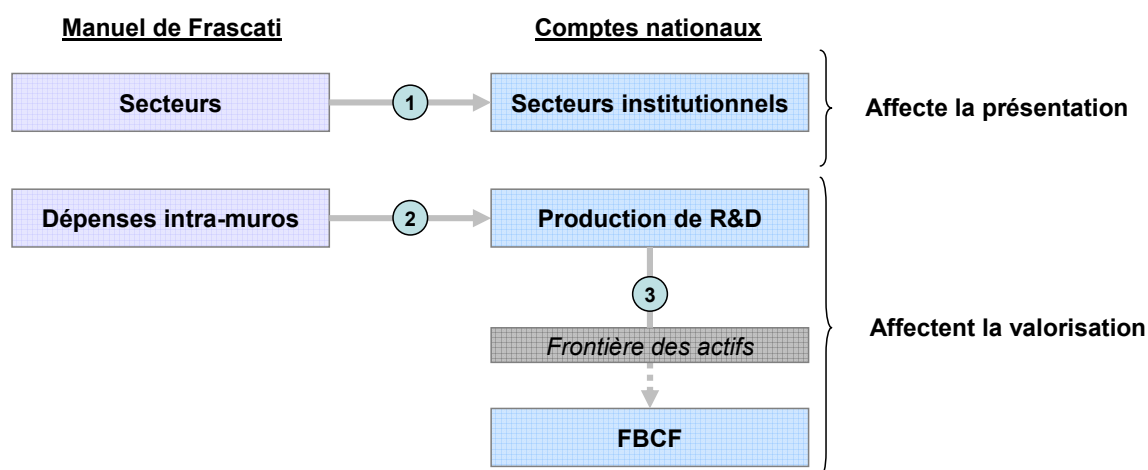
Chapitre 2 – Production et capitalisation de la R&D d'un point de vue conceptuel

Un des avantages principaux d'un compte satellite est la possibilité de se dégager du cadre méthodologique rigoureux des comptes nationaux, tout en adhérant à certains principes fondamentaux du SCN et du SEC. Afin qu'un tel exercice présente une utilité supplémentaire, il est néanmoins nécessaire que les comptes satellites soient comparables sur le plan international.

Les travaux du présent mémoire se basent en grande partie sur les méthodologies de l'OCDE et d'Eurostat cités au chapitre précédent, retenues sur le plan international et communautaire pour l'élaboration de comptes satellites. Elles permettent d'estimer la valeur de la production à partir des données définies selon le Manuel de Frascati et d'en déduire la valeur à capitaliser en tant que formation brute de capital fixe (FBCF).

Le point de départ des deux méthodologies est constitué par les dépenses intra-muros de R&D. Ces dépenses sont ensuite retraitées étape par étape pour arriver à des concepts de comptabilité nationale. Les retraitements et cheminements proposés par les deux méthodologies peuvent se résumer selon les trois étapes suivantes:

Figure 2 : Passage des concepts du Manuel de Frascati aux concepts des comptes nationaux



1. Passage des secteurs du Manuel de Frascati aux secteurs institutionnels des comptes nationaux, afin de permettre une présentation du compte satellite par secteur institutionnel (cf. 2.1) ;
2. Passage des dépenses intra-muros de R&D au concept de production (de R&D) dans les comptes nationaux (cf. 2.2) ;
3. Capitalisation d'une partie de cette production de R&D (cf. 2.3).

Tandis que l'adaptation sectorielle a surtout une influence sur la présentation des résultats¹⁶, les retraitements de la valeur de la production et de la FBCF de R&D impactent plus fortement le niveau des résultats. Ce chapitre présente les concepts fondamentaux de ces trois étapes.

2.1. Etape 1 : Adaptation de la présentation sectorielle

Aussi bien le Manuel de Frascati que le SCN présentent les données selon une approche sectorielle. Toutefois, des légères différences rendent nécessaires l'adaptation de la

¹⁶ A quelques exceptions près, qui concernent surtout la R&D non marchande, l'effet sur le résultat global est neutre (cf. 2.4.4)

classification sectorielle du Manuel de Frascati, afin de pouvoir présenter les résultats du compte satellite de R&D en cohérence avec le SCN.

2.1.1. Passage des secteurs « Frascati » vers les secteurs institutionnels

D'après la définition du SCN, les secteurs institutionnels regroupent des unités institutionnelles sur la base de leurs fonctions, de leurs comportements, et de leurs objectifs principaux. Le SCN distingue généralement entre les secteurs institutionnels suivants :

- les sociétés non financières (S11) ;
- les sociétés financières (S12) ;
- les administrations publiques (S13) ;
- les ménages (S14) ;
- les institutions sans but lucratif au service des ménages (S15) ;
- le reste du monde (S2).

Dans son chapitre 3, le Manuel de Frascati décrit le besoin et l'utilité de distinguer entre différents secteurs. Mais il cite aussi le SCN, qui soulève qu'il n'est pas toujours possible, voir utile d'utiliser les mêmes secteurs dans des méthodologies différentes. Ainsi, bien que la sectorisation du Manuel de Frascati suive en partie la définition sectorielle du SCN 1993, quelques déviations se sont avérées nécessaires pour tenir compte des spécificités de la R&D :

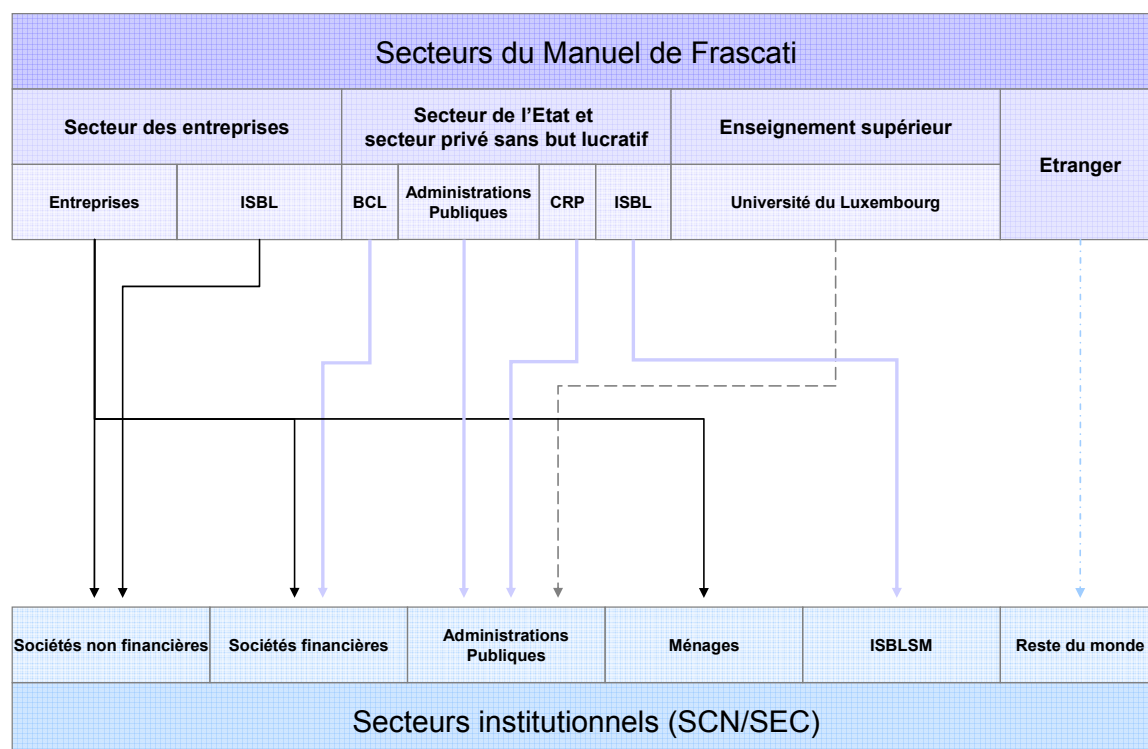
- Vu son rôle important dans la R&D, l'enseignement supérieur est retenu comme un secteur à part dans les statistiques sur la R&D. D'une manière générale, le Manuel de Frascati recommande de ventiler les dépenses de ce secteur entre l'enseignement supérieur public, l'enseignement supérieur privé ainsi que les cliniques et hôpitaux universitaires. Au Luxembourg, ce secteur se réduit à l'Université du Luxembourg.
- Il est supposé que les dépenses de R&D dans les ménages soient quasi-inexistantes. Par conséquent, les ménages sont regroupés avec le secteur privé sans but lucratif, mais ne sont pas couverts par des enquêtes R&D.
- La distinction entre différents types d'entreprises est moins détaillée que dans la comptabilité nationale.

Le Manuel de Frascati retient donc la sectorisation suivante :

- le secteur des entreprises ;
- le secteur de l'Etat ;
- le secteur privé sans but lucratif ;
- le secteur de l'enseignement supérieur ;
- le secteur de l'étranger.

En conformité avec le SCN 1993, la dernière révision du Manuel de Frascati a considérablement réduit le champ de couverture du secteur privé sans but lucratif. Dans le Manuel de Frascati, ce secteur ne comprend désormais que les ménages et institutions privées sans but lucratif non marchandes au service des ménages. Un certain nombre de pays de l'OCDE – dont le Luxembourg – ont dès lors combiné le secteur privé sans but lucratif et le secteur de l'Etat dans leurs implémentations nationales.

Vu ces différences dans la sectorisation, il est impératif de passer des secteurs du Manuel de Frascati vers les secteurs institutionnels du SCN, afin de pouvoir présenter de manière adéquate les données R&D issues des enquêtes de R&D dans les comptes nationaux. La figure 3 montre de manière simplifiée les liens entre les différents secteurs.

Figure 3 : Passage des secteurs du Manuel de Frascati vers les secteurs institutionnels (SCN)

Source : STATEC. Schéma adapté à la situation luxembourgeoise sur base du modèle établi par DESTATIS (2009).

Secteur des entreprises

Les résultats des enquêtes de R&D dans le secteur des entreprises sont établis selon la *Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne (NACE) Rév.1.1*. Grâce à la NACE, il est possible de distinguer si une entreprise est qualifiée de *société non financière* ou de *société financière* selon le SCN. Cependant, conformément au SCN, les entreprises individuelles sont à intégrer dans le secteur des *ménages*, indépendamment de leur code NACE.

Selon la méthodologie de Frascati, le secteur des entreprises inclut aussi les institutions privées sans but lucratif principalement au service des entreprises (ISBL). Ces institutions sont à introduire dans les *sociétés non financières*.

Secteur de l'Etat, secteur privé sans but lucratif et enseignement supérieur

Les centres de recherche publics (CRP), relevant du secteur de l'Etat selon le Manuel de Frascati, sont inclus dans le secteur des *administrations publiques*. Les institutions privées sans but lucratif non marchandes au service des ménages (ISBL) sont affectées aux *institutions sans but lucratif au service des ménages* (ISBLSM). Pour les fins de la comptabilité nationale, l'Université du Luxembourg est à intégrer dans le secteur des *administrations publiques*.

Finalement, la Banque Centrale du Luxembourg (BCL) qui est reprise dans le secteur de l'Etat dans l'enquête R&D, doit être intégrée dans les *sociétés financières* conformément au SEC95¹⁷.

Le tableau suivant montre l'impact de la réaffectation des dépenses intra-muros de R&D pour l'année de référence 2006¹⁸.

¹⁷ « Le sous-secteur de la banque centrale (S.121) regroupe toutes les sociétés et quasi-sociétés financières dont la fonction principale consiste à émettre la monnaie, à maintenir sa valeur interne et externe et à gérer une partie ou la totalité des réserves de change du pays. » (SEC95, §2.45)

Tableau 1 : Dépenses intra-muros de R&D selon les différentes approches sectorielles, 2006

Manuel de Frascati		Secteurs institutionnels (SCN)	
Unité: millions d'euros			
Secteur des entreprises	485	Sociétés non-financières	344
		Sociétés financières	142
Secteur de l'Etat	67	Administrations publiques	77
Secteur de l'enseignement supérieur	12		
		Ménages + ISBLSM	< 1
Total	564	Total	564

Source : STATEC, CEPS/Instead. Enquêtes R&D.

2.1.2. Problèmes pratiques concernant le passage sectoriel

Comme mentionné dans le chapitre 1, la collecte des données sur la R&D s'effectue par voie d'enquêtes auprès des entreprises et du secteur public. Du fait qu'au Luxembourg l'enquête R&D dans le secteur des entreprises soit combinée avec l'enquête sur l'innovation (CIS), quelques problèmes pratiques se posent lors de l'adaptation de la sectorisation.

Influence du champ de couverture NACE

L'enquête CIS-R&D est réalisée auprès d'un échantillon d'entreprises employant dix salariés ou plus, issues de secteurs à tendance à innover :

- Industries extractives (NACE¹⁹, 10-14)
- Industrie manufacturière (NACE 15-37)
- Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau (NACE 40-41)
- Commerce de gros et intermédiaires du commerce (NACE 51)
- Transports et communications (NACE 60-64)
- Activités financières (NACE 65-67)
- Activités informatiques (NACE 72)
- Recherche-développement (NACE 73)
- Activités d'architecture et d'ingénierie (NACE 74.2)
- Activités de contrôle et analyses techniques (NACE 74.3)

Les entreprises dans les branches d'activités non couvertes par l'enquête CIS-R&D sont souvent considérées comme moins innovantes et donc comme ayant des dépenses intra-muros de R&D moins importantes. Toutefois, rien ne garantit qu'il n'y ait pas de dépenses R&D dans d'autres secteurs non couverts par l'enquête.

Par exemple, un des secteurs exclu du champ de l'enquête sur l'innovation est le secteur de la construction (NACE 45). Il a été vérifié par des enquêtes internationales antérieures que ce secteur montre une performance innovante relativement faible et que la part de dépenses de R&D se trouve en dessous de la moyenne. Toutefois, il peut aussi être montré que cette faible propension à innover peut s'expliquer par la composition spécifique de la NACE 45, qui inclut à la fois des activités de production, de distribution et de réparation. Selon Winch (2003), une composition à activités hétérogènes tend à réduire la performance d'innovation d'un secteur. D'un autre côté il est probable, qu'une grande partie de R&D de ce secteur soit sous-traitée dans d'autres secteurs d'activités du champ de couverture de l'enquête R&D –

¹⁸ Pour le présent mémoire, nous nous basons sur des données pour l'année de référence 2006 du fait que les données définitives du secteur public pour l'année 2007 ne sont pas encore disponibles au moment de la rédaction.

¹⁹ Dans ce mémoire, la NACE fait référence à la version Rév.1.1. de la NACE.

notamment l'architecture et l'ingénierie. Nonobstant cette partie de dépenses extra-muros, l'exemple précédent montre que, dans sa forme actuelle, l'enquête R&D luxembourgeoise risque de ne pas couvrir l'ensemble des dépenses de R&D.

Influence du seuil de couverture de l'entreprise

Pour les besoins de la comptabilité nationale, les dépenses de R&D ne devraient pas seulement se limiter aux entreprises occupant au moins dix personnes, mais couvrir l'ensemble de l'économie nationale. Une méthode pour y remédier serait d'extrapoler les données d'enquête à la population totale, à l'aide d'informations auxiliaires en provenance d'autres sources. Comme nous le verrons dans la sous-section 2.2.1, il s'avère assez difficile de réconcilier les données avec d'autres sources vu les différentes méthodologies appliquées. De surcroît, la représentativité de l'échantillon semble peu adaptée pour une extrapolation à la population totale (voir Tableau 2).

Influence de la stratification

La stratification de l'échantillon ne tient pas explicitement compte des entreprises individuelles, qui selon le SEC devraient être incluses dans le secteur des ménages. Comme les résultats de l'enquête CIS-R&D sont extrapolés à la population de référence CIS-R&D, il n'est pas garanti que la distribution des entreprises individuelles corresponde effectivement à celle de cette population cible.

Influence de l'unité statistique

Vu certaines spécificités nationales de l'enquête R&D, il n'est pas toujours possible de réconcilier l'unité d'enquête avec l'unité statistique qui est l'entreprise. Ceci pose quelques difficultés pour une comparaison bien fondée avec d'autres sources. Néanmoins, cette divergence de concepts n'affecte que peu d'entreprises et reste sans influence sur la répartition sectorielle des dépenses intra-muros²⁰. Un inconvénient majeur reste que l'unité statistique de l'enquête n'est pas la même que l'unité d'observation de base utilisée pour l'élaboration des comptes nationaux au Luxembourg, à savoir l'unité d'activité économique (UAE) – qui peut correspondre à l'entreprise ou à une subdivision de l'entreprise.

