



## Croissance, concurrence et TIC

Étienne Chantrel

### ► To cite this version:

Étienne Chantrel. Croissance, concurrence et TIC. Economies et finances. Télécom ParisTech, 2013. Français. NNT : 2013ENST0091 . tel-01136820v1

**HAL Id: tel-01136820**

**<https://pastel.hal.science/tel-01136820v1>**

Submitted on 28 Mar 2015 (v1), last revised 13 May 2015 (v2)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



EDITE - ED 130

## Doctorat ParisTech

# THÈSE

pour obtenir le grade de docteur délivré par

**TÉLÉCOM ParisTech**

**Spécialité « Économie »**

*présentée et soutenue publiquement par*

**Étienne CHANTREL**

le 18 décembre 2013

**Innovation, concurrence et croissance**

Directrice de thèse : **Maya BACACHE**

### Jury

**M. Alexis DIRER**, Professeur, Université d'Orléans

**M<sup>me</sup> Anne Epaulard**, Professeur, Université Paris-Dauphine

**M<sup>me</sup> Maya BACACHE**, Professeur, Télécom ParisTech

**M. Marc BOURREAU**, Professeur, Télécom ParisTech

Rapporteur  
Rapporteuse  
Examinatrice  
Examinateur

**TÉLÉCOM ParisTech**

École de l'Institut Mines-Télécom - membre de ParisTech

46 rue Barrault 75013 Paris - (+33) 1 45 81 77 77 - [www.telecom-paristech.fr](http://www.telecom-paristech.fr)



# Table des matières

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Remerciements                                                                                   | 5   |
| Résumé                                                                                          | 7   |
| Abstract                                                                                        | 9   |
| Introduction générale                                                                           | 11  |
| Partie 1 : Innovation et croissance                                                             | 25  |
| Introduction                                                                                    | 25  |
| Chapitre 1 : Évaluation du crédit d'impôt recherche par une simulation macroéconomique          | 29  |
| Chapitre 2 : Pricing Knowledge and Funding Research of New Technology Sectors in a Growth Model | 63  |
| Partie 2 : Concurrence et croissance                                                            | 89  |
| Introduction                                                                                    | 89  |
| Chapitre 3 : Comparaison internationale de la concurrence par l'estimation des markups          | 93  |
| Chapitre 4 : Les marges dans la filière agro-alimentaire                                        | 131 |
| Chapitre 5 : L'impact économique des réglementations dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants   | 153 |

|               |     |
|---------------|-----|
| Conclusion    | 173 |
| Bibliographie | 175 |

# Remerciements

Cette thèse est le fruit d'une longue maturation, dans diverses institutions, aussi bien dans le monde de la recherche académique que dans l'administration.

Je souhaite tout d'abord remercier ici ma directrice de thèse, Maya Bacache, pour son attention, son encadrement et ses conseils. Elle fut l'un de mes premiers professeurs d'économie lors de mon arrivée à l'ENS, et c'est elle qui me persuada des années plus tard de me réinscrire en thèse. Sans sa patience et ses encouragements constants, je n'aurais jamais pu mener à bien cette recherche.

Ma gratitude va aussi aux rapporteurs et membres de mon jury, Marc Bourreau, Alexis Direr et Anne Epaulard. Par leurs remarques pertinentes et leurs questions, ils ont permis d'améliorer la clarté et la rigueur de ce travail.

J'ai une pensée toute particulière pour les personnes qui ont encadré mes premiers pas dans la recherche en économie. Daniel Cohen, qui a été mon professeur à l'ENS, Bernard Caillaud, qui a dirigé mon DEA en économie et a également accepté de m'entourer de ses conseils lors de mes débuts dans la recherche académique. Jean Tirole enfin, qui m'a accueilli à l'université de Toulouse-I et m'a permis de faire mes premières armes lors d'une première tentative de thèse. Sa disponibilité et sa culture économique n'ont jamais été mises en défaut, même si ce n'est que plusieurs années plus tard que je devais finalement mener à bien ma recherche.

J'ai eu la grande chance de bénéficier de conditions de travail exceptionnelles au cours de ces années de recherche. D'abord à PSE et à l'université Toulouse-I, dans un cadre purement académique. Ensuite dans les institutions au sein desquelles j'ai travaillé, la direction générale du Trésor et celle de l'INSEE, qui m'ont permis de continuer à diversifier et à approfondir mon expérience de l'économie tandis que je fréquentais en parallèle l'école doctorale de Télécom ParisTech. Il serait fastidieux de faire ici la liste de tous les collègues, enseignants et amis qui m'ont prodigué leurs conseils et avis au cours d'innombrables discussions. J'aimerais néanmoins citer tout particulièrement Benoît Masquin (pour le chapitre 1) et Romain Bouis (pour le chapitre 3). La recherche n'est jamais un exercice totalement solitaire, encore moins quand elle se mène en partie au sein d'administrations où l'on bénéficie toujours de l'encadrement et des relectures d'une hiérarchie attentive. Grâce soient également rendues à mes coauteurs.

Je remercie également tous mes amis non-spécialistes, ainsi que les habitués du forum de l'ENS pour leurs avis techniques éclairés, en particulier lors de la phase de rédaction de cette thèse.

Je n'oublie pas ma famille, qui m'a accompagné tout au long de ce travail. Gauthier, tu es le dernier de la fratrie à ne pas être docteur : pense à soutenir bientôt !

Ma compagne, Sarah Loyer, m'a entouré de son amour, de son aide et de ses encouragements. Qu'elle soit ici remerciée.

# Résumé

L'obsession pour la croissance économique domine le discours politique. Le déterminant principal de la croissance de long terme avancé par les théories de croissance endogène est l'innovation, mais l'environnement institutionnel de l'activité économique est également un élément primordial d'explication du rythme de la croissance, et en particulier, au sein de cet environnement, la concurrence, dont le rôle est très discuté. L'objet de cette thèse est d'étudier certaines dimensions de la croissance, de ses déterminants et des politiques qui cherchent à la favoriser, en particulier l'innovation et la concurrence.

