

## **MESURE DES EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES ET PÉCUNIAIRES DANS UN CLUSTER FINANCIER**

**Arnaud BOURGAIN\*, Maurice CATIN\*\* et Patrice PIERETTI\***

***Résumé** – Cet article se propose d'estimer les économies d'agglomération des activités de services supérieurs au sein du cluster financier luxembourgeois. Le modèle empirique utilisé, inspiré de celui de Midelfart-Knarvik et Steen (1999), fait notamment apparaître l'existence de différents effets externes pécuniaires et technologiques entre le secteur financier et les branches de services aux entreprises et informatiques.*

***Mots-clés** – CLUSTER FINANCIER, LUXEMBOURG, EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES, EXTERNALITÉS PÉCUNIAIRES*

***Classification JEL** : R12, R3, G20*

---

\* CREA, Université du Luxembourg.

\*\* LEAD, Université du Sud Toulon-Var.

## 1. INTRODUCTION

Bien peu de pays de l'OCDE, voire aucun, sont aussi dépendants à l'égard d'une seule branche d'activité que le Luxembourg l'est vis-à-vis du secteur financier. Les services financiers représentent près de 30 % du PIB marchand et leur croissance depuis trente ans a été nettement plus forte que pour l'ensemble de l'économie. La place bancaire et financière luxembourgeoise s'est particulièrement développée depuis le début des années 1980, période de libéralisation et d'intégration des marchés financiers, pour parvenir à une situation de premier rang, principalement pour la gestion d'actifs. Ainsi, dans le secteur des fonds d'investissement, le Luxembourg est actuellement le second centre financier du monde, après New York, pour les actifs gérés par des organismes de placement collectifs. La spécialité de la place luxembourgeoise est la gestion de patrimoine, mais les activités d'ingénierie financière (holdings, domiciliation, réassurance, titrisation...) sont également importantes. Outre les 157 banques présentes sur la place, quelque 30 000 sociétés dites « entités à vocation spéciale » sont enregistrées au Luxembourg (Schuller, 2005 ; Bourgain et al., 2009). De manière générale, le secteur financier est au centre d'un ensemble d'activités tertiaires utilisant une main-d'œuvre très qualifiée dont la polarisation peut être interprétée comme un cluster de services supérieurs.

L'objectif de cet article est d'estimer les économies d'agglomération inter-branches au sein de ce cluster financier. L'analyse proposée ici complète et précise les résultats obtenus lors de précédents travaux menés sur les effets externes au sein du pôle de services marchands luxembourgeois (Bourgain, Catin et Pieretti, 2006 ; Bourgain et Pieretti, 2007). Le modèle empirique utilisé s'inspire de celui considéré par Midelfart-Knarvik et Steen (1999). Il permet d'identifier d'une certaine manière les économies externes technologiques et pécuniaires<sup>1</sup>, les branches émettrices et réceptrices, à l'aide de l'estimation de fonctions de production en s'appuyant sur les statistiques sectorielles de la comptabilité nationale (production, valeur ajoutée, consommations intermédiaires, masse salariale, stock de capital...) qui peuvent être utilement mobilisées dans le cas luxembourgeois sur la période 1985-2002. Même si elle souffre de quelques limites, la méthode utilisée offre une clé permettant d'entrouvrir la boîte noire des externalités.

L'article est organisé de la manière suivante. La section 2 décrit les économies d'agglomération habituellement rencontrées dans un cluster financier. La section 3 présente les fondements méthodologiques de l'analyse. La section 4 expose le modèle empirique et la section 5 les résultats.

## 2. LA NATURE DES EFFETS D'AGGLOMÉRATION DANS UN PÔLE FINANCIER

Les activités financières, parallèlement à la mondialisation de leur réseau, tendent à être très concentrées géographiquement sur des places financières

---

<sup>1</sup> Selon la distinction bien connue depuis Viner (1931) et la définition donnée par Scitovsky (1954).

internationales<sup>2</sup>. En suivant la littérature consacrée aux économies d'agglomération et à la relation entre développement du système financier et croissance<sup>3</sup>, trois grands types d'économies de localisation peuvent être évoqués dans un pôle financier : les externalités d'information (*knowledge spillovers/learning*), les externalités du marché du travail (*labor market pooling/matching*) et les externalités issues de la localisation des activités intermédiaires (*supply of intermediate goods/sharing*).

Les externalités d'information sont plutôt de nature technologique (s'il n'y a pas de marchés de la connaissance qui les canalisent : acquisition de brevet, licence..., ou de quasi-marchés : R&D sous contrat...). Les externalités liées à la présence d'un bassin d'emploi spécialisé sont souvent décrites comme technologiques mais peuvent par certains côtés être aussi pécuniaires (en considérant pour les entreprises le coût total de recrutement d'un personnel spécialisé sur le marché du travail régional). Les externalités issues des liens amont-aval et de la présence d'activités complémentaires sont plus largement pécuniaires. Les relations interbranches favorisent à la fois les effets de demande pour les fournisseurs et la baisse des coûts pour les activités en aval, donc des effets de type pécuniaire, mais elles peuvent favoriser également un accroissement de l'efficacité productive pour les branches en aval qui disposent ainsi d'inputs spécialisés.