Le Tableau 2 souligne les différences entre les populations d'entreprises couvertes qui résultent des problèmes précités²¹.

Tableau 2 : Répartition de la population des entreprises, 2006

	Population CN	Population CIS-R&D	Echantillon CIS-R&D
Sociétés non financières	19 029	1 091	472
Sociétés financières	15 036	298	83
Entreprises individuelles	8 284	62	12
Total	42 349	1 451	567

Source : STATEC, CEPS/Instead. Enquête CIS-R&D 2006 / STATEC. Comptes nationaux.

En ce qui concerne les données du secteur de l'Etat, la comparaison avec d'autres sources est généralement plus simple, bien que certaines difficultés persistent. En effet, comme les dépenses intra-muros de R&D de ce secteur sont majoritairement composées de celles des CRP, il est possible de rapprocher les données d'enquête avec les comptes des CRP provenant de l'Inspection Générale des Finances. Néanmoins, il n'est pas toujours possible

²⁰ Le seul effet que cette divergence peut avoir sur l'élaboration du compte satellite se situe au niveau de la consommation intermédiaire de R&D par la branche d'activité économique de R&D – comme on le montrera dans la section 3.7, cet effet sera sans importance pour notre analyse.

²¹ Notons que les sociétés financières couvertes par les comptes nationaux regroupent beaucoup de holdings financiers et d'autres intermédiations financières (plus de trois quarts), pas couvertes par l'enquête CIS-R&D.

d'isoler les dépenses liées uniquement à la R&D (p.ex. pour la part des *autres coûts courants*). Malgré ces difficultés, les comptes permettent d'effectuer quelques vérifications.

2.2. Etape 2 : Evaluation de la production de R&D

Afin de pouvoir enregistrer une production et une FBCF de R&D, il faut d'abord passer par une deuxième étape et attribuer une valeur à cette production. La sous-section 2.2.1 précise la façon dont cette évaluation peut se faire à partir des comptes annuels des entreprises. Vu les inconvénients de cette approche, la sous-section 2.2.2 présente la méthode effectivement retenue par les méthodologies de l'OCDE et d'Eurostat.

2.2.1. Mesure de la production de R&D à partir des comptes annuels des entreprises

En théorie, les comptes annuels des entreprises peuvent fournir une première indication de la valeur de la production pour compte propre et de l'investissement en R&D. En effet, l'immobilisation d'actifs incorporels acquis à titre onéreux est obligatoire si leur montant dépasse le seuil des 870 euros, seuil applicable à tous les investissements. Par contre, l'immobilisation d'actifs immobilisés incorporels créés par l'entreprise pour compte propre est facultative dans le référentiel comptable luxembourgeois²².

Au Luxembourg, la *loi du 19 décembre 2002 concernant le registre de commerce et des sociétés ainsi que la comptabilité et les comptes annuels des entreprises et modifiant certaines autres dispositions légales*²³ prévoit que les frais de recherche et développement doivent être amortis dans un délai maximum de cinq ans. Ce délai peut être étendu si l'entreprise peut motiver que le résultat des « travaux de recherche et de développement peut être utilisé au-delà de cette période »²⁴. La loi ne définit néanmoins pas le contenu des de ces frais.

Le référentiel comptable luxembourgeois du 19 décembre 2002 est aussi caractérisé d'une grande prudence. Généralement, les entreprises ont une forte tendance à enregistrer moins de dépenses en capital que théoriquement possible. La valeur de la R&D constitue souvent une valeur trop subjective :

« R&D is an intangible asset and accountants generally consider that its real value is too subjective in accounts. [...] The rule of "when in doubt write it off" applies. » (Vause, 2005, pp.172)

Le passage aux normes IFRS (International Financial Reporting Standards) s'accompagne par des conditions plus strictes quant à la capitalisation d'actifs incorporels. Un actif incorporel n'est dès lors capitalisable que si le bénéfice futur est probable et que le coût peut être mesuré avec certitude. Ces conditions sont supposées être vérifiées pour les immobilisations incorporelles acquises séparément. Pour les actifs incorporels produits pour compte propre, uniquement les coûts attribuables à la phase de développement²⁵ doivent et peuvent être capitalisés « si, et seulement si, une entité peut démontrer tout ce qui suit :

- la faisabilité technique nécessaire à l'achèvement de l'immobilisation incorporelle en vue de sa mise en service ou de sa vente ;
- son intention d'achever l'immobilisation incorporelle et de la mettre en service ou de la vendre ;

²² STATEC (2008), p.70.

²³ Transposant la 4^e Directive du conseil 78/660/CEE du 25 juillet 1978 concernant les comptes annuels de certaines formes de sociétés.

²⁴ Article 59(1) de la loi du 19 décembre 2002 concernant le registre de commerce et des sociétés ainsi que la comptabilité et les comptes annuels des entreprises et modifiant certaines autres dispositions légales.

²⁵ Pour les immobilisations produites pour compte propre, il convient de distinguer entre une phase de recherche et une phase de développement. Le développement est défini comme l'application des résultats de la recherche, avant le commencement de leur production commerciale ou de leur utilisation.

- la capacité à mettre en service ou à vendre l'immobilisation incorporelle ;
- la façon dont l'immobilisation incorporelle générera des avantages économiques futurs probables. L'entité doit démontrer, entre autres choses, l'existence d'un marché pour la production issue de l'immobilisation incorporelle ou pour l'immobilisation incorporelle elle-même ou, si celle-ci doit être utilisée en interne, son utilité ;
- la disponibilité de ressources techniques, financières et autres, appropriées pour achever le développement et mettre en service ou vendre l'immobilisation incorporelle ;
- sa capacité à évaluer de façon fiable les dépenses attribuables à l'immobilisation incorporelle au cours de son développement. »²⁶

Si ces conditions ne sont pas toutes vérifiées, les dépenses encourues lors de la phase du développement sont à comptabiliser en charges. Les dépenses attribuables à la phase de recherche quant à elles ne peuvent jamais être capitalisées. La « frontière des actifs » dans les référentiels comptables présentés ci-dessus diffère donc assez fortement de celle adoptée dans le compte satellite (cf. 2.3): bien que les normes IFRS cherchent à capitaliser seulement des avantages futurs certains (point qu'ils partagent avec le SCN 2008), la capitalisation se limite aux dépenses de développement uniquement.

Dans certains pays les dépenses de recherche ne peuvent donc pas être capitalisées, dans d'autres cas les investissements en R&D risquent d'être sous-estimés du fait que les entreprises capitalisent souvent moins de dépenses de R&D que théoriquement possible. Les comptes annuels ne se prêtent donc pas toujours très bien pour une estimation complète et internationalement comparable de la production de la R&D. Pour ces raisons, l'OCDE recommande d'utiliser les données issues de la comptabilité d'entreprise qu'avec grande précaution et propose une autre approche pour l'évaluation de la production de la R&D.²⁷

2.2.2. Mesure de la production par les coûts

Sauf quelques cas particuliers, concernant surtout la branche d'activité économique de recherche et développement scientifique, la R&D n'est généralement pas produite avec l'intention d'être vendue directement, mais dans le but d'être utilisée dans un autre processus de production par la même entreprise. Dans la grande majorité des cas, la R&D représente donc une production pour compte propre. Pour celles-ci, le SCN 2008 recommande une évaluation au *prix de base*²⁸ auquel les biens et services pourraient normalement être vendus sur le marché.²⁹

Du fait que beaucoup de projets de R&D sont réalisés pour un usage propre souvent très spécifique, il est impossible d'observer des ventes ou de la sous-traitance de R&D dans des quantités suffisantes sur le marché. Il n'est donc pas possible de disposer de prix de base suffisamment fiables (OCDE, 2008). L'approche retenue par les méthodologies de l'OCDE et d'Eurostat est donc d'appliquer la solution « second-choix » proposée par le SCN 2008, c'est-à-dire une approximation des prix de base en sommant les différents coûts supportés par l'entreprise.³⁰ Selon le SCN 2008 (§ 6.125) la valorisation de la R&D par les coûts se fait en sommant les composantes liées à la R&D suivantes:

²⁶ Point 57 du Règlement (CE) n°1126/2008 de la commission du 3 novembre 2008 portant adoption de certaines normes comptables internationales conformément au règlement (CE) no 1606/2002 du Parlement européen et du Conseil, transposant la norme IAS 38 relative aux immobilisations incorporelles.

²⁷ OCDE (2008), p.25.

²⁸ SCN 2008, §3.143. Le prix de base correspond au montant que le producteur reçoit de l'acheteur par unité de bien ou de service produite, diminué des impôts sur les produits moins les subventions sur les produits. (voir aussi SEC95, §3.48)

²⁹ SCN 2008, §6.124. Une recommandation identique se trouve au point 1.09 du SEC95.

³⁰ SCN 2008, §10.103: "Unless the market value of the R&D is observed directly, it may, by convention, be valued at the sum of costs, including the cost of unsuccessful R&D".

- la consommation intermédiaire ;
- la rémunération des salariés ;
- la consommation de capital fixe ;
- l'excédent net d'exploitation (uniquement pour les producteurs marchands) ;
- les autres impôts nets de subventions sur la production.

Pour les administrations publiques, les changements à attendre sont donc mineurs, du fait que l'évaluation de la production se fait toujours par les coûts. La seule différence majeure se produit au niveau de la consommation de capital fixe de R&D, qui devient nécessaire en raison du traitement de la R&D en tant qu'actif.

2.3. Etape 3 : Passage de la production vers la FBCF

Avant de pouvoir entamer l'évaluation de la FBCF de R&D, il convient d'abord de définir la frontière des actifs. Cette frontière démarque les éléments à capitaliser comme FBCF selon les concepts du SCN 2008. Elle se fonde notamment sur la définition d'un avantage économique (2.3.1) et dépend de l'existence (2.3.2) ainsi que de l'étendue (2.3.3) de cet avantage économique.

2.3.1. Définition d'un actif et avantage économique

Le SCN 2008 définit un actif comme étant une réserve de valeur, représentant un avantage ou une série d'avantages économiques pour le propriétaire économique du fait de sa détention ou de son utilisation sur une période de temps. Il s'agit d'un moyen de transférer la valeur entre différentes périodes comptables³¹. Les avantages économiques à leur tour « correspondent aux revenus primaires découlant de l'utilisation de l'actif et au montant qui pourrait être obtenu en le cédant ou en le liquidant, montant qui inclut les éventuels gains ou pertes de détention » (OCDE, 2000).

Les implications de cette définition pour la mesure de la R&D en tant qu'actif sont soulignées dans le Manuel de l'OCDE³² :

- la valeur de la R&D sera mesurée par les avantages qu'elle apporte à son propriétaire économique. Ceci veut dire que les avantages perçus par d'autres acteurs ne seront pas pris en compte, mais aussi que le propriétaire légal n'intervient pas dans cette définition³³ ;
- Comme il s'agit d'un transfert de valeur entre deux périodes comptables différentes, un actif doit produire des avantages pour plus d'un an.

L'avantage économique constitue donc un élément indispensable à la définition de la frontière des actifs de R&D. Il convient dès lors d'analyser plus en détail les conditions d'existence d'un avantage économique et l'étendue de cet avantage pour la R&D.

2.3.2. Existence d'un avantage économique

L'existence d'un avantage économique dépend du type d'activité de R&D, de même que de l'aboutissement de ces différents types de projets.

³¹ Traduit du SCN 2008, §3.30.

³² OCDE (2008), pp 15.

³³ OCDE (2008), pp 15. Le propriétaire légal peut céder la propriété économique d'un actif à un autre agent par voie de licence (ou de crédit-bail).

Types d'activités de R&D

Selon le Manuel de Frascati, trois types d'activités de R&D différentes peuvent être distinguées³⁴ :

- **la recherche fondamentale**, qui consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière ;
- **la recherche appliquée**, qui consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles, mais qui est surtout dirigée vers un but ou un objectif pratique déterminé ;
- **le développement expérimental**, consistant en des travaux systématiques fondés sur des connaissances existantes obtenues par la recherche 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.

Contrairement aux deux autres types d'activités de R&D, la **recherche fondamentale** n'aboutit par définition pas à un nouveau processus de production ou à de nouveaux produits utilisables dans d'autres productions. Par conséquent, elle devrait être omise du champ des actifs. Des investigations de l'OCDE ont cependant montré que les critères de classification ne sauraient être exhaustifs et que des R&D similaires pourraient être classées différemment (OCDE, 2008). Des conclusions identiques peuvent aussi être tirées des résultats des enquêtes R&D, où il paraît en effet assez difficile pour les entreprises d'affecter les dépenses de R&D à un type de R&D spécifique.

L'Institut National Statistique allemand (DESTATIS, 2009) confirme que les distinctions entre recherche fondamentale et recherche appliquée sont devenues plus floues au fil du temps. Le fait que les résultats des recherches fondamentales ne peuvent pas être protégés par des brevets (en raison de l'absence d'une utilisation spécifique des résultats) est souvent vu comme signifiant une absence d'avantages économiques. Mais selon DESTATIS (2009), ces résultats pourraient être protégés par d'autres moyens, par exemple des clauses spécifiques dans les contrats de travail. Il serait dès lors possible qu'un certain avantage économique (protégeable) existe.

Voilà les raisons pour lesquelles les méthodologies de l'OCDE et d'Eurostat ne font pas de distinction entre les différents types de R&D et prennent toutes les deux en compte les dépenses pour l'ensemble des activités de R&D.

R&D non abouties

Indépendamment du type d'activité de R&D, l'existence d'un avantage économique dépend aussi des résultats exploitables issus des projets de R&D. En effet, beaucoup de projets de R&D doivent être abandonnés en cours de route et ne peuvent fournir qu'un faible, voire aucun avantage économique au producteur. Selon les concepts du SCN 2008, une telle R&D ne ferait pas partie de la FBCF une fois abandonnée.

Néanmoins, une telle approche n'est pas appropriée si la valeur de la production de la R&D doit être mesurée par rapport au coût de production, comme on l'a retenu au point 2.2.2. En effet, la seule prise en compte des coûts des R&D abouties risquerait de sous-estimer considérablement le coût total de la R&D d'une économie. De plus, même si une R&D échoue elle peut avoir apporté des améliorations au niveau d'autres recherches et même au niveau d'un processus de production (DESTATIS, 2009). D'où la recommandation de

³⁴ Manuel de Frascati, §63.

l'OCDE de prendre en compte les coûts de tous les projets de R&D pour la capitalisation, qu'ils soient couronnés de succès ou non³⁵.

Ainsi, aussi bien les projets aboutis que les projets non-aboutis, indépendamment qu'il s'agisse d'une recherche fondamentale ou non, seront pris en compte pour l'élaboration du compte satellite. Ce traitement est similaire à celui des prospections minières dans le SEC95. Il permet une évaluation plus exacte de la vraie valeur des avantages économiques attendus des projets R&D aboutis, qui devraient en effet permettre de couvrir l'entièreté des coûts encourus par l'ensemble des activités de R&D.

2.3.3. Étendue de l'avantage économique

Bien qu'il soit supposé qu'un avantage économique existe pour tout type de projet de R&D, l'étendue de cet avantage connaît certaines limites. C'est notamment le cas pour les externalités et la R&D mise à disposition gratuitement.

Externalités

Le phénomène d'externalités peut prendre différentes formes. Selon l'OCDE (2008), les externalités de R&D peuvent résulter des divergences de normes de protection de propriétés intellectuelles entre différents pays, ou encore de l'utilisation de la connaissance devenue publique suite à l'introduction d'un produit ou suite à l'expiration d'un brevet. Les avantages économiques totaux sont donc beaucoup plus vastes que la fraction dont bénéficie le propriétaire. Nonobstant cet avantage économique supplémentaire, les externalités ne sont pas prises en compte dans la valorisation des actifs R&D – uniquement les avantages économiques réellement encourus par le propriétaire économique de la R&D doivent être enregistrés selon le manuel de l'OCDE. Ceci est en cohérence avec la définition d'un actif selon le SCN 2008 (cf. 2.3.1).