La première partie s'intéresse à deux types de politiques d'encouragement à l'innovation. La première est le soutien public direct, à travers une étude de l'impact du crédit d'impôt recherche (chapitre 1). Il s'agit du principal outil fiscal de la politique française de soutien à l'innovation. Selon le résultat d'une simulation fondée sur un modèle macroéconométrique, les effets de cette politique apparaissent toujours positifs à long terme, sur l'emploi comme sur le PIB, même en tenant compte des effets négatifs du financement. La deuxième politique examinée est l'évolution du cadre juridique de l'innovation (chapitre 2). Le modèle théorique présenté entend tenir compte des nouvelles pratiques du droit de la propriété intellectuelle. Toutes les innovations sont supposées être traitées comme le sont aujourd'hui, en droit, les logiciels. Il n'y a donc pas de secteur de production des biens intermédiaires, les innovations sont directement utilisées par le secteur de la production pour produire un bien de consommation, et par le secteur R&D pour produire de nouvelles innovations. Nous prouvons l'existence et l'optimalité d'un équilibre avec concurrence parfaite sur le marché de la connaissance mais concurrence à la Cournot sur le marché du bien final : la concurrence imparfaite permet aux entreprises de dégager suffisamment de surplus pour financer la recherche. Nous décrivons également les effets des problèmes d'exclusion et de vérification de l'usage des connaissances et la manière de les résoudre par une intervention publique.

La deuxième partie aborde l'environnement institutionnel au sens large, et en particulier la concurrence. Elle s'ouvre par une comparaison internationale du niveau de la concurrence entre la France et plusieurs pays européens dans divers secteurs s'appuyant sur une méthode économétrique fondée sur des équations de croissance (chapitre 3). On estime ainsi le niveau de la marge économique (ou markup) dans chaque secteur et ses évolutions. Les résultats obtenus s'écartent parfois des jugements qu'on peut lire sur ces pays, en par-

ticulier dans les recommandations spécifiques adoptées annuellement par le Conseil de l'Union européenne. Deux secteurs sont ensuite analysés en détail. Le chapitre 4 aborde les relations dans la filière agro-alimentaire, dont l'équilibre a largement été modifié au profit de la grande distribution ces dernières années. Cette évolution se retrouve dans l'évolution de la rentabilité des différents segments de la chaîne : les entreprises des industries agro-alimentaires (IAA) apparaissent effectivement moins rentables que celles de la distribution en France. Les effets de ce nouveau rapport de force sur les marges dans la filière semblent commencer à se faire sentir depuis la fin des années 2000. Le chapitre 5 analyse les déterminants de la forte hausse des prix observée dans le secteur hôtels-cafés-restaurants (HCR). Cette croissance ne semble pas s'expliquer par une hausse des coûts, en particulier des salaires. La hausse des taux de marge et de la rentabilité économique du secteur, particulièrement visible pour les grands hôtels, semble plutôt conduire à expliquer cette hausse des prix par le défaut de concurrence, surtout sensible dans l'hôtellerie. Ce défaut peut s'expliquer par les barrières à l'entrée réglementaires qui ont régné jusqu'en 2008 dans ce secteur.

# Abstract

Political discourse is imbued with an obsession for economic growth. The main determinant of long-term growth in endogenous growth theory is innovation, but the institutional environment of economic activity is also an important explanatory factor. In particular, within this environment, competition plays a major, though controversial, role. The purpose of this thesis is to study some aspects of growth, of its determinants and of policies that seek to promote it. Two aspects in particular will be studied, innovation and competition.

The first part focuses on two types of policies aimed at encouraging innovation. The first policy is direct government support, studied through an analysis of the impact of the Research Tax Credit (Chapter 1). This tax credit is the main tool of French fiscal policy to support innovation. According to our simulation based on a macro-econometric model, the effects of this policy are always positive on long-term employment and GDP, even taking into account the negative effects of financing. The second policy considered is the legal framework for innovation (Chapter 2). The theoretical model presented intends to take into account new practices in intellectual property law. All innovations in the model are supposed to be treated as software is in today's law. There is therefore no production sector for intermediate goods. Innovations are used directly by the production sector to produce a final good, and by the R&D sector to produce new innovations. We prove the existence and optimality of an equilibrium with perfect competition in the market for knowledge but Cournot competition in the final goods market: the imperfect competition allows companies to generate sufficient surplus to fund research. We also describe the effects of the verification and exclusion problems that arise on the market for knowledge and how to resolve them by public intervention.

The second part deals with the institutional environment in general, and in particular competition. It starts with an international comparison of the level of competition between France and several European countries in various sectors, using an econometric method based on growth equations (Chapter 3). We estimate the markup in each sector and its evolution. The results sometimes deviate from judgments often passed on these countries, especially in the Specific Recommendations adopted annually by the Council of the European Union. Two sectors are then analyzed in detail. Chapter 4 discusses the relationships in the food industry vertical chain. The balance of power has been

tipped in favour of large retailers in recent years. This trend is reflected in the evolution of the profitability of different segments of the food industry supply chain. Food producers appear to be less profitable than retailers in France. This new balance of power seems to have started to impact profit margins since the late 2000s. Chapter 5 analyzes the determinants of the sharp rise in prices in accomodation and food services activities. This growth does not seem to be explained by higher costs, in particular wages. Rather, higher profit margins in the sector, particularly noticeable for large hotels, hint at an explanation of the price increase by a lack of competition, especially for the accomodation sector. This problem can be attributed to regulatory barriers to entry that prevailed until 2008 in this sector.

# Introduction générale

La croissance économique est un fétiche. Même si la notion est limitée, elle domine le discours politique. La différence entre une évolution du produit intérieur brut (PIB) de -0,1% et une évolution de +0,1% est très faible, pourtant un tel changement fera, en période de crise, l'objet de toutes les attentions médiatiques. Ainsi, à la fin 2013, alors que les pays du Sud de l'Europe sortent d'une période de récession prolongée, des milliers d'articles de journaux scrutent le signe des dernières estimations de l'évolution du PIB. La croissance revient-elle en Espagne ? L'Italie est-elle sortie de récession ?

Les critiques ne manquent pourtant pas sur le caractère parcellaire de la notion de croissance, qui se résume généralement à scruter un unique indicateur, le produit intérieur brut. Cette discussion a notamment donné lieu à une étude commandée par les autorités françaises en 2008 à trois économistes, Jean-Paul Fitoussi, Amartya Sen et Joseph Stiglitz<sup>1</sup>. Certains mouvements de réflexion vont même plus loin, réclamant que la politique publique se fixe un nouvel objectif, la « décroissance économique »<sup>2</sup>.