#### **Les externalités d'information et de connaissance**

Une raison sous-jacente à l'agglomération géographique des activités bancaires et financières est l'importance de la proximité des acteurs désireux d'échanger des informations complexes difficilement codifiables et donc pratiquement impossibles à transférer sur une grande distance (Thrift, 1994 ; Clark et O'Connor, 1997 ; Kotz et Schmidt, 2007 ; Alessandrini et al., 2009). Dans une étude sur l'importance de l'agglomération de services financiers sur la place de Londres, Taylor et al. (2003) soulignent que : « the localised nature of relationships between skilled labour, customers and suppliers is a critical factor which helps firms achieve innovative solutions, develop new markets and attain more efficient ways to deliver services and products to clients. [...] On the supply side a major benefit is that knowledge spills over in a cluster and this is particularly important when valuable industry knowledge is tacit rather than codified. In a sense, tacit knowledge becomes a public good ». L'échange et le croisement d'informations localisées constituent une source importante d'innovations financières.

#### **Les externalités du marché du travail**

Les sociétés bancaires et financières emploient une main-d'œuvre particulièrement qualifiée. Leur concentration définit un marché du travail

---

<sup>2</sup> A ce propos, Gehrig (2000) remarque : « the recent empirical literature defines financial centers as geographical locations with an agglomeration of branches or subsidiaries of banks and other financial intermediaries in narrowly defined regions ».

<sup>3</sup> Voir par exemple Levine (1997), Martin (1999), Porteous (1995).

constitué d'un personnel spécialisé pouvant traiter des informations économiques et financières pointues en relation directe avec leurs producteurs et/ou leurs utilisateurs (Pandit et al., 2008). La proximité d'un tel réservoir de main-d'œuvre spécialisée permet aussi de minimiser les coûts d'appariement. La mobilité intersectorielle et la rotation de cette main-d'œuvre au sein du cluster, son essaimage, facilités par la réputation acquise dans le domaine bancaire ou financier, donnent lieu à des économies externes de savoir-faire, d'apprentissage, qui peuvent intervenir aussi bien sur la productivité du travail que sur la productivité de l'accumulation du capital humain.

### **La localisation d'activités complémentaires**

La croissance d'un pôle financier tend à favoriser par ses achats d'inputs la localisation et le développement d'industries et de services intermédiaires<sup>4</sup>. La proximité réduit les coûts de transaction entre ces activités et surtout la croissance du secteur financier, en aval, est susceptible, par ses achats, d'accroître le nombre et le niveau de production des fournisseurs. Des coûts moyens décroissants de la production de ces services peuvent engendrer un accroissement de la rentabilité des branches fournisseuses, et de celle de la branche en aval par une baisse du coût des inputs.

Parallèlement, les services financiers nécessitent en général pour leurs besoins spécifiques des produits adaptés ou originaux et des économies d'apprentissage peuvent se développer avec les industries de communication ou les activités de services aux entreprises. Par exemple, l'efficacité du recours à des sociétés de services supérieurs d'étude, conseil, assistance, dépend largement d'un processus d'apprentissage réciproque, entre les cadres internes et les experts extérieurs (Gadrey, 1992). Des économies externes d'agglomération de nature technologique peuvent donc être exploitées à travers des effets d'entraînement spécifiques : la localisation, la spécialisation et le développement d'activités complémentaires de haut niveau à proximité des services financiers.

### **3. MÉTHODE DE MESURE DES EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES ET PÉCUNIAIRES**

Une approche de type macro-sectorielle de mesure des externalités a été proposée, reposant sur les travaux de Caballero et Lyons (1990) ainsi que de Basu et Fernald (1995). Plus récemment, Midelfart Knarvik et Steen (1999) l'ont utilisée pour distinguer les externalités technologiques et pécuniaires dans le cas d'un groupe de branches liées aux activités maritimes en Norvège. Cette méthodologie est basée sur une décomposition de fonctions de production et peut utiliser des données agrégées de la comptabilité nationale.

---

<sup>4</sup> Selon Taylor et al. (2003) : « *Another supply-related explanation for clustering arises from the reliance of financial services firms on a vast array of supporting services (e.g., accounting, actuarial, legal, management consulting, computing and software development, advertising and market research, recruitment, education, financial publishing) and again these are most prevalent in major financial centres.* »

La spécificité de la méthode réside principalement dans l'introduction au sein d'une fonction de production traditionnelle d'une variable représentant une économie externe à la branche.

La fonction de production propre à une branche d'activité donnée s'écrit :

$$Q = F(K, L, M, Z, A) \quad (1)$$

avec Q : produit ; K : capital ; L : travail ; M : biens et services intermédiaires ; Z : indicateur d'externalité ; A : progrès technique.

$$\text{Productivités marginales des facteurs : } \frac{\partial F}{\partial f} = F_f \quad f = K, L, M$$

Selon un programme de maximisation du profit en concurrence imparfaite (Caballero et Lyons, 1990), il est possible d'aboutir à l'expression différentielle :

$$\hat{Q} = \mu(s_K \cdot \hat{K} + s_L \cdot \hat{L} + s_M \cdot \hat{M}) + \hat{Z} + \hat{A} \quad (2)$$

$$\text{avec l'écriture : } \hat{Q} = \frac{dQ}{Q}$$

$\mu$  est le taux de marge ;  $s_K$ ,  $s_L$  et  $s_M$  sont les parts distributives des facteurs K, L et M dans le produit total.

L'équation (2) peut également s'écrire :

$$\hat{Q} = \gamma(c_K \cdot \hat{K} + c_L \cdot \hat{L} + c_M \cdot \hat{M}) + \hat{Z} + \hat{A} \quad (3)$$

où  $\gamma$  représente le coefficient de rendements d'échelle (la fonction de production est homogène de degré  $\gamma$ ), et  $c_K$ ,  $c_L$  et  $c_M$  sont les parts de chaque facteur dans les coûts totaux. Ces deux expressions sont équivalentes dans le cas de rendements constants à l'échelle et de concurrence parfaite, car  $\gamma = \mu = 1$ .