R&D non marchande

D'un autre côté, la mise à disposition gratuite des résultats de projets de R&D ne détruit pas forcément l'avantage économique. Même si le propriétaire économique ne peut pas bénéficier directement de cette transaction, il peut, en donnant son accord de diffuser ces connaissances, bénéficier d'effets indirects. Par exemple, il peut s'attendre des effets sur sa réputation ou un partage de connaissances avec d'autres producteurs.

Partant de l'hypothèse que les producteurs marchands ne sont généralement pas altruistes, il est supposé que ces producteurs attendent un bénéfice de toutes leurs R&D (OCDE, 2008) et que le problème de la R&D mise à disposition gratuitement se limite aux producteurs non marchands³⁶. Quant au traitement de cette R&D non marchande, un consensus international semble toutefois difficile à atteindre :

- Les partisans de la capitalisation de la R&D mise à disposition gratuitement se réfèrent au concept du droit de propriété. La production devant être imputée au compte d'un producteur, il ne peut y exister de production sans la notion de propriété. De plus, sans droit de propriété, un échange à titre onéreux ou gratuit ne pourrait être réalisé légitimement. L'Etat peut donc devenir propriétaire d'actifs bénéfiques pour la société et il peut offrir le service public de l'utilisation gratuite de ces actifs (SCN 2008, §10.103). Ces avantages pour la collectivité doivent être imputés à l'Etat (SCN 2008, §3.28), aboutissant donc à la conclusion que la R&D gratuite devrait être capitalisée. Ceci correspond à la position d'Eurostat, bien qu'au niveau européen aucune recommandation commune n'ait encore été retenue.

³⁵ OCDE (2008), § 1.3.6, pp. 9. Notons que le SCN 2008 inclut déjà les R&D non abouties dans la mesure de la production par les coûts (SCN 2008, §10.103). La recommandation de l'OCDE concerne les avantages économiques et la frontière des actifs.

³⁶ Voir aussi de Haan et van Rooijen-Horsten (2004) et Statistics Canada (2006).

- L'autre optique part de la recommandation du SCN 2008 qu'une R&D qui n'apporte pas d'avantage à son propriétaire devrait être traitée comme consommation intermédiaire (SCN 2008, §10.103). Ce n'est donc pas la notion de droit de propriété, mais plutôt celle de l'avantage économique qui importe pour les partisans de cette approche. Vu le caractère immatériel de la R&D, une fois mise à disposition gratuitement, le propriétaire initial ne peut plus s'en approprier pour en tirer des avantages – contrairement à un bâtiment par exemple (de Haan et van Rooijen-Hoorsten, 2004). Selon cette optique, la R&D mise à disposition gratuitement devrait plutôt être vue comme une externalité positive pour l'économie, au lieu d'un avantage indirect et ne devrait donc pas être capitalisée. D'une façon moins stricte, la R&D mise à disposition gratuitement peut être capitalisée si on peut montrer qu'elle a été utilisée dans un processus de production pour plus d'un an. Ceci correspond à la position adoptée dans le manuel de l'OCDE.

Alors que les externalités se situent en dehors de la frontière des actifs, la position de la R&D non marchande par rapport à la frontière dépend des hypothèses et des interprétations faites à ce sujet. L'influence de cette frontière des actifs est examinée plus en détail au Chapitre 4.

Chapitre 3 – Mesure de la production de R&D d'un point de vue pratique

Le chapitre précédent a souligné que les spécificités de la R&D rendent nécessaire le recours à des méthodes et à des concepts adaptés. Dans le présent chapitre, ces méthodes sont appliquées au cas de la production de R&D au Luxembourg.

Etant donné que les méthodologies de l'OCDE et d'Eurostat mesurent la production de R&D par les coûts, les dépenses intra-muros de R&D constituent le point de départ des cheminements proposés. Des retraitements sont ensuite nécessaires pour arriver à une valeur de la production de R&D qui est conforme aux concepts du SCN 2008. Ces retraitements, tels qu'ils sont actuellement prévus dans les tableaux supplémentaires élaborés par Eurostat qui doivent être fournis à partir de 2012, se résument comme suit :

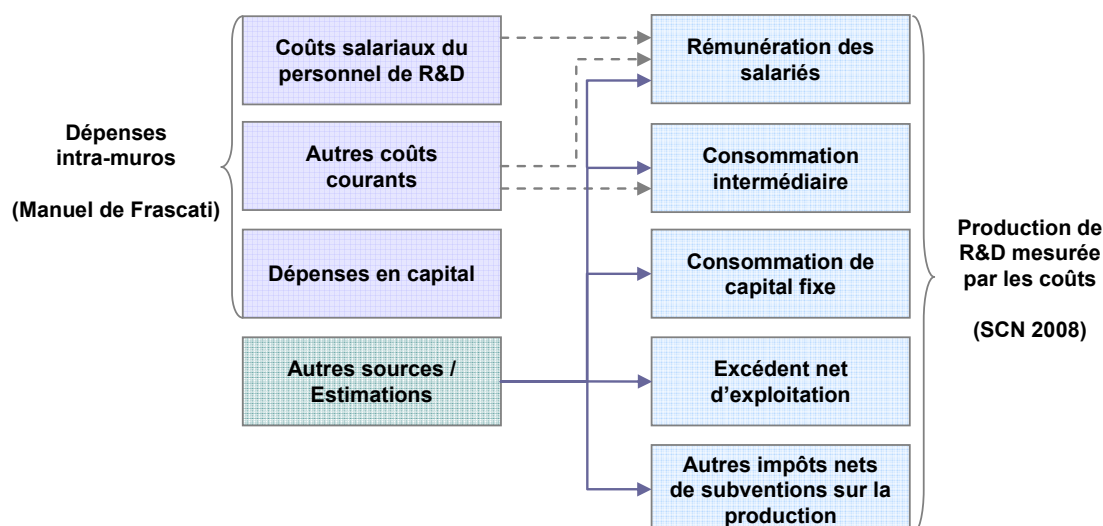
Dépenses intra-muros de R&D (Manuel de Frascati)	(cf. 3.1)
– Paiements pour licences d'utilisation de produits de propriété intellectuelle	(cf. 3.2)
– Double comptage de logiciels produits pour compte propre	(cf. 3.3)
+ Rémunérations des étudiants de niveau de doctorat	(cf. 3.4)
– Dépenses en capital	(cf. 3.5)
+ Autres impôts nets de subventions sur la production	(cf. 3.6)
+ Acquisitions de R&D devant être enregistrées comme consommation intermédiaire (NACE 73)	(cf. 3.7)
= Dépenses courantes	
+ Estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation	(cf. 3.8)
= Production de R&D au prix de base (SCN 2008)	(cf. 3.9)

Chacune des sections suivantes présente en détail les retraitements proposés ci-dessus et en examine la nécessité ainsi que la faisabilité pour le Luxembourg.

3.1. Le point de départ : les dépenses intra-muros de R&D

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Les méthodologies d'Eurostat et de l'OCDE se basent sur les dépenses intra-muros de R&D pour leur évaluation de la production de R&D. Ceci devient possible grâce à la composition des dépenses intra-muros de R&D, qui peuvent en partie être rapprochées aux différents éléments utilisés dans la comptabilité nationale pour mesurer la production par les coûts. Le passage schématique des dépenses intra-muros de R&D vers la production de R&D est repris dans la figure suivante:

Figure 4 : Passage schématique des dépenses intra-muros vers la production de R&D


Plus précisément, on voit que:

- Les *dépenses de personnel* peuvent aisément être traduites dans le concept de *rémunération des salariés* utilisé par le SCN. Le Manuel de Frascati recommande d'inclure les cotisations sociales, élément qui figure aussi dans la rémunération des salariés, de sorte que les deux concepts sont comparables.
- Les *autres coûts courants* contiennent aussi bien des dépenses salariales pour des activités annexes à la R&D, que des dépenses de consommation intermédiaire. Néanmoins, une distinction ne s'avère pas nécessaire, étant donné que la *rémunération des salariés* et la *consommation intermédiaire* interviennent toutes les deux dans l'évaluation de la production par les coûts.
- Par contre, les *dépenses en capital* ne doivent pas être prises en compte pour une évaluation de la production par les coûts, mais sont à remplacer par une estimation de la *consommation de capital fixe*.

Estimations ainsi que certains retraitements supplémentaires s'imposent en pratique, afin de garantir la cohérence avec le SCN ou d'éviter des doubles comptages. Ces retraitements sont présentés plus en détail dans les différentes sections de ce chapitre.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Les dépenses intra-muros de R&D et les autres données issues des enquêtes R&D auprès des entreprises et auprès du secteur public au Luxembourg ne suffisent pas pour établir la valeur de la production selon les concepts du SCN 2008. Ainsi, certains retraitements nécessitent des informations auxiliaires provenant de sources supplémentaires, notamment :

- des statistiques structurelles sur les entreprises (SSE) pour l'année de référence 2006, définies selon le règlement (CE, Euratom) n°58/97 ;
- des statistiques sur l'innovation de la période de référence 2004-2006, issues de l'enquête communautaire sur l'innovation (CIS). Ces statistiques sont fondées sur les recommandations du « Manuel d'Oslo » (OCDE/Eurostat, 2005) ;
- des données issues de la balance des paiements technologique (BPT) pour l'année de référence 2006. La BPT est basée sur un manuel méthodologique de l'OCDE³⁷ qui rejoint les concepts des manuels de Frascati et d'Oslo ;

³⁷ OCDE (1990) : *Méthode-type proposée pour le recueil et l'interprétation des données sur la balance des paiements technologiques*.

- des données issues des comptes nationaux pour l'année 2006³⁸.

En raison des limites d'utilisations décrites dans la sous-section 2.1.2, les calculs faits par la suite se limitent à la population de référence de l'enquête R&D³⁹ et ne sont pas extrapolés à la population totale. Les autres sources reprises ci-dessus ne devront donc être prises en compte que pour les entreprises appartenant au champ de couverture de l'enquête R&D.

3.2. Paiements pour licences d'utilisation de produits de propriété intellectuelle

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

La mise en œuvre d'un projet de R&D nécessite fréquemment le recours à des connaissances externes. Une manière de profiter de connaissances externes est via l'acquisition de licences qui donnent droit à l'utilisation de produits de propriété intellectuelle (PPI). Le plus souvent ces licences concernent des connaissances et des résultats issus de R&D existantes.

D'après les constats de l'OCDE et d'Eurostat, les *autres coûts courants* du Manuel de Frascati pourraient théoriquement inclure des paiements pour de telles licences. Dans le cas où ces licences portent sur des PPI constituant des actifs incorporels selon le SCN 2008, il est conseillé d'omettre leurs coûts pour la mesure de la production, ces licences figurant déjà dans la FBCF⁴⁰.

Toutefois, il ne ressort pas clairement de la définition du Manuel de Frascati si les dépenses pour licences d'utilisation de PPI sont forcément incluses dans le poste des *autres coûts courants*. Les composantes principales de ces dépenses sont généralement les « frais d'achat de matériaux, fournitures et équipements » et les dépenses salariales accessoires. Bien que mention explicite est faite de « petits prototypes ou modèles réalisés à l'extérieur de l'établissement de recherche », cette définition ne semble pas englober toutes les acquisitions de licences d'utilisation pour des actifs de R&D externes.

Ce constat ressort aussi des recommandations du Manuel d'Oslo, qui fournit la base méthodologique des enquêtes sur l'innovation. Le manuel distingue entre *dépenses intra-muros de R&D* (au sens du Manuel de Frascati) et *l'acquisition d'autres connaissances à l'extérieur*. Or, ce dernier montant inclut l'acquisition de « brevets, d'inventions non brevetés, de licences [...] d'études de conception et de modèles ». Selon le Manuel d'Oslo, les *acquisitions d'autres connaissances à l'extérieur* ne sont donc pas comprises dans les dépenses intra-muros de R&D. Cette distinction faite par le Manuel d'Oslo souligne la difficulté de classer correctement les licences d'utilisation de produits de propriété intellectuelle.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Pour le Luxembourg, les données sur les dépenses intra-muros issues des enquêtes R&D, sont disponibles selon le schéma « *coûts courants – dépenses en capital* » qu'on a présenté précédemment (c.f. 1.1.2 et 3.1) Malheureusement, cette ventilation n'est pas suffisamment détaillée pour pouvoir isoler les paiements pour licences de PPI capitalisables. Il est donc nécessaire d'estimer ces montants.

Une première approximation de l'envergure des dépenses pour licences PPI peut être retrouvée dans les *dépenses d'acquisition de connaissances externes*, définies selon le Manuel d'Oslo et collectées dans le cadre de l'enquête CIS. Les *acquisitions de*

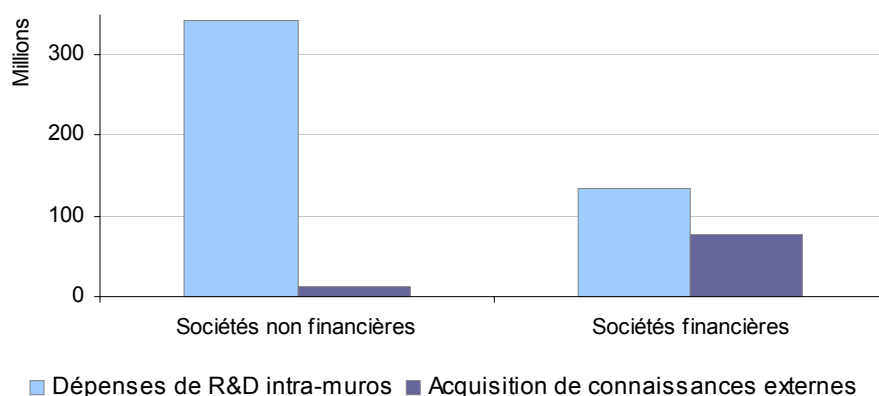
³⁸ Version « SEC95_notif200810 » des fichiers des résultats publiés en ligne, ainsi que données accessibles auprès d'Eurostat.

³⁹ Les résultats pour la population de référence R&D sont obtenus en appliquant la pondération issue de l'échantillon CIS-R&D.

⁴⁰ En contrepartie, il s'agira d'inclure un montant relatif à l'usage des actifs PPI dans l'estimation de la production par les coûts, c'est-à-dire une *consommation de capital fixe* (cf. 3.8).

connaissances externes concernent majoritairement le secteur des sociétés financières (cf. Graphique 2).

Graphique 2 : Dépenses intra-muros de R&D et acquisition de connaissances externes par secteur institutionnel



Source : STATEC, CEPS/Insteat. Enquête CIS-R&D 2006.

Bien que la répartition des acquisitions de connaissances externes entre secteurs puisse être utile pour des estimations, cette variable ne suffit pas à elle seule pour correctement estimer l'envergure des dépenses pour licences de PPI. Étant donné que les *dépenses d'acquisition de connaissances externes* sont supposées être exclues des dépenses intra-muros selon la définition du Manuel d'Oslo, elles ne donnent pas d'informations sur les dépenses pour licences d'utilisation de PPI effectivement incluses dans les dépenses intra-muros.

D'un autre côté, les SSE fournissent les détails sur les *brevets, licences, marques, fonds de commerce* capitalisées par les entreprises, mais la ventilation ne permet pas de distinguer les acquisitions de licences ou de brevets des acquisitions de fonds de commerce par exemple. À nouveau, ce montant ne permet pas de quantifier la part des dépenses intra-muros destinée à l'acquisition de licences d'utilisation de PPI.

Étant donné que toute estimation des dépenses pour licences de PPI implique des hypothèses fortes, il est peu surprenant que la plupart des comptes satellites pilotes ne traitent pas ce problème. L'OCDE recommande de quantifier d'abord la magnitude des dépenses pour ces licences à l'aide d'enquêtes ciblées auprès des acteurs de R&D les plus importants, avant de tenter de faire des estimations. Jusqu'à disposition de données détaillées à ce sujet, il est recommandé d'ignorer ce retraitement.