Et pourtant, ce fétiche reste central dans le discours politique. Les objectifs que l'on peut assigner à la politique économique sont divers mais il faut bien reconnaître qu'encourager la croissance économique figure toujours en bonne place parmi eux, et souvent même à la première place. On peut citer par exemple les buts de l'Union européenne tels qu'ils sont définis au début du traité sur l'Union européenne dans une formule reprise sans modification majeure dans les versions successives de ce traité : œuvrer « pour le développement durable de l'Europe fondé sur une croissance économique équilibrée et sur la stabilité des prix, une économie sociale de marché hautement compétitive, qui tend au plein emploi et au progrès social, et un niveau élevé de protection et d'amélioration de la qualité de l'environnement. » La croissance économique est placée au cœur de l'action politique. On peut encore citer une loi de 1978, le *US Full Employment and Balanced Growth Act*, qui fixe comme objectif au gouvernement des États-Unis d'Amérique la poursuite du plein emploi, de la croissance de la production, de la stabilité des prix et de l'équilibre du bud-

---

1. Le rapport de la *Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social* a été publié en septembre 2009.

2. Voir notamment *La Mystique de la croissance. Comment s'en libérer*, de Dominique Méda (2013).

get et de la balance des paiements<sup>3</sup>. Là encore la croissance reste considérée comme primordiale.

Si la notion de croissance est imparfaite et si elle ne mérite peut-être pas d'être à ce point prééminente dans le discours politique et économique, son importance reste pourtant majeure. L'objet de cette thèse est d'étudier certaines dimensions de la croissance, de ses déterminants et des politiques qui cherchent à la favoriser, en particulier l'innovation et la concurrence.

Le déterminant principal de la croissance de long terme avancé par les théories de croissance endogène, qui dominent l'étude de la croissance depuis plusieurs décennies, est l'innovation. D'un point de vue politique, le problème est alors de comprendre quelle politique publique permet d'encourager l'innovation et de maximiser ses conséquences en termes de croissance. La politique traditionnelle consiste à encourager la recherche par des subventions publiques, directes ou indirectes, mais aussi par un cadre légal qui permet l'appropriation des fruits de l'innovation par les acteurs privés. Mais les politiques en faveur de la croissance ne se limitent pas à l'encouragement de la recherche et développement (R&D) et de l'innovation. L'environnement institutionnel de l'activité économique est également un élément primordial d'explication du rythme de la croissance, et en particulier, au sein de cet environnement la concurrence, dont le rôle est à la fois majeur et discuté. La structure concurrentielle de l'économie joue donc également un rôle central dans le processus d'innovation et dans la croissance.

## 1 La croissance et ses déterminants

Depuis que la science économique s'est constituée en discipline autonome, vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la hausse de la richesse économique a constitué un de ses champs de recherche principaux. Ainsi, Adam Smith consacre en 1776 la première partie de son ouvrage fondateur, *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, à l'analyse de l'augmentation de ce qu'il appelle la « puissance productive du travail », condition de l'augmentation de la richesse des nations mesurée par la richesse moyenne de ses habitants. Son œuvre peut ainsi être considérée comme un « plaidoyer pour la croissance économique » (Walraevens, 2010).

### 1.1 Qu'est-ce que la croissance économique ?

La définition de la croissance économique s'est progressivement formalisée. On peut ainsi retenir la formulation adoptée par François Perroux en 1961 : « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un

---

3. Cité dans *Politique économique*, de Bénassy-Quéré, Cœuré, Jacquet et Pisani-Ferry, 2009.

indicateur de dimension, pour une nation, le produit global net en termes réels »<sup>4</sup>. D'une manière similaire, Simon Kuznets la définit ainsi : « la capacité permanente d'offrir à une population en augmentation une quantité accrue de biens et services par habitant »<sup>5</sup>.

Cette première définition est bien évidemment très restrictive, en particulier si on la limite à un indicateur unique d'accumulation des biens matériels, tel que le PIB. Ce dernier est par construction un indicateur de production marchande, qui évalue mal, par exemple, la production de certains services publics (pour lesquels l'évaluation repose souvent sur la simple prise en compte des coûts) et pas du tout la valeur des services que les ménages se rendent à eux-mêmes ou les prélèvements sur l'environnement. Il reste pourtant la mesure presque universellement retenue pour la croissance, qualifié dans le rapport de la commission Fitoussi-Sen-Stiglitz, précédemment cité, d'« instrument de mesure de l'activité économique le plus largement utilisé ». Cette commission préconise par ailleurs un certain nombre de recommandations pour améliorer la mesure du niveau de vie au-delà du PIB.

Les auteurs des deux définitions classiques que nous avons citées ne limitent d'ailleurs pas l'étude de la croissance à la hausse du PIB. Kuznets, alors même qu'il avait dirigé dans les années 1930 l'équipe chargée de standardiser la mesure du PIB, déclarait au Sénat des États-Unis d'Amérique : « the welfare of a nation can scarcely be inferred from a measure of national income »<sup>6</sup>. Perroux, quant à lui, distingue la croissance économique du développement économique qu'il définit comme la condition préalable à la croissance<sup>7</sup> : « combinaison des changements mentaux et sociaux d'une population qui la rendent apte à faire croître cumulativement et durablement son produit réel et global ». Cette deuxième définition met l'accent sur conditions qui permettent l'avènement de la croissance économique, et en particulier sur le cadre institutionnel qui la permet. Plus loin dans l'ouvrage de Perroux, une formule synthétise le lien entre la croissance et ses conditions d'apparition : « La croissance est définie par l'accroissement durable de la dimension d'une unité économique, simple ou complexe, réalisé dans des changements de structure et éventuellement de système, et accompagné de progrès économiques variables. »

## 1.2 La théorie de la croissance économique et la prise en compte de l'innovation

Tout en tenant compte de ces dimensions et des limites de la croissance mesurée par la hausse du PIB, on peut s'intéresser à la détermination des

---

4. *L'Économie du XX<sup>e</sup> siècle*, Paris, PUF, 1961

5. *Population, Capital and Growth*, New York, 1973

6. *National Income, 1929-1932*, 1934

7. Il faut noter que l'usage en langue anglaise fait du développement la conséquence de la croissance plutôt que sa condition préalable.

déterminants de la croissance économique, en particulier à long terme. Définir la croissance comme une hausse durable du PIB permet de la représenter sous la forme d'une fonction de production : la production dépend d'un certain nombre de facteurs de production (par exemple le travail et le capital) en fonction d'une relation stable dans le temps du type  $Y = F(K, N)$ .

C'est cette représentation, devenue standard depuis l'essor de l'économie néoclassique, qui permet de distinguer facilement les différents types de déterminants de la croissance économique que la théorie de la croissance étudie. D'une part, l'accumulation des facteurs de production permet l'essor de la production (croissance extensive), d'autre part une meilleure combinaison des facteurs permet également une hausse de la production (croissance intensive). Dans ce schéma, la question cruciale est celle de la forme de la fonction de production, et en particulier de la présence ou non de rendements décroissants. Si la productivité marginale des facteurs décroît, la croissance extensive devient de moins en moins efficace. C'est ainsi que certains économistes classiques, en particulier David Ricardo, ont une vision pessimiste du devenir de l'économie, condamnée à un état stationnaire à long terme. Pour Ricardo en effet, l'augmentation de la population, donc du salaire de subsistance, provoquerait à terme une baisse du taux de profit et de l'investissement.