Sous une présentation simplifiée, nous avons :

$$\hat{Y} = \gamma \cdot \hat{X} + \hat{Z} + \hat{A} \quad (4)$$

$$\text{avec } \hat{X} = c_K \cdot \hat{K} + c_L \cdot \hat{L} + c_M \cdot \hat{M}$$

Selon la méthode de Caballero et Lyons, il est possible de conclure à la présence d'externalité si la croissance du produit dans la branche  $i$  dépend positivement de la croissance du produit d'autres branches du groupe, notée  $\hat{Q}$ , telle que :

$$\tilde{Q} = \sum_{j \neq i} Q_j$$

Afin d'éviter des problèmes d'endogénéité de l'output agrégé  $\tilde{Q}$ , Caballero et Lyons (1990) ainsi que Bartelsman, Caballero et Lyons (1994) suggèrent d'utiliser  $\hat{X}$ , le taux de croissance des inputs agrégés des branches à la source de l'externalité, comme proxy de l'output  $\tilde{Q}$ . On obtient ainsi l'équation qui peut être testée économétriquement :

$$\hat{Q} = \gamma \hat{X} + \beta \hat{X} + \eta \hat{A} \quad (5)$$

Basu et Fernald (1995) ont apporté des précisions fondamentales quant à la mesure des externalités par cette méthode. Inspirés notamment par le travail de Bruno (1978), ils démontrent que le taux de croissance de la valeur ajoutée dépend des rendements d'échelle, du taux de croissance des inputs primaires (capital et travail), ainsi que du progrès technique et des externalités. Ils mettent aussi en évidence que le taux de croissance de la valeur ajoutée dépend du coefficient de marge et du taux de croissance des consommations intermédiaires. En dehors d'une situation de concurrence parfaite, si le taux de marge n'est pas nul, l'utilisation de la valeur ajoutée dans la méthode de Caballero et Lyons conduit à un biais dans l'évaluation des externalités technologiques. Dès lors, à la place de la valeur ajoutée il convient d'utiliser la production effective brute, au sens de la comptabilité nationale, pour mesurer les externalités technologiques.

Cependant, comme le soulignait déjà Scitovsky (1954), l'utilisation d'une fonction de production pour mesurer les effets externes technologiques ne prend pas en compte les externalités pécuniaires<sup>5</sup>. Celles-ci passent par des mécanismes de marché qui augmentent la rentabilité des activités réceptrices et favorisent aussi le processus d'agglomération. Comme le rappellent Midelfart-Knarvik et Steen (1999) : « Given the presence of imperfect competition and increasing returns to scale, such market linkages imply that a firm's choice of location affects either the market size and the costs of other firms. The existence of positive market linkages implies that the establishment of a new firm not only increases competition, but also enhances the profitability of established firms ». Scitovsky (1954) proposait d'utiliser une fonction de profit afin de mesurer à la fois les externalités de marché (pécuniaires) et les externalités technologiques entre producteurs différents. Midelfart-Knarvik et Steen (1999) ont proposé une méthode permettant de distinguer les externalités pécuniaires et les externalités technologiques : utiliser la production pour estimer les premières et la valeur ajoutée pour estimer les secondes. En s'inspirant de cette approche, l'équation (5) peut être testée économétriquement pour mesurer les deux types d'externalités au sein du cluster financier luxembourgeois.

<sup>5</sup> Scitovsky (1954, p 146): *It seems that external economies are invoked whenever the profits of one producer are affected by the actions of other producers.[...] This definition of external economies obviously includes direct or nonmarket interdependence among producers as defined by Meade. It is much broader, however, than his definition, because, in addition to direct interdependence among producers, it also includes interdependence among producers through the market mechanism. This latter type of interdependence may be called "pecuniary external economies" ». Sur cette distinction chez Scitovsky, voir Catin (1985, p. 310 et suiv.).*

#### 4. ESTIMATIONS ÉCONOMÉTRIQUES DES EXTERNALITÉS TECHNOLOGIQUES ET PÉCUNIAIRES AU SEIN DU PÔLE FINANCIER LUXEMBOURGEOIS

##### 4.1. Modèle économétrique

L'estimation d'une fonction de production décomposée à la Caballero et Lyons permet d'aboutir à une mesure  $\beta$  de l'externalité d'une branche ou d'un groupe de branches sur une autre branche  $i$  :

$$\hat{Q}_i = \gamma \hat{X}_i + \beta \hat{\tilde{X}} + \eta \hat{A}_i$$

En notant que la variation relative est approximativement égale à la différence logarithmique, et en intégrant cette expression (avec l'hypothèse de constance des coefficients), nous obtenons :

$$\ln Q_i = \gamma \ln X_i + \beta \ln \tilde{X} + \eta \ln \hat{A}_i + \delta \quad (6)$$

où  $\delta$  est une constante d'intégration.

L'équation (6) est testée ici sous une forme dynamique à correction d'erreur permettant de distinguer une composante de court terme et une composante de long terme :

$$\Delta(q)_{it} = c_1 + c_2 \Delta(x)_{it} + c_3 \Delta(\tilde{x})_t + c_4 \Delta(a)_t + c_5 \left\{ (q)_{it-1} + \frac{c_6}{c_5} (x)_{it-1} \right. \\ \left. + \frac{c_7}{c_5} (\tilde{x})_{t-1} + \frac{c_8}{c_9} (a)_{t-1} \right\}$$

Dans cette spécification,  $c_5$  est le coefficient de correction. Les variables notées en minuscule représentent le logarithme de la grandeur considérée : ainsi,  $\Delta q = \hat{Q}_t$ . Le terme entre accolades est l'équation de long terme écrite sous forme implicite. Le coefficient  $c_6/c_5$  indique le degré d'économie d'échelle  $\gamma$ , et  $c_7/c_5$  correspond à la mesure de l'externalité  $\beta$  d'une branche ou d'un groupe de branches sur la branche considérée  $i$ . Cette formulation est assez flexible et permet de tester successivement les éventuelles externalités d'une ou plusieurs branches en retenant pour chaque cas un agrégat  $\tilde{x}$  adéquat.