3.3. Double comptage de logiciels produits pour compte propre

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

La création de logiciels comporte souvent une part non négligeable de R&D. D'un autre côté, il est parfois nécessaire de développer des logiciels spécifiques dans le cadre de projets R&D⁴¹. Selon la logique du Manuel de Frascati (§ 382), les *coûts de personnel de R&D* doivent tenir compte de certains de ces coûts :

- au moins une partie des dépenses de création de nouveaux logiciels doivent être enregistrées sous cette rubrique. Il s'agit notamment des dépenses de R&D encourus lors de la phase de conception du logiciel ;

⁴¹ Notons que dans les comptes nationaux établis selon le SEC95, les dépenses de R&D n'incluent pas les coûts de développement de logiciels lorsque cette activité a un caractère principal ou secondaire (SEC95, §3.64).

- toutes les dépenses liées à la conception de logiciels utilisés dans le cadre d'une R&D doivent être prises en compte, s'agissant de dépenses effectuées dans le but de pouvoir mener de la R&D.

Par conséquent, ces dépenses font aussi partie des dépenses intra-muros de R&D⁴². La ligne de démarcation entre la création d'un logiciel et les activités de R&D est donc relativement floue.

Depuis l'introduction du SCN 1993 et du SEC95 les comptes nationaux traitent les logiciels comme un actif incorporel⁴³. Or, avec l'introduction du SCN 2008, la R&D doit aussi constituer un actif incorporel, qui est à voir à part du logiciel fini. Ceci pose de difficultés surtout pour les logiciels que les entreprises développent pour compte propre, qui eux sont généralement aussi évalués par les coûts⁴⁴: en mesurant la production de R&D par les coûts, on risque qu'une même dépense pourrait être affectée à la fois à la R&D et au logiciel pour compte propre. Sans retraitement du montant des dépenses intra-muros du Manuel de Frascati, il y aurait un risque de double comptage des logiciels produits pour compte propre.

Dans la pratique, il est cependant souvent impossible de distinguer entre dépenses effectives de R&D et dépenses liées uniquement à la programmation. La conception et le développement de logiciels constituent rarement des étapes distinctes. Les coûts de recherche et les coûts de développement de logiciels ne peuvent donc généralement pas être enregistrés séparément, sauf peut-être dans les branches d'activités spécialisées dans le développement de logiciels.

A cause de ces difficultés pratiques, la méthodologie proposée par l'OCDE ne prévoit actuellement pas de retraitement du double comptage de logiciels, car elle est d'avis qu'un double comptage reste probablement sans effets significatifs (OCDE, 2008 - §147). Eurostat a par contre décidé de prévoir la possibilité d'un retraitement.

Traitements possibles pour le Luxembourg

En absence d'une recommandation de l'OCDE, il s'avère intéressant de regarder comment cette problématique est traitée dans d'autres implémentations de comptes satellites. Les retraitements proposés sur le plan international se limitent généralement au secteur des entreprises, les dépenses de R&D de logiciels étant supposées nulles pour les universités et négligeables pour les administrations publiques. La même hypothèse est aussi faite pour le secteur des ménages et des ISBLSM. Or, les dépenses intra-muros de R&D issues de l'enquête R&D auprès des entreprises nous ne permettent actuellement pas de quantifier la part destinée à des développements de logiciels. Il est donc nécessaire de recourir à d'autres sources pour estimer l'importance de ces dépenses.

La méthode mise en œuvre au Danemark (Gysting, 2006) consiste à estimer la part d'informaticiens dans le personnel de R&D pris en compte selon le Manuel de Frascati, en partant de la partie des dépenses intra-muros de R&D destinées au développement de logiciels. Faute de données détaillées sur cette partie au Luxembourg, cette méthode n'est pas applicable de cette manière.

La seule possibilité pour évaluer et corriger si nécessaire un double comptage de logiciels pour compte propre est de recourir aux données de base que la comptabilité nationale utilise pour ce poste, à savoir les SSE. L'évaluation d'actifs immobilisés tels que les logiciels pour

⁴² Cette vue est aussi partagée par le Manuel d'Oslo: « Le développement d'un logiciel entre dans la catégorie des activités de R&D dans la mesure où il fait intervenir un progrès scientifique ou technologique et/ou dissipe une incertitude scientifique/technologique de manière systématique (§319, p. 104)»

⁴³ Selon le SEC95, § 3.105 et Annexe 7.1, les logiciels constituent un actif incorporel uniquement si les dépenses sont substantielles. En pratique, une dépense est qualifiée de « substantielle » si elle dépasse les 500 euros au prix de 1995.

⁴⁴ « Les logiciels doivent être évalués sur la base [...] du prix de base estimé en cas de production pour compte propre; à défaut, il convient de recourir aux coûts de production (SEC95, §7.35) ».

compte propre se fait sur base de données issues des comptes annuels des entreprises, sans aucune modification (Statec, 2008). Du fait que l'immobilisation d'actifs immobilisés incorporels créés par l'entreprise est facultative dans le référentiel comptable luxembourgeois, la prise en compte de logiciels produits pour compte propre peut néanmoins s'avérer problématique.

Dans les comptes annuels des entreprises, il est d'ailleurs difficile de distinguer entre logiciels produits pour compte propre et ceux acquis à titre onéreux. De plus, pour beaucoup d'entreprises la création de logiciels se fait par une autre unité du groupe. Ceci peut expliquer pourquoi les données concernant le développement de logiciels pour compte propre sont rarement disponibles. Finalement, en « absence de données fiables à ce sujet on admet que cette production [pour usage final propre] est nulle »⁴⁵ pour le secteur bancaire dans les comptes nationaux luxembourgeois.

Le risque d'un double comptage peut donc effectivement être considéré comme étant faible. Vu ces arguments, la recommandation de l'OCDE d'ignorer le double comptage de logiciels développés pour compte propre par les entreprises semble appropriée pour le moment.

3.4. Rémunérations des étudiants de niveau de doctorat

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Les dépenses intra-muros de R&D fondées sur le Manuel de Frascati incluent une grande partie de dépenses de personnel, donc aussi les rémunérations d'étudiants de niveau de doctorat. Toutefois, seules les rémunérations et les bourses d'études effectivement payées par l'unité d'observation devraient être incluses selon la définition du manuel. Les rémunérations prises en compte par le Manuel de Frascati se limitent ainsi aux étudiants rémunérés par l'université (respectivement l'unité de recherche), qu'ils reçoivent des fonds externes ou non (p.ex. bourses de recherche).

D'après le Manuel de l'OCDE, le coût ainsi retenu ne correspond souvent pas à la « valeur marchande » du travail effectué, car le financement provenant de l'extérieur reçu par les étudiants ne figure pas dans les dépenses intra-muros. Pour les besoins de la comptabilité nationale, il est par contre nécessaire de tenir compte du véritable coût de l'ensemble des étudiants dans l'estimation de la production de R&D. Les dépenses de personnel incluses dans les dépenses intra-muros de R&D doivent donc être retraitées.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Les statistiques concernant les détenteurs de doctorats et les doctorants au Luxembourg sont assez limitées. Bien que le Manuel de Frascati distingue entre le niveau de qualification et la profession, le règlement communautaire concernant les statistiques de R&D prévoit uniquement la fourniture d'un seul de ces résultats, à choisir par l'Etat membre. Pour des raisons pratiques, le Luxembourg fournit uniquement des résultats par profession pour les entreprises. En effet, il est plus simple pour les entreprises de distinguer entre chercheurs et techniciens, que de disposer des informations complètes sur la formation.

Par contre, l'enquête R&D fournit une indication quant au nombre d'entreprises ayant accueilli des doctorants. Parmi les entreprises performant de la R&D, 23% indiquent avoir employé des doctorants en 2006-2007, tandis que 9% ont accueilli des doctorants dans une période antérieure (cf. Tableau 3). Malheureusement, cette variable renseigne uniquement sur la part des entreprises ayant accueilli des doctorants, sans pour autant donner une indication quant au nombre exact de doctorants employés. Cette information ne permet donc pas de quantifier la part des rémunérations des étudiants-chercheurs dans les rémunérations de personnel de R&D.

⁴⁵ STATEC, 2008 – p.133

Tableau 3 : Parts des entreprises ayant accueilli des doctorants

	Population CIS	Performants de R&D
	Unité: en%	
Accueilli des doctorants en 2006 - 2007	4	23
Accueilli des doctorants avant 2006	2	9
Jamais accueilli des doctorants	13	68
	19	100

Source : STATEC, CEPS/Instead. Enquête CIS-R&D 2006.

Pour le secteur de l'Etat et de l'enseignement supérieur des informations plus détaillées sont collectées, plus précisément une distinction entre chercheurs et étudiants-chercheurs. En fonction de leur niveau d'études, environ 18% du personnel de recherche pourraient être qualifiés de doctorants. Mais à nouveau, l'enquête R&D ne permet pas de vérifier si les rémunérations de ces étudiants-chercheurs sont comprises dans les dépenses de personnel de R&D ou si ces rémunérations correspondent à la « valeur marchande » du travail. Faute de données détaillées, ce retraitement ne peut donc pas être effectué.

3.5. Dépenses en capital

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Comme noté auparavant, les dépenses intra-muros de R&D contiennent aussi des *dépenses en capital* (cf. 1.1.2). Pour l'évaluation de la production de R&D par les coûts, cette vue n'est par contre pas appropriée. Etant donné que les effets des dépenses en capital se répartissent généralement sur un horizon plus long et peuvent varier fortement d'année en année, leur prise en compte peut influencer l'estimation de la production de R&D dans les comptes nationaux. Bien qu'au niveau de l'économie cet effet semble plus ou moins négligeable, il convient d'éliminer les dépenses en capital des dépenses intra-muros de R&D⁴⁶.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Quelques difficultés se présentent lors de l'élimination des dépenses en capital des dépenses intra-muros de R&D. La répartition entre coûts courants et dépenses en capital n'est pour le moment disponible qu'en pourcentages, la valeur à retrancher ne sera donc qu'une approximation. De plus, cette information n'étant requise par le règlement R&D que toutes les deux années, on doit partir de l'hypothèse que la répartition des dépenses reste stable dans le temps. Finalement il devient nécessaire d'estimer une partie de cette ventilation, étant donné que la répartition entre coûts courants et dépenses en capital n'est pas renseignée pour toutes les entreprises déclarant des dépenses intra-muros de R&D.

Tableau 4 : Dépenses en capital relatives à la R&D (2006)

	Unité: millions d'euros
Sociétés non financières (S11)	36
Sociétés financières (S12)	31
Administrations Publiques (S13)	4
Autres secteurs (S14 + S15)*	0
Total	71

Source : STATEC, CEPS/Instead. Enquêtes R&D.

Estimations : STATEC

* inférieur à 1 million d'euros

⁴⁶ En contrepartie, une estimation du coût du capital fixe effectivement utilisé dans la période en question sera introduit plus tard (cf. section 3.8).

Compte tenu de ces limites, approximativement 71 millions d'euros de dépenses en capital devraient être retranchés des dépenses intra-muros de R&D pour l'estimation de la production par les coûts.

3.6. Autres impôts nets de subventions sur la production

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

L'ensemble des retraitements effectués afin de passer aux concepts du SCN 2008 s'expliquent surtout par la nécessité de trouver une approximation de la production du prix de base, à l'aide des coûts de production. Cette mesure par les coûts doit prendre en compte les coûts de production effectivement encourus par le producteur. Par conséquent, les coûts doivent inclure les *autres impôts sur la production* et exclure les *autres subventions sur la production* pour être compatibles avec les concepts du SCN 2008.

Or, les dépenses intra-muros de R&D définies selon le Manuel de Frascati ne correspondent pas entièrement aux besoins du SCN 2008 : ainsi, les **subventions sur la production** sont généralement enregistrées comme une source de financement externe de la R&D et non comme aide directe à la R&D. Avant de pouvoir évaluer la production de R&D au prix de base, il convient donc de retrancher les *autres subventions sur la production* des dépenses intra-muros.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Il est possible que les R&D effectuées au sein d'une unité ou d'un secteur soient financés par d'autres secteurs (secteur des entreprises, secteur de l'Etat, Etranger,...). Si ce financement externe est généralement le paiement pour les travaux de R&D, les subventions sur la production apparaissent eux aussi comme financement externe, notamment en provenance du secteur de l'Etat. L'OCDE recommande donc d'utiliser la ventilation des sources de financement de la R&D pour estimer l'importance des subventions.

Selon le tableau 5, un peu moins de 4% des fonds affectés aux dépenses intra-muros de R&D du secteur des entreprises proviennent du secteur de l'Etat, sur base de la loi cadre R&D⁴⁷. Il s'agit donc de subventions de recherche et d'innovation, qui doivent être retirées des coûts de production.

Tableau 5 : Source de financement de la R&D – Secteur des entreprises 2006

	Sources des fonds (mio. d'euros)	Sources des fonds (en %)
Total DIRD secteur d'entreprises	485	100%
source: secteur d'entreprises	440	90.7%
source: secteur de l'Etat	18	3.7%
source: étranger	27	5.6%

Source : STATEC, CEPS/Instead. Enquête CIS-R&D 2006.

Il est supposé que sources soient réparties de la même façon qu'en 2007.

En analysant de plus près ces subventions, certains inconvénients et incohérences deviennent évidents. Tout d'abord, la part des subventions en provenance du Ministère de l'Economie n'est disponible qu'en pourcentages et n'est enquêtée que tous les deux ans

⁴⁷ Les raisonnements et explications de cette section se basent sur 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* », applicable lors de l'exécution de l'enquête CIS 2006. Cette loi a entretemps été abrogée et succédé par la « *loi du 5 juin 2009 relative à la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation* ».

pour les entreprises, ce qui introduit déjà un certain niveau d'incertitude. De plus, on observe quelques cas où les subventions dépassant largement la part prévue par la loi⁴⁸. Ceci est attribuable au fait qu'il est parfois difficile pour les entreprises de distinguer clairement entre les subventions de R&D et les aides offertes par d'autres ministères. Certaines corrections s'avèrent donc nécessaires, qui réduisent le montant des ressources en provenance du secteur de l'Etat à environ 15 millions d'euros.

On peut comparer ce montant aux aides en faveur de la R&D effectivement allouées par le Ministère de l'Economie : pour 2006, elles s'élevaient à 26,9 millions d'euros, respectivement un peu moins du double du montant des subventions indiqué par les entreprises.

Tableau 6 : Aides allouées en faveur de la R&D, 2002-2007

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Unité: millions d'euros						
Nombre de programmes ou de projets décidés	15	16	17	18	23	32
Aides allouées	20.7	5.7	17.5	12.0	26.9	24.9

Source: Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur.

Précisons toutefois que le montant des aides allouées est à considérer comme un maximum et non une dépense effective du fait que certains projets n'ont pas été entamés ou terminés. Le champ de couverture limité de l'enquête R&D constitue une autre explication, bien que l'hypothèse de la stabilité des fonds entre 2006 et 2007 y joue également un rôle important.

3.7. Acquisitions de R&D devant être enregistrées comme consommation intermédiaire

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Une grande partie de R&D est généralement effectuée pour compte propre, mais il est aussi possible de vendre ou d'acquérir de la R&D. Le traitement pratique de ces acquisitions de R&D externes pose quand-même quelques difficultés conceptuelles.

L'OCDE recommande, tout comme le SCN 2008, que toute R&D apportant un avantage économique à son propriétaire soit capitalisée (OCDE, 2008). Or, pour les acquisitions de R&D externes, l'existence d'un tel avantage dépend des circonstances dans lesquelles la R&D est utilisée :

- Si la R&D externe est acquise pour être utilisée dans la production d'autres biens et services, on peut estimer qu'elle aura des avantages futurs pour l'acquéreur;
- Par contre, si l'acquisition de R&D externe se fait avec l'intention de l'incorporer entièrement dans un autre produit ou de la vendre par après, on peut considérer qu'il s'agit plutôt d'une consommation intermédiaire.

Un tel scénario est surtout imaginable dans la branche d'activité économique de recherche et développement scientifique (NACE Rév.1.1. 73) où les entreprises sont, par hypothèse, spécialisées dans la vente de services de R&D – qui peuvent aussi incorporer des R&D externes. Pour les producteurs marchands de cette branche d'activité, la méthodologie de l'OCDE recommande donc d'enregistrer les acquisitions de R&D des comme consommation intermédiaire, afin de tenir compte de la réalité des flux économiques.