Les modèles néoclassiques de croissance, au premier rang desquels le modèle de Solow, reposent également sur une représentation en termes de fonction de production, mais ils mettent plus en évidence le rôle du progrès technique. Dans le modèle fondateur de Solow, le progrès technique est défini par défaut : tout de ce qui, dans l'essor de la production, n'est pas expliqué par l'accumulation des facteurs de production. Cette définition, très vague, ne permet pas de s'intéresser précisément à ce qui fait évoluer le progrès technique. Ce dernier est alors considéré comme dépendant de forces exogènes, en dehors du champ de la théorie économique.

C'est avec la théorie de la croissance endogène, à partir du milieu des années 1980, que des formalisations du progrès technique et de l'innovation sont intégrées dans les théories de la croissance. Cette théorie s'appuie ainsi sur une tradition intellectuelle remontant à Schumpeter, qui faisait déjà de l'innovation un des moteurs principaux de la croissance<sup>8</sup>. La croissance endogène insiste sur l'influence que les agents économiques ont sur le rythme et l'orientation des progrès par les investissements des agents privés ou l'intervention publique. Les technologies s'accumulent alors comme un capital. La notion d'innovation reste entendue au sens le plus large : non seulement la R&D telle qu'elle est définie par les instances internationales (notamment dans le manuel de Frascati publié par l'OCDE en 2002), mais aussi tous les changements dans les modes de production qui en améliorent l'efficacité, ce qui inclut donc le progrès technique au sens large (R&D, introduction de nouveaux produits) aussi bien que

---

8. L'innovation est chez Schumpeter ce qui explique l'évolution économique (voir Schumpeter (1911)).

l'innovation non technique (organisationnelle, par exemple).

### 1.3 Le rôle de l'environnement institutionnel, et en particulier concurrentiel

Depuis plusieurs années, l'analyse de la croissance s'est encore enrichie, en particulier sous l'influence des grandes institutions internationales (FMI, Banque mondiale, OCDE et Union européenne notamment). Le discours porté par ces institutions insiste de plus en plus sur l'environnement institutionnel comme condition préalable à la croissance. C'est ainsi que la Banque mondiale tente depuis plusieurs années de quantifier les entraves à l'activité des entreprises dans son rapport *Doing Business*, et insiste sur la gouvernance dans les pays en développement. L'OCDE a également développé des indicateurs permettant de décrire et de quantifier les conditions de l'activité économique (degré de concurrence avec les indicateurs PMR, degré de régulation du marché du travail). D'une manière générale, sous le nom générique et vague de « réformes structurelles », la politique en matière de régulation, et en particulier la concurrence, la libéralisation des marchés et celle du marché du travail, sont devenues les recommandations majeures de l'OCDE ou de l'Union européenne<sup>9</sup>.

L'influence des théories du développement, qui examinent depuis des décennies les déterminants de la réussite ou de l'échec des stratégies de développement, a sans doute joué un rôle dans ce nouveau discours, plus complexe. On peut également, du moins pour les dernières années, invoquer la volonté, dans un monde en crise économique, d'insister sur l'importance des réformes structurelles pour éviter de s'enfermer dans un débat centré sur les conséquences conjoncturelles des politiques d'austérité budgétaire.

Dans ce cadre, l'environnement institutionnel de l'activité économique devient un des éléments principaux d'explication du rythme de la croissance, et en particulier, au sein de cet environnement la concurrence, dont le rôle est à la fois majeur et discuté. Rôle majeur car la concurrence est une des conditions préalables principales du bon fonctionnement d'une économie de marché. À ce titre, en Europe, elle fait partie des politiques les mieux coordonnées. Elle est l'un des deux champs, avec les négociations concernant le commerce international, dans lequel la Commission européenne prend directement les décisions. Rôle discuté néanmoins car une attention importante à l'environnement concurrentiel est souvent vécue comme une contrainte pour les entreprises comme pour les pouvoirs publics, qui peuvent y voir une limitation de leur autonomie pour développer une politique industrielle. En particulier, un débat ancien et sans cesse renouvelé porte sur le lien entre concurrence et innovation (voir ci-dessous).

---

9. On peut se référer au texte des recommandations annuelles du Conseil de l'Union européenne, ou encore au rapport annuel *Objectif croissance* de l'OCDE.

La concurrence s'entend ici non comme un idéal purement théorique, mais comme un ensemble de mécanismes économiques qui agissent sur l'activité économique : présence d'acteurs indépendants et liberté des prix, faibles restrictions à l'entrée sur les marchés (libre entrée).

## 1.4 Les liens controversés entre innovation et concurrence

Après avoir décrit le rôle primordial de l'innovation et de la concurrence en tant que déterminants de la croissance, il convient de s'arrêter un moment sur le lien controversé entre innovation et concurrence.

Sur le plan théorique, la théorie économique ne fournit pas de prédiction univoque. La théorie microéconomique standard prévoit que l'absence de concurrence engendre une perte d'efficacité, tant statique que dynamique. En ce qui concerne l'innovation, une moindre pression concurrentielle doit également diminuer les incitations des entreprises à augmenter leur innovation. Ainsi, l'effet dit « de remplacement », avancé par Arrow en 1962, tend à prouver un lien positif entre degré de concurrence et innovation<sup>10</sup>. Si un monopole innove, il ne peut espérer gagner plus que ce qu'il a déjà (il ne peut que se « remplacer » lui-même) alors qu'une entreprise en situation concurrentielle peut espérer un gain supérieur à celui qu'elle a pour l'instant. Les entreprises en situation de concurrence attacheraient alors une importance plus grande à l'innovation que les monopoles. Pourtant, plusieurs arguments contestent ce cadre général. Le premier est l'idée qu'un affaiblissement de la concurrence augmente les perspectives de profits futurs, et donc l'incitation à innover, effet dit « schumpétérien ». Le deuxième est qu'une augmentation de la concurrence, en diminuant les profits des entreprises, diminue leur capacité à innover. Enfin, les modèles d'innovation de l'économie industrielle, en particulier les modèles de « courses au brevet », conduisent à la conclusion qu'un monopole a davantage intérêt à innover afin de préserver ses sources de profits futurs (s'il n'innove pas, un concurrent le fera).