##### 4.2. Données

Les données utilisées sont issues de la comptabilité nationale luxembourgeoise (source : Statec et Eurostat) et portent sur la période 1985-2002. C'est sur cette période que des données homogènes, traitées par la méthode du SEC 95, sont disponibles pour les branches de services marchands considérés.

Nous supposons que le secteur financier est au cœur d'un groupe de services marchands et qu'il est susceptible de constituer l'axe d'un cluster. C'est pourquoi nous avons choisi de tester la présence d'externalités au sein d'un groupe de sept branches de services marchands : services financiers (J), commerce (G), hôtels-restaurants (H), transport et communication (I), services de location (71), informatique (72), services aux entreprises<sup>6</sup> (73-74). Les chiffres ou lettres entre parenthèses correspondent aux codes Nace employés par la comptabilité nationale. Lorsque toutes les branches sauf la branche réceptrice  $i$  sont regroupées, nous indiquons « services marchands sauf  $i$  ».

Les variables suivantes sont calculées pour chaque branche ou chaque groupe de branches :

$Q_i$  : produit de la branche  $i$  au sens de la comptabilité nationale (en volume, au prix de l'année 1995). Il s'agit de la production effective brute dans un premier temps pour mesurer la présence d'externalités technologiques, de la valeur ajoutée dans un second temps pour tester aussi la présence d'externalités pécuniaires.

$X_i$  : indicateur composite d'inputs de la branche  $i$ .

$\tilde{X}$  : indicateur composite d'inputs d'une ou plusieurs branches autres que  $i$ . La pondération reflète le poids de chaque branche dans la production annuelle du groupe de branches.

L'agrégat « input » est calculé ainsi :  $\Delta X = c_L \Delta L + c_K \Delta K + c_M \Delta M$ , où  $c_L$ ,  $c_K$  et  $c_M$  représentent les parts de chaque facteur dans le coût total, telles que :

$$c_L = \frac{W L}{W L + P_K K + P_M M}$$

$W L$  : masse salariale ( $W$  : salaire nominal ;  $L$  : nombre de salariés).

$P_K(i+\delta) K$  : coût d'usage du capital ; avec  $i$ , le coût du financement de l'équipement qui peut s'approcher par un taux d'intérêt moyen du marché à long terme ;  $\delta$ , le taux de dépréciation du stock de capital ou consommation de capital fixe, et  $P_K.K$  le stock de capital net en valeur.

$P_M.M$  : utilisation de biens et services intermédiaires. Il s'agit ici des montants de consommations intermédiaires, au sens de la comptabilité nationale, pour chaque branche.

---

<sup>6</sup> Les deux branches « 73-74 » ont été fusionnées et comprennent les activités suivantes : recherche et développement, activités juridiques, activités comptables, études de marché et sondages, conseil pour les affaires et la gestion, administration d'entreprises, activités d'architecture et d'ingénierie, activités de contrôle et analyses techniques, publicité, sélection et fourniture de personnel, enquêtes et sécurité, activités de nettoyage, services divers fournis principalement aux entreprises. Dans ces activités, la part de la R&D est très faible.



$A$  : indicateur de progrès technique (de productivité autonome) pour chacune des branches. Il représente la productivité globale des facteurs (PGF) calculée avec des rendements constants à l'échelle. La variable  $PGF$  exprimée en variation relative (symbolisée par  $\hat{\phantom{x}}$ ) est obtenue par :

$$PGF^{\hat{}} = \hat{q}_t - (1 - \alpha)\hat{k}_t \quad \text{avec } q_t = \frac{Q_t}{L_t}; \quad k_t = \frac{K_t}{L_t}$$

$q_t$  est la productivité du travail,  $k_t$  l'intensité capitalistique ;  $\alpha$  est la part des salaires dans la valeur ajoutée, donc  $1 - \alpha$ , son complément, représente la part des profits.

## 5. RÉSULTATS

### 5.1. Externalités technologiques

Les résultats complets des estimations économétriques sont présentés en annexe. L'absence d'autocorrélation des résidus a été vérifiée à l'aide du test de Breusch-Godfrey (LM), plus adapté aux modèles comprenant des variables retardées que le test de Durbin-Watson.

La variable  $PGF$  apparaît statistiquement significative et positive dans la plupart des régressions portant sur le secteur financier ou les autres branches de services marchands. Etant donné que les inputs fluctuent en général moins que l'output (voir notamment Mankiw, 1989), l'estimation du coefficient  $\beta$  pourrait être biaisée par un choc commun qui toucherait l'ensemble des branches. Mais ce problème est réduit par l'introduction de l'indicateur de productivité globale des facteurs qui garde un caractère procyclique notamment en raison de l'imparfaite mesure de l'utilisation des facteurs de production (Basu et Fernald, 2000). Cette variable prend ainsi en compte les éventuels chocs conjoncturels communs aux branches.

Nous indiquons seulement dans le tableau 1 la valeur de long terme du coefficient  $\beta$  qui représente la mesure d'une externalité technologique de branches dites « sources » ou « émettrices » vers une ou plusieurs branches dites « réceptrices » : seuls les coefficients statistiquement significatifs sont indiqués.