De son côté, Eurostat propose de traiter toute R&D comme une FBCF, indépendamment du secteur institutionnel, de la branche d'activité ou du type de recherche (cf. aussi 2.3.3). L'argument principal tient à l'impossibilité de détruire la connaissance et au fait que les

⁴⁸ Selon l'article 6 de la loi modifiée du 27 juillet 1993, le taux maximal des subventions ne peut pas dépasser les 25% des dépenses de R&D. Dans des circonstances bien précises, ces taux peuvent toutefois être portés à 35%, respectivement 50%.

dépenses intra-muros excluent déjà la consommation intermédiaire de R&D extra-muros. L'inconvénient majeur de cette méthode est qu'elle risque de capitaliser la R&D dans la branche du producteur, au lieu de celle du propriétaire économique.

Il importe de souligner que les traitements proposés par l'OCDE et Eurostat restent tous les deux sans influence sur le niveau du PIB. La hausse de la production de R&D induite du côté des ressources par le retraitement de l'OCDE est compensée par la prise en compte de la consommation intermédiaire des services de R&D du côté des emplois (cf. 4.5). Pour la méthodologie d'Eurostat, aucun retraitement n'est nécessaire. Vu cette neutralité, Eurostat reconnaît les deux approches pour l'élaboration du compte satellite.

Traitements possibles pour le Luxembourg

Au Luxembourg, un problème majeur se présente pour ce retraitement. Etant donné que le nombre de producteurs marchands dans la NACE 73 est assez limité, le retraitement devrait être regroupé avec un autre traitement pour des raisons de confidentialité. La recommandation de cette étude est donc de ne pas inclure ce retraitement lors de la mise en œuvre des comptes satellites pilotes. Grâce à la neutralité du retraitement sur le niveau du PIB et le libre choix de la méthode accordé par Eurostat, cette approche garantit le maximum d'informations.

3.8. Estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Comme précisé dans la section 3.5, les dépenses en capital ne doivent pas être prises en compte pour l'évaluation de la production par les coûts. Ceci ne signifie par contre pas qu'on puisse simplement ignorer la totalité des investissements liés aux travaux de R&D – il est nécessaire de tenir compte d'un coût fictif résultant de l'utilisation du capital. Ces coûts peuvent être divisés en deux parties : une consommation de capital fixe et un excédent net d'exploitation.

La **consommation de capital fixe** (CCF) correspond à la dépréciation d'un actif suite à son usage dans un processus de production. Pour Statistics Canada (2006), la prise en compte de la dépréciation de la R&D est une des « principales motivations justifiant le traitement de la R&D comme une dépense en immobilisations plutôt que comme une dépense courante », car le « traitement existant [...] entraîne une surestimation significative des coûts véritables, qui va à l'encontre des normes de qualité et d'intégrité des comptes nationaux »⁴⁹.

Pour se rapprocher le plus possible du concept de prix de base, l'évaluation par les coûts doit aussi tenir compte de l'impact de l'**excédent net d'exploitation** (ENE). Ce dernier peut être vu comme la rémunération du facteur capital, qui compense le coût d'opportunité encouru par le détenteur du capital du fait que ce capital ne peut pas être investi autrement. Notons encore que par définition, l'excédent net d'exploitation des producteurs non marchands est égal à zéro, les activités non-marchandes n'étant généralement pas effectuées dans un but lucratif⁵⁰.

Traitements possibles au Luxembourg

Deux approches ont été proposées pour estimer la **consommation de capital fixe** dans le cadre de l'évaluation de la production de R&D par les coûts⁵¹ :

⁴⁹ Statistics Canada (2006), p.13

⁵⁰ Pour les administrations publiques l'excédent net d'exploitation est légèrement différent de zéro, du fait que certaines unités du secteur des administrations publiques opèrent comme producteurs marchands. Toutefois, vus les recommandations du SCN 2008 (cf. 2.3.1), nous supposons que l'excédent net d'exploitation est égal à zéro.

⁵¹ Une troisième possibilité, qui consisterait dans l'utilisation des données sur les amortissements issus d'autres sources, se heurte au fait qu'elle ne tient pas compte du niveau effectif de la R&D pendant une année. De plus, cette possibilité se voit aussi limitée par la comparabilité des concepts utilisés.

- La méthode la plus recommandée consiste dans l'application de la Méthode des Inventaires Permanents (MIP) sur les dépenses en capital issues des enquêtes R&D. Elle nécessite une série de données suffisamment longue des dépenses en capital, ventilées de sorte à pouvoir distinguer entre des investissements à durées de vies et à profils de prix différents (OCDE, 2008). Cette ventilation est plus détaillée que celle proposée par le Manuel de Frascati, de sorte à ce que les données disponibles pour le Luxembourg ne satisfont pas ces conditions.
- L'alternative retenue dans les tableaux d'Eurostat consiste à estimer la consommation de capital fixe à l'aide de ratios calculés à partir des dépenses courantes de R&D et de grandeurs similaires des comptes nationaux.

La première méthode n'étant pas applicable pour le Luxembourg, aussi à cause du fait que les données ne sont disponibles qu'à partir de 2003. Or, concernant la deuxième méthode, les recommandations paraissent assez floues, aussi bien concernant les dépenses à prendre en compte que pour la méthode de calcul des ratios. C'est pourquoi le présent mémoire examinera différentes pistes pour l'estimation de la consommation de capital fixe :

- **Option CCF-1** : L'OCDE recommande d'appliquer un ratio issu d'un secteur spécifique, comme par exemple celui de la recherche et développement scientifique (NACE 73). Cette option suppose que l'intensité capitalistique de la production de R&D dans l'ensemble des branches est identique à celle de la branche d'activité économique de recherche et développement scientifique.

Vu les spécificités de ce secteur, on pourrait aussi appliquer un ratio calculé sur base de la branche dans laquelle la R&D est effectivement réalisée. Gysting (2006) propose d'estimer la consommation de capital fixe comme une majoration des dépenses salariales et de la consommation intermédiaire lié à la R&D, au niveau de la branche d'activité. Ce calcul peut être effectué selon deux options :

- **Option CCF-2** : le taux de majoration est égal au ratio de la CCF par rapport aux dépenses salariales et à la consommation intermédiaire par branche d'activité économique. C'est l'option qui a été retenue par Gysting (2006).
- **Option CCF-3** : le taux majoration est égal au ratio de la CCF par rapport aux dépenses salariales uniquement, au niveau de la branche d'activité économique.

En opposition à l'option CCF-1, les deux dernières options impliquent que la production de R&D au sein d'une branche d'activité se caractérise par la même intensité capitalistique que toute autre production de cette branche. Bien que ceci puisse être vérifié pour une activité de service, cette méthode risque d'être moins appropriée aux activités industrielles à intensité capitalistique élevée.

Calcul des différentes options

Pour la première option (**CCF-1**), la consommation de capital fixe (attribuable à la R&D) d'une unité ou d'une branche d'activité i sera supposée égale au produit des dépenses de personnel de R&D de cette branche et du rapport entre la consommation de capital fixe et la rémunération des salariés pour toute la NACE 73 calculé à partir des comptes nationaux:

$$CCF_{i,R\&D} = \text{Dépenses de personnel}_{i,R\&D} \times \frac{CCF_{NACE\ 73,CN}}{\text{Rémunération des salariés}_{NACE\ 73,CN}}$$

L'application de cette méthode estime la consommation de capital fixe attribuable à la R&D à environ 17 millions d'euros pour 2006.

Pour les deux autres options, le rapport utilisé est calculé par rapport à la branche d'activité dans laquelle se situe l'unité qui réalise la R&D. L'option **CCF-2** applique un ratio calculé par rapport aux rémunérations des salariés et de la consommation intermédiaire de la branche aux dépenses de personnel et aux autres coûts courants d'une unité i :

$$CCF_{i,R\&D} = (Dépenses de personnel + Autres coûts courants)_{i,R\&D} \times R,$$

$$\text{avec } R = \frac{CCF_{\text{Branch e d'activité de } i, CN}}{(Rémunération des salariés + Consommation Intermédiaire)_{\text{Branch e d'activité de } i, CN}}$$

D'après cette méthode, la consommation de capital fixe (attribuable à la R&D) d'une unité i est égale *coûts courants* du Manuel de Frascati, multiplié par le rapport R calculé pour la branche d'activité de l'unité i à partir des comptes nationaux.

L'option **CCF-3** ne prend pas en compte la consommation intermédiaire, contrairement à l'option **CCF-2**. Elle se distingue de l'option CCF-1 donc que par le fait que le ratio est calculé pour chaque branche d'activité au lieu que pour la NACE 73 :

$$CCF_{i,R\&D} = Dépenses de personnel_{i,R\&D} \times \frac{CCF_{\text{Branch e d'activité de } i, CN}}{Rémunération des salariés_{\text{Branch e d'activité de } i, CN}}$$

Le tableau suivant souligne que les résultats des deux méthodes CCF-2 et CCF-3 sont forts divergents. En effet, la prise en compte de la consommation intermédiaire semble fortement réduire le montant de la consommation de capital fixe estimée (ceci est surtout vrai pour les sociétés financières). Il apparaît aussi que les concepts d'*autres coûts courants* et de *consommation intermédiaire* ne soient pas complètement compatibles⁵².

Tableau 7 : Variantes de calcul de la consommation de capital fixe, 2006

	CCF-1	CCF-2	CCF-3
Unité: millions d'euros			
Estimation de la consommation de capital fixe	17	26	53

Données : STATEC/EUROSTAT, Estimations : STATEC.

Excédent net d'exploitation

Une image différente se présente si on utilise les mêmes raisonnements pour le calcul de l'excédent net d'exploitation (ENE)⁵³. En appliquant le ratio issu de la NACE 73 (Option ENE-1) on obtient des résultats similaires à ceux de l'option ENE-2, qui se base sur la rémunération des salariés et sur la consommation intermédiaire :

⁵² Une solution à ce problème serait d'inclure les dépenses extra-muros de R&D. Toutefois, étant donné que ces coûts ne sont pas pris en compte pour la valeur de la production (à l'exception de la NACE 73), ce traitement risque de produire des résultats incohérents.

⁵³ Les numéros désignant les options sont les mêmes que pour les options de CCF.

Tableau 8 : Variantes de calcul de l'excédent net d'exploitation, 2006

	<u>ENE-1</u>	<u>ENE-2</u>	<u>ENE-3</u>
Unité: millions d'euros			
Estimation de l'excédent net d'exploitation	49	52	200

Données : STATEC/EUROSTAT, Estimations : STATEC.

En utilisant le rapport entre l'ENE et les dépenses de personnel issues de la branche d'activité dans laquelle la R&D est exécutée (option ENE-3), nous obtenons par contre une valeur très différente des deux autres options. Ceci laisse à nouveau douter si le ratio de la branche d'activité est adapté à l'estimation de l'ENE réalisé par les activités de R&D. Comme il sera nécessaire de se baser sur des concepts compatibles entre CCF et ENE afin que la somme des deux valeurs – l'excédent brut d'exploitation (EBE) – ait un sens, l'option 3 semble mal appropriée. Rappelons qu'indépendamment de l'option retenue, l'excédent net d'exploitation des producteurs non marchands est supposé être égal à zéro.

3.9. Un premier résultat : la production de R&D

Partant de l'ensemble des retraitements présentés dans ce chapitre ainsi que des différentes hypothèses et méthodes de calcul, il est possible de déduire une première valeur de la production de R&D, mesurée par les coûts :

Tableau 9 : Première estimation de la production de R&D par les coûts

	<u>Total</u>	<u>en % du PIB*</u>
Unité: millions d'euros		
Dépenses intra-muros de R&D (Manuel de Frascati)	564	1.66%
- Paiements pour licences d'utilisation de PPI	...	...
- Double comptage de logiciels pour compte propre	...	...
+ Rémunérations des étudiants de niveau de doctorat	...	...
- Dépenses en capital	71	0.21%
+ Autres impôts nets de subventions sur la production	-15	-0.04%
+ R&D extra-muros enregistrée comme consommation intermédiaire	0	0.00%
+ Estimation de la CCF et de l'ENE	66	0.20%
= Solde: Production de R&D	544	1.60%

Source : STATEC. Légende : Non disponible (...), Non concerné (-).

* PIB à prix courants, année 2006.

On voit clairement que dépenses intra-muros de R&D définies selon le Manuel de Frascati sont d'une importance majeure. En effet, tout changement concernant les dépenses intra-muros de R&D définies selon le Manuel de Frascati se répercute directement sur la valeur de la production. Faute de données détaillées, certains retraitements ne sont pas possibles ou se sont avérés négligeables, pour d'autres, des fortes hypothèses ont été nécessaires. Les différents résultats et l'impact des diverses hypothèses seront analysés plus en détail dans le Chapitre 5. Avant de procéder à cette analyse, il est quand-même nécessaire de déduire la valeur de la R&D capitalisable à partir de la valeur de cette production de R&D.

Chapitre 4 – Capitalisation de la production de R&D d'un point de vue pratique

La valeur de la production de R&D obtenue dans le chapitre précédent constitue le point de départ pour définir la valeur de la R&D à capitaliser en tant que FBCF. Mais ces productions de R&D sont pas toutes exercées dans le même but : une partie des résultats la R&D est destinée à l'usage propre de l'entreprise, d'autres résultats se voient vendues ou achetées sur les marchés nationaux ou internationaux.

Dans les comptes nationaux, ces différents usages sont généralement enregistrés dans un tableau ressources-emplois. Du côté des ressources de R&D on retrouve la production domestique de R&D et les importations de R&D (au prix d'acquisition). Les emplois se composent de la consommation intermédiaire, de la consommation finale, de la variation des stocks, de la FBCF ainsi que des exportations⁵⁴. Sachant que le total des ressources doit correspondre au total des emplois, il est dès lors possible de déduire la valeur de la FBCF à l'aide des autres grandeurs :

$$\begin{aligned}
 \text{Ressources de R\&D au prix d'acquisition} &= \text{Emplois de R\&D au prix d'acquisition} \\
 \text{Production + Importations} &= \text{Consommation intermédiaire + Consommation finale} \\
 &+ \text{Exportations + Variation des stocks + FBCF} \\
 \text{FBCF} &= \text{Production + Importations - Consommation intermédiaire} \\
 &- \text{Consommation finale - Exportations - Variation des stocks}
 \end{aligned}$$

Du fait que la mesure de la production de R&D par les coûts constitue une approximation du prix de base, il s'impose en plus de passer d'abord à une production au prix d'acquisition. Ce passage se fait généralement en ajoutant les *impôts nets de subventions sur les produits* et les *marges commerciales et de transport*. Compte tenu de l'équilibre ressources-emplois et des spécificités de la R&D, les schémas des comptes satellites élaborés par Eurostat proposent le cheminement suivant pour déduire la valeur de la FBCF de R&D :

Production de R&D (prix de base)		
+	Importations moins exportations de R&D	(cf. 4.1)
+	Marges commerciales	(cf. 4.2)
+	Impôts nets de subventions sur les produits de R&D	(cf. 4.3)
-	Acquisitions de R&D extra-muros devant être enregistrées comme consommation intermédiaire (NACE 73)	(cf. 4.4)
-	R&D n'apportant pas d'avantage économique	(cf. 4.5)
-	Variation de stocks de R&D finies	(cf. 4.6)
+	Achats nets de R&D entre secteurs institutionnels domestiques ⁵⁵	(cf. 4.7)
=	Formation Brute de Capital Fixe de R&D (prix d'acquisition)	

Le présent chapitre suivra une logique similaire au chapitre précédent, en vue de juger de la faisabilité et de la nécessité des différents retraitements.

⁵⁴ Au niveau de l'économie, les emplois comprennent aussi les *acquisitions moins cessions d'objets de valeur*. Du fait que la R&D ne constitue pas un objet de valeur, les *acquisitions moins cessions d'objets de valeur* sont nulles si on considère uniquement les emplois de la R&D.

⁵⁵ Ce retraitement résulte de la présentation sectorielle des comptes satellites. La production étant évaluée au niveau sectoriel, on doit tenir compte des échanges de R&D entre les secteurs institutionnels nationaux pour mesurer la valeur de la FBCF dans chaque secteur institutionnel.