Les études empiriques ont été nombreuses depuis les années 1930<sup>11</sup>. Les premiers travaux s'intéressaient à la relation en coupe transversale entre innovation, taille des entreprises ou concentration du marché. Cette branche de la littérature conclut que les grandes entreprises (en termes de taille ou de part de marché) sont aussi celles qui innovent le plus. Pendant des décennies, ces travaux ont été interprétés comme une validation de la thèse schumpétérienne. Des travaux plus récents ont nuancé ces résultats à partir de données individuelles au niveau des entreprises. Au cours des années 1990, le consensus de la littérature devient que l'intensification de la concurrence s'accompagne d'une

---

10. Arrow, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, 1962

11. Ces travaux empiriques sont présentés en détail dans *Competition and Growth* par Aghion et Griffith, 2005.

accélération de la croissance de la productivité globale des facteurs, laquelle ralentit avec le renforcement de la concentration du marché et la hausse du niveau des profits. Aghion, Bloom, Blundell, Griffith et Howitt ont mené plusieurs travaux pour réconcilier les observations contradictoires entre les travaux empiriques et la théorie. Selon ces résultats, la dynamique des innovations et leur diffusion à l'ensemble de l'économie suivraient une courbe en U inversé en fonction de l'intensité concurrentielle. La relation empirique démontrée par cette étude, et retrouvée dans d'autres travaux empiriques, ne serait toutefois pas robuste à la prise en compte des changements de législation qui ont eu pour effet de stimuler le nombre de brevets déposés. Dans ce dernier cas, Correa (2012) trouve pour les États-Unis une relation positive entre concurrence et innovation entre 1973 et 1982 et aucune relation pour la période 1983-1994 <sup>12</sup>.

## 2 Implication pour la politique publique de soutien à la croissance

D'un point de vue de politique publique, comme nous l'avons souligné, encourager une croissance durable et soutenable reste un objectif primordial.

### 2.1 Politique de l'innovation

L'importance de l'innovation parmi les déterminants de la croissance a fait de l'encouragement de l'innovation un objectif majeur et de plus en plus assumé. L'intervention publique se justifie en ce domaine par l'idée que le rendement social de l'investissement dans la R&D et l'innovation est a priori supérieur au rendement privé, si bien que l'action publique doit suppléer à cette défaillance et encourager l'augmentation de cet investissement. Cette politique peut prendre des formes diverses. On peut distinguer au moins deux types de politiques : les politiques d'incitation financière (dépenses publiques, aides directes ou mesures fiscales) et les politiques qui influent sur le cadre institutionnel et juridique qui permet à l'innovation, en particulier à l'innovation privée, de se développer. Ce cadre juridique et institutionnel comporte notamment la définition et la régulation des droits de propriété intellectuelle.

### 2.2 Politique de la concurrence

De même que la concurrence a souvent été considérée comme une entrave à la croissance, l'idée que la politique de la concurrence puisse être un outil de régulation en faveur de la croissance économique est assez récente <sup>13</sup>.

---

12. Correa (2012), « Innovation and Competition : an unstable relationship », *Journal of Applied Econometrics*, 27, pages 160-166

13. Voir Anne Perrot, « La politique de la concurrence contribue-t-elle à la croissance économique ? Une analyse à partir des cas américains et européens », *Économie publique*,

Elle découle pourtant naturellement du rôle fondamental que l’environnement institutionnel joue dans la croissance économique.

La politique de la concurrence s’appuie traditionnellement sur trois piliers : la lutte contre les ententes ou cartels, la lutte contre les abus de position dominante et le contrôle des concentrations. En Europe, s’y ajoutent deux champs supplémentaires. Le premier est le contrôle des aides d’État, qui cherche à éviter qu’un État membre ne distribue des aides publiques sur le marché européen en faveur d’entreprises nationales, susceptibles d’entraîner des mesures de représailles des autres États membres et ainsi une spirale stérile de mesures inefficaces, et les politiques de libéralisation sectorielle.

Historiquement, la politique de la concurrence est d’abord apparue dans les pays anglo-saxons (Canada puis États-Unis dès le XIX<sup>e</sup> siècle par des lois de lutte contre les monopoles – *Sherman Act* de 1890 – et de contrôle des concentrations – *Clayton Act* de 1914). Au niveau européen, la politique de la concurrence s’est mise progressivement en place dès l’instauration du traité de Rome en 1957, même si le contrôle des concentrations au niveau de la Commission européenne n’est apparu que dans les années 1990. En France, on fait généralement remonter la mise en place d’une politique cohérente et complète à l’ordonnance de 1986 qui créa notamment le Conseil de la concurrence, devenu Autorité de la concurrence en 2009, malgré l’existence d’instances préfiguratrices (Commission technique des ententes créée en 1953 et devenue Commission de la concurrence en 1977)<sup>14</sup>.

### 3 Plan de la thèse, approche méthodologique et principaux résultats

Les travaux qui constituent cette thèse se caractérisent par une grande diversité d’approches, qui reflètent en partie la diversité des lieux en lesquelles ces recherches ont été menées.

La première partie s’intéresse directement aux politiques de soutien à la croissance par le canal de l’innovation. L’objectif est de montrer l’impact de deux types de politiques d’encouragement à l’innovation. D’une part, le soutien public direct, à travers une étude de l’impact macroéconomique du crédit d’impôt recherche (CIR). D’autre part, l’impact de l’évolution du cadre juridique de l’innovation à travers un modèle théorique présentant les modifications du droit de la propriété intellectuelle causées, entre autres, par le développement de l’industrie de l’information, et leur impact sur la croissance.

La deuxième partie aborde l’environnement institutionnel au sens large, et en particulier au niveau de la concurrence. Elle s’ouvre par une comparaison internationale du niveau de la concurrence entre la France et plusieurs pays

---

n°12, 2003/1

14. Voir notamment Emmanuel Combe, *La Politique de la concurrence*, Paris, 2008

européens dans divers secteurs, en particulier dans les services, en s'appuyant sur une méthode économétrique fondée sur des équations de croissance. Deux secteurs sont ensuite analysés en détail dans le cas français : le secteur agro-alimentaire et celui de l'hôtellerie-restauration (HCR).