Dans un premier temps, est testée la présence d'externalités technologiques générées par le secteur financier, en raison de son rôle présumé central, vers d'autres branches de services marchands. Il apparaît que la branche « services financiers » a un effet externe technologique significatif sur les autres branches de services marchands, prises globalement. Dans ce cas, la valeur de l'effet externe mesuré par  $\beta$  est de 0,08.<sup>7</sup>

Dans un second temps, nous apprécions l'ampleur de l'effet externe technologique de diverses branches sur la branche services financiers. Les estimations aboutissent à une élasticité  $\beta$  de 0,178, statistiquement significative

<sup>7</sup> Le test de Wald sur ce coefficient rejette l'hypothèse nulle  $H_0 : \beta = 0$ .

de la branche services aux entreprises vers les services financiers, ainsi qu'à une élasticité  $\beta$  de 0,198 de la branche informatique vers les mêmes services financiers.

**Tableau 1 : Indicateur d'externalités technologiques : élasticité  $\beta$**

Branches sources j	Branches réceptrices i	Elasticité $\beta$ (long terme)
Serv. financiers (J)	Serv. marchands sauf J	0,08*
Serv. financiers (J)	Serv. aux entr. (73-74)	n.s.
Serv. financiers (J)	Informatique (72)	n.s.
Serv. financiers (J)	Commerce (G)	n.s.
Serv. financiers (J)	Hôtels-Restaurants (H)	n.s.
Serv. financiers (J)	Transport et com. (I)	n.s.
Serv. financiers (J)	Locations (71)	n.s.
Serv. marchands sauf J	Serv. financiers (J)	n.s.
Serv. aux entr. (73-74)	Serv. financiers (J)	0,17**
Informatique (72)	Serv. financiers (J)	0,19**
Commerce (G)	Serv. financiers (J)	n.s.
Hôtels-Restaurants (H)	Serv. financiers (J)	n.s.
Transport et com. (I)	Serv. financiers (J)	n.s.
Locations (71)	Serv. financiers (J)	n.s.

\*\*\* significatif au seuil de 1%, \*\* seuil de 5%, \* seuil de 10%, n.s.: non significatif.

Ainsi, un accroissement de 10 % de la production (mesurée par la variation des inputs) dans la branche services aux entreprises (informatique) entraîne une augmentation de 1,7 % (1,9 %) de la production du secteur financier toute chose égale par ailleurs (indépendamment de toute variation des facteurs de production et inputs intermédiaires). Lorsque les autres secteurs, séparément ou regroupés, sont pris comme branche source, aucune économie externe significative n'est obtenue en direction des services financiers. Ce résultat fait donc apparaître, pour les services financiers, l'existence d'économies externes technologiques provenant de branches aux formes d'activités relativement proches : les services informatiques (les activités financières étant fortement utilisatrices des techniques informatiques et de télécommunication) et les services aux entreprises (qui comprennent notamment au Luxembourg les sociétés de conseils juridiques, en organisation, expertise comptable, publicité, marketing...). Ces activités s'articulent autour du pôle financier et s'avèrent propices, à travers différentes externalités technologiques, à mener à des gains de productivité dans ce secteur.

<sup>8</sup> Le test de Wald sur ce coefficient rejette l'hypothèse nulle  $H_0 : \beta=0$ .

## 5.2. Externalités globales (technologiques et pécuniaires)

Prendre en compte les externalités pécuniaires consiste à s'intéresser à d'éventuels effets positifs inter-branches transitant par un mécanisme de marché. Il s'agit principalement d'effets d'entraînement à partir des achats de consommations intermédiaires (relation amont-aval au sein d'un groupe de branches) ou d'effets de demande finale. Du fait de l'existence d'économies d'échelle, la présence d'une branche ou d'un groupe de branches peut augmenter la valeur ajoutée d'autres branches toutes choses égales par ailleurs. Mais le développement d'un secteur moteur peut au contraire causer des effets pervers par un renchérissement du prix des services intermédiaires qui rejaillirait sur une baisse des marges du secteur bancaire.

Rappelons que nous conservons la même forme analytique que pour l'évaluation des seules externalités technologiques mais en employant cette fois comme variable la valeur ajoutée de chaque branche. Dans ce cas, la mesure des externalités englobe les deux types d'effets : technologiques et pécuniaires.

**Tableau 2 : Indicateur d'externalités globales (pécuniaires et technologiques) : élasticité  $\beta$**

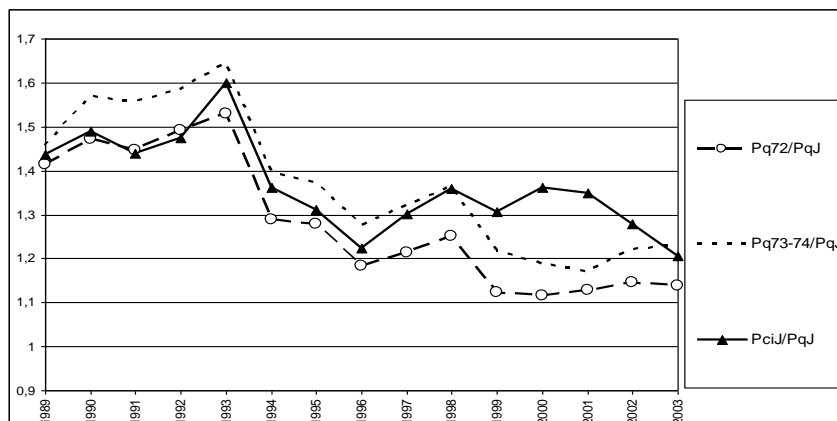
Branches sources j	Branches réceptrices i	Elasticité $\beta$ (long terme)
Serv. financiers (J)	Serv. marchands sauf J	0,16***
Serv. financiers (J)	Informatique (72)	n.s.
Serv. financiers (J)	Serv. aux entr. (73-74)	0,28**
Serv. financiers (J)	Commerce (G)	n.s.
Serv. financiers (J)	Hôtels-Restaurants (H)	n.s.
Serv. financiers (J)	Transport et com. (I)	n.s.
Serv. financiers (J)	Locations (71)	n.s.
Serv. march. sauf J	Serv. financiers (J)	n.s.
Informatique (72)	Serv. financiers (J)	0,23*
Serv. aux entr. (73-74)	Serv. financiers (J)	0,18**
Commerce (G)	Serv. financiers (J)	n.s.
Hôtels-Restaurants (H)	Serv. financiers (J)	n.s.
Transport et com. (I)	Serv. financiers (J)	n.s.
Locations (71)	Serv. financiers (J)	n.s.