4.1. Importations moins exportations de R&D

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

La valeur de la production de R&D obtenue jusqu'à présent n'englobe que la R&D produite sur le territoire national. Or, uniquement une partie de cette R&D est effectivement utilisée sur ce territoire, une autre partie est destinée à l'exportation. D'un autre côté, des entreprises peuvent vouloir importer de la R&D, par exemple en provenance de leur groupe d'entreprises ou d'autres entreprises situées à l'étranger. Il s'impose donc de tenir compte de ces flux de R&D afin de mesurer correctement la R&D capitalisable.

Deux méthodes sont possibles pour estimer la valeur des exportations et des importations de R&D :

- **Par recours aux données issues des enquêtes de R&D.** Le Manuel de Frascati recommande de ventiler les dépenses intra-muros selon leur source financement. Ceci s'impose car les R&D réalisées dans un secteur peuvent être financées par d'autres secteurs (notamment le secteur des entreprises, le secteur de l'Etat ou l'étranger). Les enquêtes de R&D fournissent ainsi une indication sur la part de R&D financées par l'étranger.

Le financement en provenance de l'étranger peut couvrir tant des exportations de R&D que des transferts réalisés dans un autre but. Le manuel de l'OCDE raisonne qu'au moins pour le secteur des entreprises, ce financement étranger peut être vu comme une contrepartie à l'exportation des résultats de R&D.⁵⁶

- **Par recours aux données issues d'autres sources.** Les données du Manuel de Frascati ne permettent pas de chiffrer avec certitude l'importance des exportations de R&D et ne fournissent aucune information sur les importations de R&D. Les données concernant les exportations et les importations de services de R&D issus des comptes nationaux ou de la BPT sont les candidats les plus prometteurs pour répondre à ces déficiences.

Traitements possibles au Luxembourg

Le recours aux données sur les sources de financement issues des enquêtes R&D présente certains inconvénients :

- les données ne sont pas suffisantes pour retrouver les importations de R&D ;
- il n'existe pas de distinction claire entre les exportations et le financement étranger ;
- une non-réponse partielle concernant la ventilation des sources de financement risque de sous-estimer largement les fonds provenant de l'étranger.

Même après un traitement de la non-réponse, cette première méthode reste entachée de défauts importants, de sorte à ce que le recours à des données alternatives s'impose. Une source potentielle est la BPT, qui prend en compte entre autres les frais de R&D industrielle. La distinction claire entre des véritables exportations et un financement étranger pose aussi des difficultés pour cette source:

« il est important de souligner que les recettes de la BPT ne correspondent pas aux ventes à l'étranger des résultats commercialisables à la suite d'un effort de recherche-développement considérable. Les grands opérateurs présents au Luxembourg font partie de groupes multinationaux, et le choix

⁵⁶ OCDE (2008), §184.

de leur établissement est plutôt guidé par des aspects fiscaux. L'apport technologique peut donc être considéré comme limité⁵⁷ »

L'envergure de la R&D « exportée » devrait en principe être relativement proche du montant des fonds étrangers pris en compte par le Manuel de Frascati. Toutefois, en comparant les données de la BPT et des fonds étrangers estimés des enquêtes R&D, on s'aperçoit que les fonds provenant de l'étranger risquent d'être sous-estimés – raison supplémentaire d'avoir recours à une source supplémentaire à côté des enquêtes R&D.

L'autre source pouvant servir comme base à l'estimation des exportations de R&D sont les tableaux ressources-emplois des comptes nationaux, qui renseignent sur les importations et les exportations du produit « Recherche et développement ».

Tableau 10 : Comparaison des importations et exportations par source, en 2006

	Importations	Exportations
	Unité: millions d'euros	
Enquête R&D (reventilée)	...	143
Comptes nationaux	9	209
Balance des paiements technologique	48	207

Source : STATEC, EUROSTAT. Enquête CIS-R&D 2006, BPT, Comptes Nationaux.

Pour être en ligne avec les comptes nationaux luxembourgeois, il semble le plus approprié de retenir les montants issus des comptes nationaux⁵⁸. Etant donné que les exportations dépassent largement les importations de R&D au Luxembourg, la R&D capitalisable va être fortement réduite.

4.2. Marges commerciales

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Pour passer d'une production au prix de base à une production au prix d'acquisition, il est nécessaire de tenir compte des marges commerciales – les marges de transport étant sans objet pour la R&D. Normalement, les marges commerciales n'ont de l'importance que pour l'échange de biens. Toutefois, si la R&D est traitée comme actif échangeable – c'est-à-dire que c'est l'actif qui est vendu et non plus le service de R&D – les marges commerciales sur la R&D peuvent théoriquement affecter la valeur de la FBCF selon la méthodologie d'Eurostat.

Comme la production de la branche d'activité économique de recherche et développement est traitée comme incluant la consommation intermédiaire, l'impact des marges à l'intérieur du secteur reste sans importance selon l'OCDE, bien qu'elles puissent persister pour les autres secteurs. En théorie ce problème peut surtout survenir lors de la vente d'une copie de la R&D initiale, de même qu'auprès des unités spécialisées dans la vente de R&D.

Ce retraitement figure dans les comptes satellites principalement pour garantir que l'évaluation de la FBCF soit méthodologiquement conforme au SCN 2008. Conscient du problème de mesure de ces marges sur la R&D, Eurostat estime par contre qu'en pratique, ce montant sera mis à zéro par la majorité des Etats membres.

⁵⁷ Statec (2005), p.382

⁵⁸ Les montants retenus dans le tableau concernent les champs de couverture respectifs des différentes sources. En rapportant les différents montants au champ de couverture de l'enquête R&D on peut remarquer que l'impact sur le montant des importations ou exportations est relativement faible, surtout pour le montant de la comptabilité nationale. On peut donc retenir le montant global issu des comptes nationaux.

Traitements possibles au Luxembourg

En absence de données à ce sujet, ce retraitement ne sera pas effectué.

4.3. Impôts nets de subventions sur les produits de R&D

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

La part de la production de R&D qui est destinée à la vente doit être valorisée au prix d'acquisition, ce qui influence la valeur de la FBCF de R&D pour l'acquéreur. Le prix d'acquisition mesure le prix effectivement payé sur le marché et doit donc inclure les impôts sur les produits et exclure les subventions sur les produits.

Les impôts sur les produits sont des impôts dus par unité de bien ou de service produite ou échangée. Ils peuvent correspondre à un montant monétaire déterminé à verser par unité de quantité du bien ou du service ou être calculés ad valorem sous la forme d'un pourcentage déterminé de leur prix unitaire ou de leur valeur.⁵⁹ Les impôts sur les produits peuvent être divisés en :

- impôts sur les produits (à l'exclusion de la TVA et des impôts sur les importations) ;
- impôts sur les importations (à l'exclusion de la TVA) ;
- impôts de type « TVA ».

Les subventions sur les produits sont des transferts courants sans contrepartie, en provenance des administrations publiques ou des institutions de l'Union européenne, versés par unité de bien ou de service produite ou importée.

Traitements possibles au Luxembourg

Les données des SSE fournissent un premier renseignement sur les impôts et subventions sur les produits. Etant donné que la R&D destinée à la commercialisation peut principalement être retrouvée dans les activités de recherche-développement (NACE 73), les méthodologies se concentrent généralement sur les impôts et subventions des unités classées dans cette NACE. Or, dans la section de la NACE des services aux entreprises (section K) – dont la NACE 73 fait partie – les « subventions sur les produits sont inexistantes [...] et les impôts sur les produits concernent uniquement les services juridiques »⁶⁰. De plus, la valeur de la TVA payée pour les services de R&D est relativement faible selon les comptes nationaux, de sorte à ce que ce retraitement parait négligeable.

4.4. Acquisitions de R&D extra-muros devant être enregistrées comme consommation intermédiaire

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Bien que le retraitement ne soit pas obligatoire, Eurostat prévoit la possibilité d'inclure la consommation intermédiaire de services de R&D extra-muros dans l'évaluation de la production de R&D (cf. 3.7). Si ce retraitement est appliqué, il convient ici de retrancher cette consommation intermédiaire, afin de pouvoir déduire correctement la valeur de la FBCF de R&D.

Notons encore que les acquisitions de R&D extra-muros pourraient aussi être intégrées dans la rubrique des *acquisitions de R&D n'apportant pas d'avantage économique* (cf. 4.5). Mais afin de clarifier qu'il s'agit du même montant qui a été ajouté aux coûts de production, Eurostat a décidé de prévoir un enregistrement distinct.

⁵⁹ Définition selon le SEC95, §4.16.

⁶⁰ Statec (2008), p. 151

Traitements possibles au Luxembourg

Le montant retranché doit être conforme au retraitement de la section 3.7. Du fait qu'il y a été décidé de mettre à zéro ce montant – en application de la recommandation d'Eurostat et des considérations de confidentialité statistique – rien n'est à inscrire sous cette rubrique ci.

4.5. R&D n'apportant pas d'avantage économique

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

D'après le SCN 2008, toutes les dépenses de R&D devraient être capitalisées si elles peuvent apporter un avantage économique à leur propriétaire. Dans la sous-section 2.3.3 nous avons présenté deux opinions divergentes au sujet de la R&D non marchande et de son enregistrement comme FBCF.

Il est donc opportun de distinguer entre plusieurs scénarios différents dans ce mémoire, approche qui a aussi été mise en œuvre par l'Allemagne (DESTATIS, 2009) :

- Un scénario dit « **global** », selon lequel toute la R&D produite est considérée comme FBCF, qu'elle soit mise à disposition gratuitement ou non. L'avantage de cette méthode consiste dans sa simplicité, car il n'est pas nécessaire de retraiter la production avant de calculer la FBCF. En même temps, cette approche constitue le seuil supérieur pour la capitalisation de la R&D, avec un impact maximal sur le PIB. Il s'agit de la recommandation initiale d'Eurostat.
- Un scénario « **restrictif** », qui ne prend en compte que la R&D produite par les entreprises et qui constitue de ce fait la limite inférieure de l'impact sur le PIB. Cette approche est trop simpliste et risque d'ignorer certains avantages économiques.
- Finalement, un scénario « **partiel** », qui se situe entre les deux optiques précédentes et qui exclut un assortiment de R&D non marchandes. C'est la solution proposée par l'OCDE. Cette optique est de loin la plus difficile à mettre en œuvre et nécessite des critères explicites quant aux R&D à retenir.

Dans le cadre du scénario dit **partiel**, différents critères sont envisageables pour classer la R&D mise à disposition gratuitement. Le scénario partiel retenu par l'Allemagne, par exemple, exclut les musées publics et les universités. Une autre approche, proposée initialement par certains auteurs, consistait dans la distinction entre les recherches fondamentales, les recherches appliquées et le développement expérimental. Du fait qu'il a été décidé d'inclure tout type de recherche (cf. 2.3.2), cette option n'est plus envisageable.

L'approche retenue dans le manuel de l'OCDE est de distinguer la R&D selon des objectifs socio-économiques (OSE) recommandés par le Manuel de Frascati et définis par la *Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et programmes scientifiques* (NABS) :

OSE apportant un avantage économique	OSE n'apportant pas d'avantage économique
Exploration et exploitation du milieu terrestre	Production et technologie agricoles
Infrastructures et aménagement du territoire	Production et technologie industrielles
Pollution et protection de l'environnement	Exploration et exploitation de l'espace
Santé publique	Recherches non orientées
Production, distribution et utilisation rationnelle de l'énergie	

Structures et relations sociales	
Recherche financée par les fonds généraux des universités	
Autres recherches civiles	
Défense	

La R&D avec les objectifs de *production et technologie agricoles* et de *production et technologie industrielles* seraient à exclure de la capitalisation, étant donné que les résultats de ces recherches ne sont pas utilisés dans un processus de production par les producteurs non marchands et ne leur apportent par conséquent pas d'avantage économique. De plus, les objectifs *exploration de l'espace* et *recherches non orientées* sont considérés comme poursuivant des finalités plus importantes qu'un simple avantage économique.

Traitements possibles au Luxembourg

Les deux scénarios dits « global » et « restrictif » sont calculés facilement – soit en prenant en compte la totalité de la R&D du secteur de l'Etat, soit en mettant le montant à zéro. Le scénario partiel s'avère plus compliqué, du fait qu'une répartition des dépenses intra-muros par OSE n'est actuellement pas enquêtée au Luxembourg.

Pour le secteur de l'Etat on dispose par contre de la répartition des crédits-budgétaires publics à la R&D (CBPRD⁶¹). Comme le souligne l'OCDE, cette dernière diffère souvent assez fortement de la répartition des dépenses intra-muros par OSE, mais constitue quand-même la méthode recommandée pour imputer une répartition par OSE en absence de données spécifiques. Il est possible d'effectuer cette imputation soit sur base des CBPRD de l'ensemble du secteur de l'Etat, soit de ceux spécifiques aux CRP. Dans les deux cas, une imputation supplémentaire s'avère nécessaire afin de ventiler les « recherches financées par fonds universitaires », pour lesquelles nous supposons qu'elles ont une structure aux autres CBPRD.

Le tableau suivant récapitule les différents scénarios appliqués au secteur des administrations publiques⁶² au Luxembourg.

Tableau 11 : Scénarios de retraitements de la R&D des administrations publiques, 2006

	Dépenses intra-muros des administrations publiques (Mio EUR)	DIRD retenue pour tous les secteurs (Mio EUR)	DIRD/PIB
- Scénario "global" (Eurostat)	77	564	1.66%
- Scénario "partiel" (OCDE)			
Option 1: Université	65	552	1.63%
Option 2: Objectifs socio-économiques (intra-muros)	45	531	1.57%
Option 3: Objectifs socio-économiques (CBPRD)	40	527	1.55%
- Scénario "restrictif"	0	486	1.43%

Source : STATEC, CEPS/Insee. Enquêtes R&D. Estimations : STATEC.

⁶¹ Gross Budget Appropriations and Outlays for R&D (GBAORD). Les CBPRD regroupent aussi bien des dépenses intra-muros que des dépenses extra-muros, nationales et internationales.

⁶² Notons encore que la R&D du secteur des ISBLSM est aussi affectée par ce retraitement. Toutefois, en absence d'une répartition des dépenses par OSE et vu les montants faibles qui seraient concernés, il paraît acceptable d'adopter l'hypothèse de l'existence d'un avantage économique.

Selon le scénario et les hypothèses retenues, les dépenses intra-muros prises en compte pour ce secteur fluctuent entre 0 et 77 millions d'euros. Le scénario « global » reprend la proposition d'Eurostat et correspond au ratio considéré dans le cadre de la stratégie de Lisbonne (cf. 1.2.5). L'option 2 du scénario « partiel » ne présente qu'une approximation de la proposition retenue dans le manuel de l'OCDE, vu la part considérable d'imputations nécessaires pour arriver à ce chiffre.

4.6. Variation de stocks de R&D finies

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

En traitant la R&D comme un actif qui peut être vendu, il devient aussi possible de parler de stocks de cet actif R&D. S'il s'agit de mesurer la FBCF de la R&D, qui prend en compte uniquement le capital fixe, il est nécessaire de retrancher la variation de ces stocks.

Les stocks peuvent normalement comprendre tant des résultats finis que des travaux en cours. Nous avons vu (cf. 2.3.2) que les travaux de R&D devraient être enregistrés comme FBCF déjà pendant le stade de production, indépendamment du fait que la R&D soit couronnée de succès ou non. Ceci explique pourquoi la méthodologie d'Eurostat ne prend en compte que la variation de stock de R&D fini.

Notons toutefois que le manuel de l'OCDE souligne que si la part de R&D produite dans un pays et destinée à la vente est élevée, il est recommandé d'enregistrer cette production comme stock de travaux en cours⁶³. D'après le manuel, cette approche est très importante pour les R&D de filiales d'entreprises multinationales.

Traitements possibles au Luxembourg

La notion de stock de R&D n'est pas définie dans le Manuel de Frascati. Les stocks de R&D achevées sont en plus difficiles à séparer des stocks de travaux en cours, voire même pas disponibles dans les comptes annuels des entreprises. En raison de ces difficultés, nous suivons l'approche retenue par la majorité des pays, notamment l'hypothèse d'une variation de stocks nulle⁶⁴.