### 3.1 Approches méthodologiques

Le premier chapitre de la thèse est une évaluation de l'impact macroéconomique du crédit d'impôt recherche (CIR) dans la forme qu'il prend depuis sa réforme récente en 2008, à l'aide du modèle macroéconométrique MÉSANGE. Ce modèle a été développé conjointement par l'INSEE et la DG Trésor<sup>15</sup>. Il est utilisé couramment pour des prévisions économiques ou des études de l'impact des politiques publiques. Nous l'utilisons ici pour simuler l'effet de la réforme du CIR. La méthode consiste à comparer le niveau prédit par le modèle pour ses différentes variables avec et sans la réforme. On obtient ainsi par différence une estimation de l'impact de la réforme sur les différentes variables macroéconomiques (en particulier le PIB et l'emploi). L'intérêt de cette estimation est qu'elle peut être réalisée avant qu'on connaisse l'ensemble des données empiriques (dans le cas du CIR, la dernière réforme majeure date de 2008 et les données de R&D ne sont connues que jusque 2011). Elle permet également de décrire rigoureusement les différents canaux par lequel ces effets se font sentir. En revanche, une simulation est bien évidemment toujours soumise aux limites de la fiabilité du modèle sur lequel elle se base et aux hypothèses qui ont servi à le construire. La méthode de la simulation macroéconomique est utilisée par les grandes institutions internationales. Ainsi, la Commission européenne publie régulièrement des études d'impact de divers phénomènes ou politiques économiques en utilisant le modèle macroéconomique Quest<sup>16</sup>.

Le deuxième chapitre de la thèse est un modèle purement théorique qui s'inscrit dans la lignée intellectuelle des modèles de croissance endogène. Dans le modèle présenté, les innovations sont directement brevetables, contrairement au cadre juridique actuel où un brevet ne peut porter que sur la méthode de production d'un bien. Ce choix de modélisation permet de prendre en compte les évolutions récentes du droit de la propriété intellectuelle et de les pousser à l'extrême afin d'en explorer les conséquences. Toutes les innovations sont supposées être traitées comme le sont aujourd'hui, en droit, les logiciels ou les *business plans*, c'est-à-dire sans secteur de production des biens intermédiaires. Nous étudions l'existence et les caractéristiques de l'équilibre avec et sans intervention publique, en prenant en compte le type de concurrence sur le marché.

---

15. Caroline Klein, Olivier Simon, « Le modèle MÉSANGE, nouvelle version réestimée en base 2000 », *Documents de travail de la DGTPE*, n°2010/02, mars 2010

16. Une sélection récente de ces travaux est présentée sur la page web de la DG Ecfm : [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/research/macroeconomic\\_models\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/research/macroeconomic_models_en.htm)

Le troisième chapitre de la thèse est une étude économétrique du niveau de concurrence dans différents secteurs, qui compare la situation en France et dans divers pays d'Europe de l'Ouest. L'étude repose sur l'idée qu'un déficit de concurrence se traduit par une rentabilité élevée et durable des entreprises, que l'on peut mesurer par le facteur de marge économique<sup>17</sup>. On peut donc chercher à déterminer si les profits sont « trop » élevés sur le marché. Pour ce faire, nous utilisons des données issues de deux bases au niveau sectoriel : la base EU-KLEMS développée pour le compte de l'Union européenne et la base STAN de l'OCDE. En utilisant ces données, on applique une méthode économétrique développée depuis la fin des années 1980, qui repose sur l'estimation du résidu de Solow, la part de la croissance de la production non expliquée par la croissance des facteurs de production (capital et travail). Le résidu de Solow peut se définir de deux manières : en termes de quantités (résidu primal, à partir de la maximisation du profit) ou en termes de prix (résidu dual, à partir de la minimisation du coût). Dans les deux cas, le résidu se décompose toujours de la même manière. On peut alors éliminer le progrès technologique par une simple soustraction entre le résidu primal et le résidu dual basé sur les prix, et on obtient une estimation de l'indice de Lerner<sup>18</sup>. Il suffit donc d'estimer une fonction de production néoclassique de type Cobb-Douglas qui permet d'écrire le résidu de Solow (à partir de la maximisation des profits) et son dual (à partir de la minimisation du coût) pour obtenir un indicateur du niveau de concurrence.

Les quatrième et cinquième chapitres de la thèse s'intéressent plus précisément à deux secteurs en France : le secteur agroalimentaire et le secteur HCR. Dans les deux cas, on décrit en détail l'évolution réglementaire de chaque secteur, qui est ensuite confrontée aux données disponibles afin de déterminer la situation concurrentielle de ces secteurs, ainsi que les réformes réglementaires qu'on pourrait suggérer pour augmenter la concurrence.

---

17. Le facteur de marge économique (ou markup) est défini comme le rapport entre le prix de vente et le coût marginal de production :  $\mu = P/mc$ . En situation de concurrence pure et parfaite, le markup est égal à 1 (prix de vente égal au coût marginal). Un facteur de marge plus élevé reflète un degré de concurrence plus faible (prix supérieur au coût marginal). Le facteur de marge n'est pas directement observable car on ne dispose pas en général de données présentant le coût marginal.

18. L'indice de Lerner est défini par  $\beta = (P - mc)/P$ . Un indice de Lerner de 0 représente une situation de concurrence pure et parfaite. Il est équivalent de s'intéresser au markup  $\mu$  ou à l'indice de Lerner  $\beta$ , en observant que  $\mu = 1/(1 - \beta)$ .

## 3.2 Principaux résultats

### 3.2.1 Chapitre 1 : Évaluation du crédit d'impôt recherche par une simulation macroéconomique<sup>19</sup>

Le crédit d'impôt recherche (CIR) est le principal outil fiscal (et sans conteste le plus coûteux) de la politique française de soutien à l'innovation. Cette étude évalue par simulation l'impact macroéconomique du CIR et de sa réforme récente en 2008. L'originalité de cette étude est de prendre en compte de manière complète les différents effets de cette réforme.

À court terme, le renforcement du CIR conduit à une hausse de l'activité à travers un renforcement des postes de demande, l'augmentation des dépenses de R&D se traduisant à la fois par une hausse de la demande de travail dans le domaine de la recherche et par une hausse de l'investissement privé. À long terme, l'effet du CIR vient s'ajouter aux dépenses de R&D ce qui permet d'accroître et de renouveler le stock de connaissances dans l'économie. L'augmentation du stock de R&D permet d'augmenter le niveau de la productivité globale des facteurs et de mettre sur le marché de nouveaux produits ou d'améliorer la qualité des produits existants, ce qui conduit à renforcer le niveau d'activité potentielle. L'évaluation tient compte à la fois des facteurs de demande de court terme et des facteurs d'offre de moyen-long terme. Par ailleurs, les effets du financement de la mesure, tant le financement public que le financement par les entreprises de leurs investissements supplémentaires, sont également pris en compte. L'effet du CIR est toujours positif à long terme, tant sur l'emploi que sur le PIB, même en tenant compte des effets négatifs du financement.