\*\*\* Significatif au seuil de 1%, \*\* seuil de 5%, \* seuil de 10%, n.s.: non significatif.

Comme précédemment, les résultats complets des estimations économétriques sont présentés en annexe. Le même test d'autocorrélation des résidus (Test LM Breusch-Godfrey) a été utilisé. Le tableau 2 présente seulement la valeur de long terme du coefficient  $\beta$  qui constitue la mesure de l'externalité

des branches émettrices vers les branches réceptrices. Comme dans le tableau 1, seuls les coefficients statistiquement significatifs sont indiqués.

**Graphique 1 : Prix relatifs**  
(prix d'inputs intermédiaires / prix à la production de la branche finance)



*Pq72/PqJ* : prix à la production de la branche informatique par rapport au prix à la production de la branche finance.

*Pq73/PqJ* : prix à la production de la branche services aux entreprises par rapport au prix à la production de la branche finance.

*PciJ/PqJ* : prix des consommations intermédiaires de la branche finance par rapport aux prix à la production de la branche finance.

Source : calcul des auteurs sur données Statec.

Les régressions sont tout d'abord calculées dans le sens : effets de l'activité des services financiers vers d'autres branches. L'effet externe global le plus élevé est obtenu de la branche services financiers (J) vers la branche de services aux entreprises (72-73-74) :  $\beta = 0,28$ . Cette élasticité signifie qu'un accroissement de l'activité de 10 % dans le secteur financier augmente de 2,8 % la valeur ajoutée des services aux entreprises<sup>9</sup>. Puisque aucun effet externe technologique n'apparaît significatif en ce sens (cf. 5.1.), les effets externes des services financiers sur les services aux entreprises semblent donc être essentiellement véhiculés par le marché, via leur relation spécifique producteur-utilisateur et la rotation de la main-d'œuvre au sein de la place financière. Un effet significatif, mais de moindre ampleur ( $\beta = 0,16$ ), est aussi obtenu pour ce qui est de l'influence des services financiers sur l'ensemble des services marchands autres que financiers. L'accroissement de la valeur ajoutée des branches fournisseuses, induit par le développement du secteur financier, peut s'expliquer par une amplification de l'activité en amont plus forte que la baisse éventuelle des prix des inputs induite par des économies d'échelle de ces branches. Les autres relations testées avec les services financiers comme branche source ne montrent pas d'effets externes globaux significatifs.

<sup>9</sup> Etant entendu que l'effet (externe) mesuré ne contient pas la valeur des achats de services adressés à la branche services aux entreprises.

Par ailleurs, les régressions conduites dans le sens inverse, en envisageant le secteur financier comme branche réceptrice aboutissent à deux effets externes significatifs : en provenance des services aux entreprises ( $\beta = 0,18$ ) et du secteur informatique ( $\beta = 0,23$ ). Des externalités pécuniaires sont donc procurées aux services financiers au-delà des externalités technologiques, à partir notamment du secteur informatique. Ces résultats peuvent s'expliquer notamment par la baisse des prix des inputs intermédiaires par rapport aux prix des services financiers. Cette tendance à la baisse est clairement observée dans le graphique 1 qui décrit l'évolution de trois indicateurs de prix relatifs d'inputs intermédiaires par rapport aux prix des services financiers au cours de la période retenue.

Les externalités technologiques et pécuniaires observées entre les services aux entreprises, les services informatiques et le secteur financier suggèrent la place centrale de ces branches dans la configuration du cluster. Les économies d'agglomération générées par le cluster semblent peu concerner les autres activités de services marchands.

## 6. CONCLUSION

Le modèle utilisé, inspiré de Midelfart-Knarvik et Steen (1999), permet, en testant différentes fonctions de production sectorielles, une mesure des économies externes au sein du cluster financier luxembourgeois. D'après les estimations économétriques effectuées sur la période 1985-2002, trois branches, les services financiers, les services aux entreprises et les services informatiques, ont des interrelations marquées qui sont le lieu de différentes économies externes, pécuniaires et/ou technologiques (voir tableau n° 3).

**Tableau 3 : Valeur des économies externes au sein du cluster financier luxembourgeois**

		Récepteurs		
		SF	SE	INF
Emetteurs	SF	-	ns 0,28	ns
	SE	0,17 0,18	-	ns
	INF	0,19 0,23	ns	-

SF = services financiers.

SE = services aux entreprises.

INF = services informatiques.

○ : Externalités technologiques + pécuniaires. Autre chiffre : externalités technologiques.

ns : non significatif.