4.7. Achats nets de R&D entre secteurs institutionnels domestiques

Traitements proposés par Eurostat et l'OCDE

Il est possible que la R&D produite par une unité d'un secteur spécifique puisse être acquise et capitalisée par une unité d'un autre secteur. Par conséquent, il n'y a pas forcément correspondance entre le secteur de production de R&D et le secteur où celle-ci est capitalisée. L'évaluation de la FBCF par secteur doit donc tenir compte des achats et des ventes entre secteurs institutionnels⁶⁵.

Selon l'OCDE⁶⁶, la ventilation des dépenses intra-muros de R&D par source de financement peuvent fournir une première indication sur les achats et ventes d'actifs de R&D entre secteurs domestiques. Ainsi, lorsqu'une société financière contribue au financement d'un projet de R&D produit dans une université, on pourrait imaginer que ce financement traduirait la volonté d'acquérir les résultats de ce projet de R&D afin d'en tirer des avantages économiques futurs. Or, cette hypothèse n'est guère soutenable. En effet, le financement pourrait poursuivre d'autres objectifs (rentabilisation du financement, développement de relations futures, effets sur la réputation, ...).

⁶³ OCDE (2008), §182.

⁶⁴ Sous cette hypothèse de variation de stock nulle, la formation brute de capital est égale à la formation brute de capital fixe.

⁶⁵ Les acquisitions de licences d'utilisation de PPI qui concernent des R&D (cf. 3.2) figurent aussi dans cette rubrique.

⁶⁶ OCDE (2008), §181.

Traitements possibles au Luxembourg

En absence de données fiables concernant les achats et ventes de R&D entre secteurs institutionnels, il est recommandé d'ignorer ce retraitement pour le moment. De toute façon, le retraitement influence uniquement la répartition sectorielle de la FBCF, le montant global n'étant pas affecté par les échanges entre secteurs institutionnels domestiques.

Nous disposons maintenant de tous les éléments pour déduire la valeur de la R&D capitalisable à partir de la production de R&D et de présenter les premiers résultats du compte satellite test dans le chapitre suivant.

Chapitre 5 – Premiers éléments du compte satellite test

Après avoir analysé les concepts méthodologiques dans les chapitres précédents, ce chapitre présente les premiers éléments du compte satellite test de R&D pour le Luxembourg. La section 5.1 reprend la production et la FBCF de R&D du compte satellite, en tenant compte des meilleures options disponibles. Ensuite, nous passons en revue les impacts résultant des différentes options présentées dans les chapitres précédents, portant soin de souligner les fourchettes dans lesquelles peuvent se situer les agrégats calculés (5.2). Le compte satellite ne pourra toutefois être que provisoire, en absence de quelques éléments supplémentaires et compte tenu de quelques limites d'utilisation (5.3).

5.1. Production et FBCF dans le compte satellite test de la R&D

Le tableau 12 ci-dessous récapitule le passage des dépenses intra-muros de R&D vers la valeur de la production de la R&D obtenue dans le Chapitre 3, à partir laquelle la FBCF de R&D peut être déduite. Les tableaux supplémentaires prévus par Eurostat auront une forme similaire⁶⁷.

Tableau 12 : Production et FBCF de R&D en 2006, par secteur institutionnel

	Sociétés non financières (S11)	Sociétés financières (S12)	Administrations publiques (S13)	Total	en % du PIB*
Unité: millions d'euros					
Production de R&D					
Dépenses intra-muros de R&D (Manuel de Frascati)	344	142	77	564	1.66%
- Paiements pour licences d'utilisation de PPI	...	...	...	...	...
- Double comptage de logiciels pour compte propre	...	...	...	...	...
+ Rémunérations des étudiants de niveau de doctorat	...	...	...	...	...
- Dépenses en capital	36	31	4	71	0.21%
+ Autres impôts nets de subventions sur la production	-15	0	0	-15	-0.04%
+ R&D extra-muros enregistrée comme consommation intermédiaire	0	-	-	0	0.00%
+ Estimation de la CCF et de l'ENE	44	19	3	66	0.20%
= Solde: Production de R&D	337	131	76	544	1.60%
Formation Brute de Capital Fixe de R&D					
Production de R&D	337	131	76	544	1.60%
+ Importations moins exportations de R&D	-200	0	0	-200	-0.59%
+ Marges commerciales	...	...	...	...	...
+ Impôts nets de subventions sur les produits de R&D	0	0	0	0	0.00%
- R&D extra-muros enregistrée comme consommation intermédiaire	0	-	-	0	0.00%
- R&D n'apportant pas d'avantages économiques	-	-	32	32	0.09%
- Variations de stocks de R&D fini	...	...	...	...	...
+ Achats nets entre secteurs domestiques	...	...	...	0	0.00%
= Solde: FBCF totale de R&D	137	131	44	312	0.92%

Source : STATEC (aux erreurs d'arrondis près). Légende : Non disponible (...), Non concerné (-).

* PIB à prix courants, année 2006.

Certains retraitements, comme le *double comptage de logiciels pour compte propre* par exemple, ont du être omis ou ont été supposé être égales à zéro en absence de données pertinentes ou du fait de leur caractère très hypothétique (p.ex. les *marges commerciales*). Partant de l'hypothèse que ces retraitements restent sans influence majeure sur les résultats, un peu plus de la moitié des dépenses de R&D issues des enquêtes R&D pourraient être enregistrées comme FBCF pour 2006.

Or, cette hausse de la FBCF ne se répercute pas intégralement sur le niveau du PIB. En effet, pour les administrations publiques il s'agit principalement d'un reclassement des *dépenses de consommation finale* vers une FBCF, accompagné d'une hausse de la consommation de capital fixe. Du fait que ce reclassement auprès des administrations publiques reste largement sans impact sur le niveau du PIB – le seul impact supplémentaire provient de la hausse de la consommation de capital fixe – la hausse globale du niveau du

⁶⁷ Du fait de leur faible représentativité, les secteurs des ménages (S14) et des ISBLSM (S15) ont été omis de la présentation de ce tableau. Etant donné que les montants en question sont inférieurs à 1 million d'euros, ceci reste sans répercussion tangible sur le total.

PIB se situe donc légèrement en-dessous de la valeur de la FBCF. Pour 2006 on peut estimer que la hausse du niveau de PIB (à prix courants) se situe entre 0,80% et 0.85%.

Seulement la moitié des dépenses de R&D aura donc une incidence sur le niveau du PIB. L'explication principale de ce phénomène peut être retrouvée dans les *importations moins exportations de R&D* : du fait que les exportations dépassent largement les importations de R&D pour le Luxembourg, la part de la R&D capitalisable sur le territoire national risque d'être inférieure à ce que l'on retrouve dans des pays avec une grande production de R&D pour compte propre.

D'un autre côté, l'estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation exerce aussi une grande influence sur la valeur la production de R&D mesurée par les coûts et dès lors sur la FBCF de R&D. Or, comme le soulignent les chapitres 3 et 4, cette estimation et certains autres éléments du tableau précédent peuvent être retrouvés à partir de plusieurs sources ou calculés à l'aide de méthodes différentes. Les montants retenus dans le tableau résultent donc quelques options bien précises, jugées les plus pertinentes et les plus faisables :

- ainsi, l'estimation de la *consommation de capital fixe* et de l'*excédent net d'exploitation* utilise un ratio qui est caractéristique pour la branche d'activité de recherche et développement, NACE Rév.1.1. 73 (options CCF-1 et ENE-1, cf. 3.8) ;
- les *autres subventions sur la production* sont basées sur les résultats issus de l'enquête R&D, du fait que les données en provenance du Ministère de l'Economie risquent de couvrir un champ plus vaste (cf. 3.6). Généralement, uniquement les sociétés non financières (S11) peuvent bénéficier de ces aides ;
- compte tenu de la neutralité de ce traitement sur le résultat et des observations des sections 3.7 et 4.4, les *acquisitions de R&D extra-muros enregistrées comme consommation intermédiaire* ont été mis à zéro tant du côté de la production que du côté de la FBCF ;
- les importations et les *exportations* de R&D sont issues des comptes nationaux luxembourgeois, dans un souci de rester cohérent avec ces derniers (cf. 4.1) ;
- la valeur de la *R&D n'apportant pas d'avantage économique* est le résultat d'un scénario « partiel » (Option 2), excluant certaines activités de R&D du secteur des administrations publiques, supposément sans avantage économique. Les autres secteurs ne sont pas concernés (cf. 4.5).

5.2. Impact des méthodes retenues sur la production et la FBCF

Pour certains de ces retraitements, il est utile de d'analyser l'impact que les différentes méthodes et hypothèses ont, toutes choses égales par ailleurs, sur les résultats. Il s'agit notamment de l'impact :

- de la méthode d'estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation (cf. 5.2.1)
- du choix de la source concernant les subventions sur la production (cf. 5.2.2)
- des scénarios de traitement de la R&D non marchande (cf. 5.2.3)

5.2.1. Méthode d'estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation

Le choix de la méthode d'estimation de la consommation de capital fixe et de l'excédent net d'exploitation a l'impact le plus marqué sur la valeur de la production et influence donc aussi considérablement la valeur de la R&D à capitaliser. Le tableau 13 reprend les différentes méthodes pour le champ total de l'analyse⁶⁸.

Tableau 13 : Impact de l'estimation de la CCF et de l'ENE sur la production et la FBCF de R&D*

	Total	
	(Mio EUR)	(% du PIB)
<u>Option 1: NACE 73; Dépenses de personnel</u>		
<i>Consommation de capital fixe (CCF-1)</i>	17	0.05%
<i>Excédent net d'exploitation (ENE-1)</i>	49	0.14%
<i>Production</i>	544	1.60%
FBCF	312	0.92%
<u>Option 2: Branche de l'entreprise; Dépenses courantes</u>		
<i>Consommation de capital fixe (CCF-2)</i>	26	0.08%
<i>Excédent net d'exploitation (ENE-2)</i>	52	0.15%
<i>Production</i>	556	1.64%
FBCF	324	0.95%
<u>Option 3: Branche de l'entreprise; Dépenses de personnel</u>		
<i>Consommation de capital fixe (CCF-3)</i>	53	0.16%
<i>Excédent net d'exploitation (ENE-3)</i>	200	0.59%
<i>Production</i>	731	2.15%
FBCF	499	1.47%

Estimations: STATEC

* Toutes choses égales par ailleurs

En fonction de la méthode d'estimation retenue, le niveau de la FBCF varie entre 312 et 499 millions d'euros ce qui correspond à 0,92 %, respectivement 1,47% du PIB à prix courants pour 2006. La première option a été retenue pour le tableau de référence du fait de la recommandation de l'OCDE et sa simplicité à mettre en œuvre. Il ressort du tableau que la deuxième option donne des résultats forts similaires au niveau du résultat global – malgré quelques divergences concernant la répartition entre excédent net d'exploitation et consommation de capital fixe. L'option 3 aura l'impact le plus marqué sur la valeur de la production et de la FBCF de la R&D, mais semble mal approprié au calcul de la production du fait que le résultat dépasse largement les dépenses intra-muros de R&D.

La forte variabilité des résultats peut expliquer pourquoi la méthode des inventaires permanents est généralement préférée pour ce type de calculs de CCF. En absence de séries suffisamment longues, les estimations du tableau précédent constituent un moyen simple pour évaluer la consommation de capital fixe, mais soulignent en même temps l'importance de recherches supplémentaires sur ces méthodes d'estimations. Une méthode d'estimation détaillée et commune serait plus souhaitable que la formulation relativement vague d'un *pourcentage des dépenses courantes ou de la rémunération des employés* qui est actuellement inscrite dans les tableaux supplémentaire proposés par Eurostat.

⁶⁸ Dans la suite, les options retenues pour la présentation du compte satellite dans 5.1 seront mises en évidence en gras.

5.2.2. Subventions sur la production

Les différentes sources font ressortir un écart entre les subventions perçues par les entreprises dans le champ de couverture et les subventions de R&D effectivement allouées par le Ministère de l'Economie (cf. 3.6). Cet écart peut s'expliquer par le fait que les subventions allouées ne correspondent pas forcément aux subventions effectivement distribuées. D'un autre côté, la population des entreprises couverte par les enquêtes R&D n'est pas exhaustive et risque d'exclure beaucoup de petites et moyennes entreprises – qui constituent justement une population cible de l'ancienne loi cadre de R&D.

Tableau 14 : Impact du traitement des subventions sur la production sur la production et la FBCF de la R&D*

	Part retraitée	Production - Ensemble des secteurs*	FBCF - Ensemble des secteurs*	FBCF/PIB
	(Mio EUR)	(Mio EUR)	(Mio EUR)	(en %)
Subventions enquête R&D (corrigées)	15	544	312	0.92%
<i>Subventions enquête R&D (non corrigées)</i>	<i>18</i>	<i>541</i>	<i>309</i>	<i>0.91%</i>
<i>Total des subventions allouées (Ministère)</i>	<i>27</i>	<i>532</i>	<i>300</i>	<i>0.89%</i>

Sources: STATEC, Ministère de l'économie

* Toutes choses égales par ailleurs

Etant donné que les autres subventions sur la production viennent à la diminution de la valeur de la production mesurée par les coûts, la prise en compte du montant effectivement alloué entraîne une baisse plus marquée de la production capitalisable. Cette baisse risque néanmoins d'être surévaluée du fait que les subventions allouées ne soient pas toutes distribuées aux entreprises et que le champ de couverture ne soit pas comparable. Les subventions issues de l'enquête R&D ont dès lors été retenues pour le calcul du compte satellite test.

5.2.3. R&D n'apportant pas d'avantages économiques

L'évaluation de la R&D mise à disposition gratuitement et n'apportant pas d'avantages économiques peut se faire selon différents scénarios (cf. section 4.5) :

- un scénario « global », selon lequel toute la R&D non marchande est à inclure dans la frontière des actifs et qui correspond à la proposition d'Eurostat ;
- un scénario « restrictif », qui exclut toute R&D non marchande de la capitalisation ;
- plusieurs scénarios « partiels », qui excluent uniquement une partie de la R&D non marchande selon des critères spécifiques. Approche recommandée par l'OCDE.

Sous l'hypothèse que tous les producteurs marchands cherchent à tirer des avantages économiques de la R&D, les retraitements proposés se limitent à la R&D non marchande.

Tableau 15 : Impact du traitement de la R&D non marchande sur la FBCF de R&D

	Part retenue (en %)	FBCF de R&D - Secteur S13 (Mio EUR)	FBCF de R&D - Ensemble des secteurs* (Mio EUR)	Part du PIB (en %)
Scénario "global"	100%	76	344	1.01%
Scenarios "partiels"				
Option 1: Uniquement Université exclue	-	64	332	0.98%
Option 2: OSE exclus (dépenses intra-muros)	58%	44	312	0.92%
Option 3: OSE exclus (estimation par CBPRD)	52%	39	308	0.91%
Scenario "restrictif"	0%	0	269	0.79%

Source: STATEC, CEPS/Instead. Enquêtes R&D. Estimations: STATEC.

* Toutes choses égales par ailleurs

Pour le scénario « global », la FBCF de R&D est égale à la valeur sans retraitement. L'autre valeur extrême, le scénario « restrictif » qui exclut toute R&D produite par le secteur des administrations publiques, conduit à une baisse de la FBCF de la R&D de près de 20%, toutes choses égales par ailleurs.

Le traitement idéal se situe probablement entre les extrêmes. Le scénario « partiel », qui exclut une part de la R&D non marchande, a été calculé sur base de trois critères d'exclusion différents. L'omission de la R&D de l'Université (option 1) produit l'effet le plus réduit, alors que les options basées sur les objectifs socio-économiques (OSE) produisent des effets plus marqués. Étant donné que l'option 3 se base sur la répartition de l'ensemble des CBPRD qui est moins recommandée par l'OCDE, l'option 2 a été retenue dans la présentation du compte.

5.3. Limites des premiers résultats et recommandations pour les travaux futurs

Les agrégats de production et de FBCF présentés jusqu'à présent ne forment qu'une partie des éléments nécessaires pour disposer d'un compte satellite complet de la R&D. Les principaux éléments manquants sont présentés dans la section 5.3.1. Compte tenu de ces travaux futurs et des premiers calculs effectués plus haut, certaines limites et recommandations quant aux données de base seront présentés dans la section 5.3.2.