### 3.2.2 Chapitre 2 : Pricing Knowledge and Funding Research of New Technology Sectors in a Growth Model<sup>20</sup>

Selon le principe fondamental du droit de la propriété intellectuelle, une idée ne peut faire l'objet d'une protection par brevet ; seule peut être protégée une « invention » susceptible d'une application industrielle, qui peut être utilisée ou fabriquée dans tout genre d'industrie. En pratique, c'est donc bien une production qui est protégée par le monopole temporaire conféré par le brevet. Ce principe ne s'applique pourtant plus à de nombreux secteurs, notamment à celui du logiciel informatique, pour lesquels le bien est lui-même constitué par de l'information. Le coût marginal des duplications est quasiment nul, de sorte qu'on peut aussi considérer ce type de bien comme un bien public. Dans le cas des logiciels informatiques, il est ainsi difficile de distinguer l'idée et son support. Or si les logiciels ont longtemps été exclus du champ des inventions brevetables, ce n'est plus le cas aujourd'hui dans la plupart des pays. De plus,

---

19. Cette étude est basée sur une note rédigée pour la direction générale du Trésor, en collaboration avec Hugo Pillu.

20. Ce travail, écrit avec André Grimaud et Frédéric Tournemaine, a été publié dans le *Journal of Public Economic Theory* (Volume 14, Issue 3, pages 493-520, June 2012).

dans certains pays, on voit apparaître des cas où c'est bien directement la connaissance elle-même qui est brevetée, comme pour les *business plans* aux États-Unis.

Dans les modèles classiques de croissance endogène, les brevets portent sur des biens privés, les biens intermédiaires incorporant la connaissance. Le modèle présenté ici entend tenir compte des nouvelles pratiques du droit de la propriété intellectuelle. Toutes les innovations sont supposées être traitées comme le sont aujourd'hui, en droit, les logiciels ou les *business plans*. Il n'y a donc pas de secteur de production des biens intermédiaires, les innovations sont directement utilisées par le secteur de la production de bien final pour produire un bien de consommation, et par le secteur R&D pour produire de nouvelles innovations. Les brevets protègent directement l'innovation, l'idée, de sorte que l'utilisateur d'une découverte doit rémunérer directement l'innovateur.

Nous prouvons l'existence et l'optimalité d'un équilibre avec concurrence parfaite sur le marché de la connaissance mais concurrence à la Cournot sur le marché du bien final : la concurrence imparfaite permet aux entreprises de dégager suffisamment de surplus pour financer la recherche. Nous décrivons également les effets des problèmes d'exclusion et de vérification de l'usage des connaissances, qui apparaissent souvent en pratique et rendent l'équilibre non optimal. L'intervention publique peut permettre de résoudre ces problèmes et de retrouver l'optimalité.

### 3.2.3 Chapitre 3 : Comparaison internationale de la concurrence par l'estimation des markups<sup>21</sup>

Les acteurs opérant dans un secteur peu concurrentiel bénéficient d'une rente de situation au détriment de l'efficacité économique tant statique que dynamique. Ce chapitre cherche à comparer l'intensité de la concurrence de différents secteurs de l'économie dans plusieurs pays européens par une estimation économétrique de ces rentes fondée sur des données sectorielles et l'estimation d'une fonction de production.

Les 8 pays européens considérés sont les suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni. Les secteurs que nous avons retenus sont les suivants : industrie, construction, commerce de détail, transport et logistique, technologies de l'information, hôtellerie-restauration et « services professionnels »<sup>22</sup>. Ces secteurs ont été choisis en fonction de leur importance pour la vie économique, en termes d'emplois et de valeur ajoutée, de leur importance pour l'analyse du degré de concurrence de la société et de

---

21. Une partie des analyses présentées ici sont tirées d'une note rédigée pour la direction générale du Trésor, à paraître dans la revue *Trésor-éco*.

22. Il s'agit plus précisément des secteurs M et N de la classification ISIC (*International Standard Industrial Classification of all economic activities*, classification du département de statistiques de l'ONU) au premier rang, *professional, scientific, technical, administrative and support service activities*.

la significativité des résultats.

Les résultats obtenus s'écartent parfois des jugements qu'on peut lire sur ces économies, en particulier dans les recommandations spécifiques adoptées annuellement par le Conseil de l'Union européenne. Dans le cas de la France, par exemple, la situation est presque toujours meilleure que la moyenne des pays examinés. Seuls la construction ou certains secteurs des services (en particulier le transport ou l'hôtellerie-restauration), atteignent ou dépassent légèrement la moyenne des pays analysés, et présentent donc une concurrence relativement plus basse. Ce constat contraste avec des recommandations européennes plutôt sévères, la France étant pointée du doigt tant pour la concurrence dans les services (services professionnels, au sens que cette expression prend dans les recommandations européennes, et commerce de détail – l'Union européenne recommandant une installation facilitée et la légalisation de la revente à perte) que pour l'énergie (avec une demande de suppression des tarifs réglementés) ou le transport ferroviaire.

### **3.2.4 Chapitre 4 : Les marges dans la filière agro-alimentaire<sup>23</sup>**

Les prix des matières premières agricoles connaissent d'importantes fluctuations. La répercussion de ces fluctuations sur les prix à la consommation des produits alimentaires dépend des relations entre fournisseurs et distributeurs et de leurs rapports de force. Il faut donc s'intéresser au comportement de marge des différents acteurs pour déterminer avec précision comment évoluent l'activité et les prix dans ce secteur particulièrement volatil. En théorie, les degrés de concentration respectifs des fournisseurs et des distributeurs constituent le principal déterminant de transmission des prix, auquel s'ajoutent d'autres facteurs, notamment la différenciation des produits, le cadre réglementaire et les effets dynamiques du jeu de la concurrence dans une relation verticale suivie.

Depuis plusieurs décennies, l'équilibre des relations entre distributeurs et fournisseurs a largement été modifié au profit de la grande distribution, plus concentrée. Cette évolution se retrouve dans l'évolution de la rentabilité des différents segments de la chaîne : les entreprises des industries agro-alimentaires (IAA) apparaissent effectivement moins rentables que celles de la distribution en France. Plus précisément, les PME du secteur des IAA enregistrent une performance en baisse, que compense en partie la bonne performance d'une poignée de très grands groupes.

Les réformes réglementaires récentes ont largement renouvelé le cadre réglementaire, notamment pour la distribution. Les effets de ce nouveau rapport de force sur les marges dans la filière semblent commencer à se faire sentir depuis la fin des années 2000.

---

23. Une version antérieure de ce travail a été publiée en 2009 : Étienne Chantrel et Pierre-Emmanuel Lecocq, « Les marges dans la filière agro-alimentaire en France », *Économie et Prévisions* n°189, 2009-3.