Les services aux entreprises et les services informatiques localisés au Luxembourg favorisent la productivité des services financiers par des externalités technologiques importantes – externalités de connaissance, de spécialisation et d'apprentissage. A un moindre degré, ces externalités apparaissent renforcées par des économies externes pécuniaires dont l'origine est principalement à rechercher dans les relations amont-aval au sein du cluster et l'évolution du prix des inputs informatiques et de services aux entreprises qu'utilise particulièrement le secteur financier. En retour, les services financiers procurent particulièrement des externalités pécuniaires aux services aux entreprises, qui disposent notamment d'un marché, d'un vivier de compétences et des opportunités d'essaimage.

En conclusion, cette analyse saisit les principales économies externes procurées par l'agglomération spatiale des activités financières et bancaires au Luxembourg et permet de jeter un éclairage sur leur mode de transmission, pécuniaire ou technologique, entre les branches présentes au sein du cluster. Toutefois, il est net que le modèle empirique utilisé, estimé sur des données agrégées de comptabilité nationale, ne permet pas une identification de la nature précise des externalités et de leur jeu d'influence. Un prolongement à cette étude pourrait être recherché dans une analyse sur données individuelles des établissements, comme cela a pu être entamé dans des travaux récents sur les économies d'agglomération (voir Barbesol et Briant, 2009 ; Puga, 2010).

## ANNEXE

Tableau A1 : Estimations des équations dynamiques  
(indicateur d'output : Q)

Variable expliquée : $\Delta \ln(Q_i)$ de la branche réceptrice i	$\Delta \ln(Q_{Fin})$	$\Delta \ln(Q_{Fin})$	$\Delta \ln(Q_{Fin})$	$\Delta \ln(Q_{S \text{ sauf } Fin})$
Régression n°	(1)	(2)	(3)	(4)
$\Delta \ln(X_{Fin})$	0.93 (11.59)***	0.82 (17.71)***	0.80 (11.23)***	
$\Delta \ln(X_{S, \text{sauf } i})$	-0.35 (-2.42)**			1.55 (10.8)***
$\Delta \ln(X_{72})$			0.02 (0.36)	
$\Delta \ln(X_{73-74})$		-0.14 (2.42)**		
$\Delta \ln(PGF)$	0.74 (3.49)**	0.86 (7.18)***	0.66 (4.90)***	0.36 (3.04)**
Cste	-1.72 (-1.23)	-1.16 (-2.14)*	0.48 (0.81)	2.36 (2.90)**
$\ln(Q_i)_{-1}$	-0.52 (-3.04)**	-0.58 (-5.00)***	-0.62 (-4.05)***	-1.55 (-5.59)***
$\ln(X_i)_{-1}$	0.42 (2.19)*	0.48 (4.30)***	0.46 (-3.00)**	1.13 (5.44)***
$\ln(X_{S, \text{sauf } i})_{-1}$	0.16 (1.28)			
$\ln(X_{Fin})_{-1}$				0.09 (1.98)*
$\ln(X_{72})_{-1}$			0.12 (2.39)**	
$\ln(X_{73-74})_{-1}$		0.10 (2.79)**		
$\ln(PGF)_{-1}$	0.67 (2.68)**	0.65 (0.12)***	0.35 (2.42)**	0.31 (2.19)**
D93		0.03 (3.04)**	0.03 (3.17)**	
D98	-0.04 (-2.44)*	-0.02 (-2.53)**	-0.02 (-1.79)*	
R <sup>2</sup>	0.98	0.99	0.99	0.94
DW	2.40	2.68	2.88	2.64
<b>Test Breusch- Godfrey (LM)(2)</b>				
F	0.79	2.47	1.60	1.31
Proba	0.49	0.17	0.28	0.32

Période : 1985-2002, MCO.

Entre parenthèses : t statistique. \*\*\* seuil de 1%, \*\* seuil de 5%, \*seuil de 10%.

**Tableau A2 : Estimations des équations dynamiques  
(indicateur d'output : VA)**

Variable expliquée : $\Delta \ln(VA_i)$ de la branche réceptrice i	$\Delta \ln(VA_{S \text{ sauf } Fin})$	$\Delta \ln(VA_{73-74})$	$\Delta \ln(VA_{Fin})$	$\Delta \ln(VA_{Fin})$
Régression n°	(5)	(6)	(7)	(8)
$\Delta \ln(X_{Fin})$		0.80 (11.23)***	0.05 (0.38)	-0.26 (-1.99)*
$\Delta \ln(X_{S \text{ sauf } i})$	0.78 (4.44)***			
$\Delta \ln(X_{72})$			-0.13 (-1.18)	
$\Delta \ln(X_{73-74})$		0.60 (2.39)**		
$\Delta \ln(X_{72-73-74})$				
$\Delta \ln(PGF)$	0.78 (3.76)***	-0.34 (-0.76)	1.52 (6.86)***	1.92 (8.85)***
Cste	1.86 (1.46)	8.10 (4.66)***	-0.46 (-0.47)	-2.33 (-2.41)**
$\ln(VA_i)_{-1}$	-1.21 (-6.32)***	-1.33 (-6.46)***	-0.92 (-5.63)***	-0.88 (-5.53)***
$\ln(X_i)_{-1}$	0.86 (5.56)***	0.42 (-3.14)*	0.22 (1.44)	0.31 (2.85)**
$\ln(X_{Fin})_{-1}$	0.23 (2.56)**	0.37 (2.86)**		
$\ln(X_{72})_{-1}$			0.20 (2.24)**	
$\ln(X_{73-74})_{-1}$				0.16 (2.46)
$\ln(PGF)_{-1}$	0.50 (2.32)**	-0.81 (-1.99)*	1.16 (4.03)***	1.45 (5.79)
D97	-0.05 (-2.52)**			
D94		-0.06 (-1.92)*		
D93			0.08 (3.72)	0.07 (3.12)
R <sup>2</sup>	0.90	0.95	0.93	0.93
DW	2.30	2.17	2.70	2.61
<b>Test Breusch-Godfrey (LM)(2)</b>				
F	0.54	0.14	0.78	1.31
Proba	0.60	0.87	0.49	0.32

Période : 1985-2002, MCO.