5.3.1. Travaux futurs nécessaires pour un compte satellite de R&D complet

Les premiers résultats présentés dans le cadre de cette analyse ont pour but de vérifier la faisabilité d'une partie du compte satellite test. Elles constituent ainsi le point de départ pour un certain nombre de travaux futurs qui sont nécessaires pour mettre en place un compte satellite complet.

Stock d'actifs et dépréciation

Un des travaux majeurs qui reste à effectuer est la mesure du stock des actifs de R&D et de la consommation de capital fixe y afférente. La méthode des inventaires permanents permettra d'estimer ces grandeurs. Toutefois, la mise en œuvre de cette méthode requiert que quelques conditions préalables soient remplies :

- l'existence d'une série suffisamment longue de données sur la R&D pour pouvoir estimer le stock des actifs ;
- la connaissance des durées moyennes de vie des différents types de R&D afin d'estimer la consommation de capital fixe.

Etant donné que les premiers résultats produits selon le Manuel de Frascati ne sont disponibles régulièrement qu'à partir de l'année de référence 2003, le problème majeur de cette approche réside dans l'existence de données adéquates.

En ce qui concerne les durées moyennes de vie, différentes approches sont en train d'être mises en œuvre sur le plan international. Une méthode consiste à estimer la durée de vie moyenne d'une R&D à partir de la durée pour laquelle elle est brevetable. Une autre approche est d'enquêter certains acteurs de R&D importants au sujet des durées de vies de différents types de R&D, notamment les recherches fondamentales et les recherches appliquées.

Extension des calculs à d'autres années de référence et mesure à prix constants

Les travaux de ce mémoire doivent aussi être répétés pour d'autres années de référence. Ceci permettra de vérifier la robustesse des hypothèses retenues et de garantir que les données disponibles soient suffisantes pour toutes les années de référence. Plus important, ces calculs permettront de comparer les résultats des différentes années et d'en déduire les effets sur la croissance. Pour que cette comparaison ait un sens, elle requiert la mise en place d'un troisième grand axe de travaux : la mesure de la production et de la FBCF de R&D à prix constants.

En effet, les calculs effectués jusqu'à présent se faisaient à prix courants, c'est-à-dire au prix de l'année de référence de l'enquête. Les effets des prix influencent donc les dépenses, la production et la FBCF de la R&D dans la comparaison dans le temps et doivent par conséquent être neutralisés. Pour ce faire, il sera nécessaire de calculer des déflateurs spécifiques aux différents types de R&D. Plusieurs pistes existent à ce sujet sur le plan international, par exemple le calcul d'un déflateur distinct pour la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

5.3.2. Limites et recommandations concernant la production et la FBCF de R&D

Les estimations relatives à la production et de la FBCF de R&D du présent mémoire se fondent principalement sur les données issues des enquêtes R&D, basées sur les concepts du Manuel de Frascati. Ces données présentent des limites qui risquent d'influencer considérablement l'analyse.

Limites et recommandations relatives au champ de couverture

La première limite d'utilisation est le champ restreint de l'enquête R&D auprès des entreprises luxembourgeoises. En se limitant qu'à des branches d'activités et qu'à des tailles d'entreprises prédéfinies (cf. 2.1.2), l'enquête R&D n'est guère exhaustive. Si la méthodologie pour élaboration d'un compte satellite sera retenue sous cette forme par Eurostat, il est impératif d'étendre le champ de l'enquête R&D afin de garantir une couverture adéquate par rapport à l'économie totale.

Une recommandation est donc l'adaptation du mode de sélection des entreprises. Ce mode doit garantir que les entreprises les plus importantes en termes de production de R&D soient incluses dans le champ de l'enquête. Afin de les identifier, il serait imaginable d'introduire une question relative aux activités de R&D dans une enquête plus exhaustive, comme le pratique par exemple l'Office for National Statistics en Grande-Bretagne. Uniquement les entreprises ayant déclaré avoir une activité de R&D seraient ensuite enquêtées de façon plus détaillée.

D'un autre côté, l'utilité de l'enquête R&D auprès des entreprises se voit réduite en raison de l'unité statistique (entreprise), qui diffère de celle utilisée pour l'élaboration des comptes nationaux (UAE). Or, afin de pouvoir intégrer les résultats du compte satellite dans les

comptes nationaux de base, les unités statistiques doivent être identiques. L'adaptation de l'unité d'enquête devrait donc être envisagée.

Une telle adaptation se heurte actuellement au Manuel de Frascati, qui recommande que l'unité déclarante et l'unité statistique soient égales à l'entreprise. Il est par contre imaginable d'adapter uniquement l'unité déclarante et de l'agréger l'unité statistique à partir de celle-ci pour les besoins du Manuel de Frascati. Cette question mérite une analyse plus détaillée, aussi sur le plan international du fait que beaucoup de pays doivent être concernés par des problèmes similaires.

Limites et recommandations relatives aux variables collectées

Les autres limites d'utilisation concernent la qualité et le degré de détail des variables. Dans un souci de simplification administrative, les informations collectées pour certaines années de référence sont assez restreintes. De plus, la ventilation des variables est souvent insuffisante pour les fins de la comptabilité nationale.

Vu l'importance qui revient à ces ventilations dans le cadre de l'élaboration d'un compte satellite, il sera nécessaire d'analyser plus en détail les besoins des comptes nationaux et d'adapter le mode de collecte et les périodes de références des informations :

- Idéalement, les informations collectées dans le cadre des enquêtes sur la R&D auprès des entreprises doivent provenir d'une comptabilité analytique. Une note explicative pourrait recommander aux entreprises d'utiliser de préférence ces informations si disponibles. Un mode de collecte des données sous forme écrite permet en plus d'éviter un biais de l'enquêteur.
- Au lieu d'une ventilation par pourcentages, l'indication des montants effectivement dépensés fournissent probablement un niveau de détail plus élevé. En construisant les dépenses intra-muros à partir des éléments qui les constituent, on évite des incohérences entre les montants totaux et le niveau de détail. Les enquêtes R&D sont organisées de telle façon dans certains autres pays européens.
- Si la méthodologie retenue par Eurostat utilise les objectifs socio-économiques (OSE) pour exclure certaines R&D non marchandes de la capitalisation, il convient d'étendre la classification par OSE aux dépenses intra-muros. Ceci permet d'éviter des imputations basées sur les CBPRD qui risquent d'être trop imprécises.
- Une ventilation plus détaillée est nécessaire pour les *coûts courants* et les *dépenses en capital*.
 - En indiquant la part des dépenses de personnel de R&D qui est attribuable à la production de logiciels pour compte propre, on peut éviter d'éventuels problèmes de double comptage.
 - Afin de pouvoir estimer la consommation de capital fixe liée à la R&D par des méthodes sophistiquées, il est nécessaire de disposer d'informations quant à la composition des dépenses en capital relatives à la R&D. Ceci est nécessaire en raison de durées de vie différentes. Une distinction entre *terrains et constructions, instruments et machines* et *logiciels* constitue le minimum nécessaire. L'OCDE recommande même une ventilation plus détaillée.
 - Les dépenses à prendre en compte dans les différentes catégories doivent être présentées plus en détail aux répondants.

-
- Si les exportations de R&D et les ventes de R&D sont estimées à partir des enquêtes R&D, la répartition par source de financement doit être révisée pour satisfaire à la fois aux besoins de la comptabilité nationale et au règlement communautaire au sujet de la R&D. Alternativement, un niveau de détail plus élevé sur les achats et les ventes de R&D doit être collecté dans le cadre des SSE.
 - En fonction des résultats obtenus sur le plan international, il serait envisageable de collecter des informations quant aux durées moyennes de vie dans les enquêtes de R&D.

Ce dernier point souligne aussi la nécessité d'une conciliation au niveau d'Eurostat au sujet des variables supplémentaires à prévoir dans le règlement communautaire. Plus précisément, il sera nécessaire de voir quelles variables à supprimer afin de permettre une extension des sujets ayant une utilité pour les comptes nationaux.

Conclusion

L'évaluation de la production de R&D et sa capitalisation sont certainement parmi les principaux éléments novateurs du SCN 2008. En même temps, leur mise en pratique risque de constituer un véritable défi pour les comptables nationaux. Afin de souligner précisément les obstacles à attendre, l'objectif du présent mémoire était de présenter les fondements méthodologiques d'un compte satellite de la R&D et d'effectuer une première analyse de la faisabilité pour le Luxembourg.

Partant des premiers résultats relatifs à la production et à la FBCF de la R&D, il paraît que certains éléments nécessaires soient effectivement disponibles pour l'élaboration d'un compte satellite de la R&D luxembourgeois. Toutefois, les résultats ne sont pas encore suffisants pour affirmer la faisabilité d'un compte satellite test complet prévu pour 2012. Ainsi, il reste encore à voir si les travaux futurs portant sur le stock de capital de R&D et sur les prix constants peuvent aboutir à des résultats exploitables.

Cette analyse montre aussi que la faisabilité d'un compte satellite de la R&D se voit fortement affectée par les méthodologies effectivement retenues sur le plan communautaire et les exigences aux données qui en résultent. Ainsi, de nombreux retraitements proposés sont extrêmement théoriques. Pour beaucoup d'entre eux, des réflexions et les données spécifiques au Luxembourg suggèrent que l'impact soit négligeable en réalité. Pour d'autres, les données disponibles ne suffisent pas pour en tirer des conclusions concrètes. Ceci explique pourquoi les premiers résultats sont largement influencés par un nombre restreint de grandeurs, notamment les exportations et l'excédent brut d'exploitation. Au niveau communautaire, des recommandations plus claires seraient souhaitables, afin que des travaux futurs puissent approfondir ces retraitements importants.

Du fait qu'elles constituent la base des traitements méthodologiques proposées, ce sont surtout les dépenses intra-muros de R&D qui sont de la plus grande importance pour l'élaboration du compte satellite. Actuellement, ces données ne sont pas suffisamment détaillées pour en déduire avec certitude la production de R&D capitalisable pour toute l'économie. Si la méthodologie de capitalisation de la production de R&D est retenue sous sa forme actuelle, il sera impératif de rapprocher les données collectées sur la R&D aux besoins de la comptabilité nationale. Le champ de couverture, ainsi que le niveau de détail et le mode de collecte de certaines variables devraient être révisés le cas échéant, ce qui risque par contre d'aller à l'encontre des objectifs de simplification administrative.

Le traitement proposé de la R&D permet certainement à la comptabilité nationale de se rapprocher plus de la réalité économique. Pour le moment, il risque toutefois de ne capter qu'une partie restreinte de cette réalité, à cause des limites au niveau du champ de couverture et du niveau de détail de certaines variables. De plus, les premiers résultats sont fondés sur des hypothèses assez fortes, qui risquent de ne pas être soutenables pour le calcul du PIB et surtout le calcul du RNB.

Références

Textes légaux

- Loi du 5 juin 2009 relative à la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation ;
- Loi du 19 décembre 2002 concernant le registre de commerce et des sociétés ainsi que la comptabilité et les comptes annuels des entreprises et modifiant certaines autres dispositions légales ;
- 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 ;
- Règlement (CE) n°1126/2008 de la commission du 3 novembre 2008 portant adoption de certaines normes comptables internationales conformément au règlement (CE) no 1606/2002 du Parlement européen et du Conseil ;
- Règlement (CE) n°753/2004 de la commission du 22 avril 2004 mettant en œuvre la décision no 1608/2003/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les statistiques de la science et de la technologie ;
- Règlement (CE, Euratom) n°58/97 du Conseil du 20 décembre 1996 relatif aux statistiques structurelles sur les entreprises ;
- Règlement (CE) n°2223/96 du Conseil du 25 juin 1996 relatif au système européen des comptes nationaux et régionaux dans la Communauté (SEC95) ;

Références bibliographiques

- ASIKAINEN A.-L. (2008) Innovation and Productivity in Luxembourg. In *Economie et statistiques n°23*. STATEC, Luxembourg.
- BLADES D. ET LEQUILLER F. (2004) *Comptabilité nationale – Manuel pour étudiants*. Editions Economica, Paris.
- BRAIBANT M. (1994) The Satellite Accounts. *Courrier des Statistiques (English) n°1 – January 1995*. INSEE, Paris.
- CARSON C.S., GRIMM B.T. ET MOYLAN C.E. (1994) A Satellite Account for Research and Development. *Survey of Current Business* (November), pp. 37–71, Bureau of Economic Analysis.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1994) *NABS - Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budgets*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, INTERNATIONAL MONETARY FUND, ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS, WORLD BANK (2008) *System of National Accounts 2008. Pre-edited version of Volume 1*.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, INTERNATIONAL MONETARY FUND, ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, UNITED NATIONS, WORLD BANK (1993) *System of National Accounts 1993*.

- DE HAAN M. ET VAN ROOIJEN-HORSTEN M. (2004) *Measuring R&D Output and Knowledge Capital Formation in Open Economies*. Paper Prepared for the 28th General Conference of The International Association for Research in Income and Wealth Cork, Ireland, August 22 – 28, 2004
- DE HAAN M., TANRISEVEN M. ET VAN ROOIJEN-HORSTEN M. (2007) *R&D Satellite Accounts in the Netherlands. A Progress Report*. Working Paper, Statistics Netherlands, Den Haag/Heerlen.
- DE HAAN M., TANRISEVEN M., VAN DEN BERGEN D. ET VAN ROOIJEN-HORSTEN M. (2008) *Research and Development Statistics. R&D Capitalisation in the Knowledge Module*. Working Paper, Statistics Netherlands, Den Haag/Heerlen.
- DESTATIS (2009) *Forschung und Entwicklung nach Konzepten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- GALINDA-RUEDA F. (2007) Developing an R&D Satellite Account for the UK: A Preliminary Analysis. *Economic & Labour Market Review* (Office for National Statistics), Vol. 1, No. 12. Palgrave Macmillan: Basingstoke.
- GIOVANNI E. (2008) *Understanding Economic Statistics - An OECD Perspective*. OECD, Paris.
- GYSTING C. (2006) A Satellite Account for Research and Development, 1990-2003. *TemaPubl 2006:2* (Statistics Denmark). Copenhagen.
- LEQUILLER F. (2005) *Extending the Asset Boundary to Research and Development*. Presentation at the 9th OECD-NBS seminar on national accounts. OECD, Paris.
- MAIRESSE J. ET SASSENOU M. (1991) R&D and Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level, *Science, Technology Industry Review*, vol, 8, pp. 9-43
- OCDE (2008) *Handbook on Deriving Capital Measures of IPPS (Draft)*. OCDE, Paris.
- OCDE (2002) *Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental : Manuel de Frascati*. Série « La mesure des activités scientifiques et technologiques ». OCDE, Paris.
- OCDE (2000) *Système de comptabilité nationale, 1993 – Glossaire*. OCDE, Paris.
- OCDE (1990) *Méthode-type proposée pour le recueil et l'interprétation des données sur la balance des paiements technologiques*. OCDE, Paris.
- OCDE/EUROSTAT (2005) *Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation de données sur l'innovation : Manuel d'Oslo*. Série « La mesure des activités scientifiques et technologiques ». OCDE, Paris.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (2004) *International Financial Reporting Standards: Similarities and Differences – IFRS and Luxembourg GAAP*. Luxembourg.
- STATEC (2009) *La balance courante du Luxembourg de 2002 à 2008*. Bulletin du Statec n° 2-2009.
- STATEC (2008) *Inventaire des sources et méthodes pour l'évaluation du RNB selon le SEC95*. 2^e édition, Statec, Luxembourg.

-
- STATEC (2005) *Les échanges économiques extérieurs du Luxembourg (2002-2005)*. Bulletin du Statec n° 7-05.
- STATISTICS CANADA (2006) *Proposition pour le traitement de la recherche et du développement comme une dépense en immobilisations dans le SCN du Canada*. Document de recherche, Statistics Canada, Ottawa.
- STATISTICS CANADA (2008) The Canadian Research and Development Satellite Account, 1997 to 2004. In *Income and Expenditure Accounts Technical Series*. Statistics Canada, Ottawa.
- VAUSE B. (2005) *Guide to Analysing Companies*. The Economist Books, 4th edition. Profile Books, London.
- WINCH G.M. (2003) How innovative is construction? Comparing aggregated data on construction innovation and other sectors – a case of apples and pears. *Construction Management and Economics*, 2003, Vol. 21(6), pp. 651 - 654