Entre parenthèses : t statistique. \*\*\* seuil de 1% , \*\* seuil de 5%, \*seuil de 10%.



## REFERENCES

- Alessandrini P., Fratianni M., Zazzaro A. (2009), *The Changing Geography of Banking and Finance*, Springer.
- Barbesol Y., Briant A. (2009), « Economies d'agglomération et productivité des entreprises : estimations sur données individuelles françaises », *Economie et Statistique*, n° 419-420.
- Basu S., Fernald J.G. (1995), « Are Apparent Productive Spillovers a Figment of Specification Error ? » *Journal of Monetary Economics*, 36, 165–188.
- Basu S., Fernald J.G. (2000), « Why is Productivity Procyclical? Why do We Care? », *NBER Working paper n° 7940*, October.
- Bourgain A., Pieretti P. (2007), “Measuring Technological Spillovers in a Financial Center by using “Feder” Model”, *Economics Bulletin*, 18, 8, 1-9.
- Bourgain A., Catin M., Pieretti P. (2006), « Pôle financier et croissance régionale : les effets externes des activités bancaires sur l'économie luxembourgeoise », chap. 12, dans Gallouj C., Leloup F., Mérenne B. et Moyart L., *Services aux entreprises et développement régional : bilan et perspectives*, De Boeck, série Economie, Société, Région.
- Bourgain A., Pieretti P., Høj J. (2009), « Le secteur financier peut-il rester le principal moteur de la croissance au Luxembourg ? », document de travail n° 660, Département des affaires économiques, OCDE.
- Bruno M. (1978), « Duality, Intermediate Inputs, and Value Added », in Fuss M. and Mc Fadden (eds), *Production Economics: a Dual Approach to Theory and Practice*, Vol. 2, North-Holland, Amsterdam.
- Caballero R.J., Lyons R.K. (1990), « Internal versus External Economies in European Industry », *European Economic Review*, 805-830.
- Caballero R.J., Lyons R.K. (1992) « External Effects in U.S. Procyclical Productivity », *Journal of Monetary Economics*, 29, 209–225.
- Catin M. (1985), *Effets externes, marché et systèmes de décision collective*, Cujas, Paris.
- Clark G., O'Connor K. (1997), “The informal content of financial products and the spatial structure of the global finance industry”, in Cox K. (ed.), *Spaces of Globalization: Reasserting the Power of the Local*, New York, Guildford.
- Gadrey J. (1992), *L'économie des services*, Ed. la Découverte, Paris.
- Gehrig T. (2000), « Cities and the Geography of Financial Centers », in J. Thisse and J.-M. Huriot (eds), *The Economics of Cities*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Grote M. (2003), « Distance in Finance-An Overview », in A. Thierstein and E. A. Schamp (eds), *Innovation, Finance, and Space*, Institut für Wirtschafts- und Sozialgeographie, Frankfurt.
- Kotz H.H., Schmidt R.H. (2007), « Les capitales financières : la place de Francfort et ses perspectives », *Revue d'économie financière*, n° 90.

- Mankiw G. (1989), « Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective », *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3 (3), 79-90.
- Martin R. (1999), *Money and the Space Economy*, Chichester, J. Wiley.
- Midelfart-Knarvik K. H., Steen F. (1999), « Self-Reinforcing Agglomerations? An Empirical Industry Study », *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 101, n° 4, 515-532.
- Levine R. (1997), « Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda », *Journal of Economic Literature*, 35, 688-726.
- Pandit N.R., Cook G.A.S., Swann G.M.P. (2008), “Clustering in financial services”, chap. 15, in Karlsson C. (ed.), *Handbook of Research on Cluster Theory*, Edward Elgar.
- Porteous D.J. (1995), *The Geography of Finance: Spatial Dimensions of Intermediary Behaviour*, Aldershot, Arebury.
- Puga D. (2010), « The magnitude and causes of agglomeration economies », *Journal of Regional Science*, 50, à paraître.
- Schuller G. (2005), “Les investissements directs étrangers : cadre conceptuel et application au Luxembourg”, *Compétitivité de l'économie luxembourgeoise – Rapport annuel 2004*, pp. 37-74, Cahiers économiques, n° 98, STATEC, Luxembourg.
- Scitovsky T. (1954), « Two Concepts of External Economies » *Journal of Political Economy*, 62, 143-151.
- Taylor P.J., Beaverstock J.V., Cook G.A.S., Pandit N.R. (2003), *Financial Services Clustering and its Significance for London*, Report, Corporation of London.
- Thrift N. (1994), “On the social and cultural determinants of international financial centres: the case of the City of London”, in S. Corbridge, R.L. Martin and N. Thrift (eds.), *Money, Power and Space*, Oxford, Blackwell.
- Viner J. (1931), Cost curves and supply curves, *Zeitschrift für National-ökonomie*, vol. 3 ; repr. dans *Readings in Price Theory*, American Economic Association, Richard D. Irwin, Inc., Chicago, Homewood, Illinois, 1952, pp. 198-231.

#### TECHNOLOGICAL AND PECUNIARY EXTERNALITIES IN A FINANCIAL CLUSTER

**Abstract:** *In this paper, we estimate agglomeration effects which arise in the Luxembourg banking and services industries. The empirical model we use is inspired from Midelfart-Knarvik and Steen (1999). Empirical evidence of technological and pecuniary externalities is found between the financial industry and the computer and business services.*