### 3.2.5 Chapitre 5 : L'impact économique des réglementations dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants <sup>24</sup>

La hausse des prix dans le secteur de l'hôtellerie, des cafés et des restaurants (secteur HCR) est particulièrement rapide : 3,3% par an en moyenne entre janvier 1990 et janvier 2013 pour l'hôtellerie et 2,5% pour les cafés et restaurants, contre 1,7% pour l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC). Cette croissance très soutenue des prix dans le secteur ne semble pas s'expliquer par une hausse des coûts, en particulier des salaires. Les coûts salariaux augmentent en effet moins vite que le chiffre d'affaires (surtout pour les hôtels de grande taille). La hausse des taux de marge et de la rentabilité économique du secteur, particulièrement visible pour les grands hôtels, semble plutôt conduire à expliquer cette hausse des prix par le défaut de concurrence, surtout sensible dans l'hôtellerie. Ce défaut peut s'expliquer par les barrières à l'entrée réglementaires qui ont régné jusque 2008 dans ce secteur.

---

24. Ce travail est basé sur une note rédigée pour la DG Trésor, en collaboration avec Maya Bacache.

# Première partie: innovation et croissance

## Introduction

En 1971, Simon Kuznets commençait la conférence qu'il prononça en acceptant son « prix Nobel » d'économie par ces mots : « la croissance économique d'un pays peut être définie comme une hausse de long terme de la capacité à fournir des biens économiques de plus en plus divers à sa population, cette capacité croissante étant fondée sur l'avancée de la technologie et les ajustements technologiques et institutionnels qu'elle nécessite. » C'est l'innovation au sens large, non seulement le progrès technique mais aussi les institutions et cadres qui lui permettent d'être utilisé, qui est considérée comme le principal facteur à étudier. L'innovation est bien au cœur de la compréhension de la croissance. Parmi les différents facteurs de croissance de long terme mis en évidence par la théorie économique (augmentation des facteurs de production, culture, environnement naturel...), l'innovation a en effet une place particulière. Que ce soit dans le modèle néoclassique ou dans la théorie de la croissance endogène, c'est elle qui permet à long terme une croissance soutenue.

D'un point de vue de politique publique, l'encouragement de l'innovation est ainsi devenu au fil des années un objectif majeur et de plus en plus assumé. Les pouvoirs publics justifient ce soutien par l'idée que le rendement social de l'investissement dans la recherche et développement (R&D) et l'innovation est a priori supérieur au rendement privé, si bien que l'action publique doit suppléer à cette défaillance et encourager l'augmentation de cet investissement<sup>1</sup>. Au niveau européen, la stratégie de Lisbonne avait, en 2000, retenu pour l'Union européenne l'ambition à dix ans de « devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde » grâce à un effort de recherche accru. Elle s'est traduite, lors du Conseil européen de Barcelone en 2002, par l'objectif suivant : « l'ensemble des dépenses en matière de recherche et de développement (R&D) et d'innovation dans l'Union doit augmenter, pour approcher 3% du PIB d'ici 2010 », objectif qui est maintenant officiellement repris dans le cadre de la stratégie Europe 2020, qui a succédé à la stratégie de Lisbonne en 2010, et qui s'applique en particulier à la France.

Mais la politique publique d'encouragement à l'innovation ne se réduit pas à des soutiens financiers et à un objectif chiffré. On peut distinguer au moins

---

1. Voir notamment l'introduction du rapport thématique de la Cour des comptes consacré au financement public de la recherche et publié en juin 2013.

deux types de politiques : les politiques d'incitation financière, que ce soient les dépenses publiques, les aides directes ou les mesures fiscales et les politiques qui influent sur le cadre institutionnel et juridique qui permet à l'innovation, en particulier à l'innovation privée, de se développer. Comme le signalait Kuznets, ce n'est pas seulement l'avancée technologique qui compte mais bien aussi les « ajustements institutionnels qu'elle nécessite ». Qu'il s'agisse ou non d'une politique délibérée, le cadre juridique et institutionnel est fondamental pour expliquer le développement de l'innovation. Les politiques de renforcement des droits de propriété intellectuels et industriels sont un exemple de politique délibérée en la matière. Mais des développements moins délibérés peuvent également avoir une influence majeure. Ainsi, le recentrage de l'activité économique sur l'information a conduit à modifier certains aspects de la définition de l'innovation et de la propriété intellectuelle, avec des conséquences majeures sur le plan légal et pratique et des implications profondes sur la théorie de la croissance.

Cette partie présente deux études qui abordent successivement ces deux types de politiques d'encouragement à l'innovation. D'une part, le soutien public direct, à travers une étude de l'impact macroéconomique du crédit d'impôt recherche (CIR), principal instrument en France de soutien financier à la dépense privée en R&D. D'autre part, l'impact de l'évolution du cadre institutionnel de l'innovation à travers un modèle théorique présentant les modifications du droit de la propriété intellectuelle causées, entre autres, par le développement de l'industrie de l'information, et leur impact sur la croissance.

## **Chapitre 1 : Évaluation du crédit d'impôt recherche par une simulation macroéconomique<sup>2</sup>**

La France s'est dotée d'instruments visant à stimuler l'investissement en R&D du secteur privé, dont le plus coûteux est sans conteste le crédit d'impôt recherche (CIR). L'objet de cette étude est d'évaluer, à l'aide du modèle macroéconométrique MÉSANGE l'impact macroéconomique du CIR dans la forme qu'il prend depuis sa réforme récente en 2008.

L'originalité de cette étude par rapport aux études qui l'ont précédée est notamment de prendre en compte les différents effets de cette réforme de manière complète. À court terme, le renforcement du CIR conduit à une hausse de l'activité à travers un renforcement des postes de demande, l'augmentation des dépenses de R&D se traduisant à la fois par une hausse de la demande de travail dans le domaine de la recherche et par une hausse de l'investissement privé. À long terme, l'effet du CIR vient s'ajouter aux dépenses de R&D ce qui permet d'accroître et de renouveler le stock de connaissances dans l'économie. L'augmentation du stock de R&D permet d'augmenter le niveau de la produc-

---

2. Cette étude est basée sur une note rédigée pour la direction générale du Trésor, en collaboration avec Hugo Pillu.

tivité globale des facteurs et de mettre sur le marché de nouveaux produits ou d'améliorer la qualité des produits existants, ce qui conduit à renforcer le niveau d'activité potentielle. L'évaluation tient compte à la fois des facteurs de demande de court terme et des facteurs d'offre de moyen-long terme. Par ailleurs, les effets du financement de la mesure, tant le financement public que le financement par les entreprises de leurs investissements supplémentaires, sont également pris en compte. L'effet du CIR est toujours positif à long terme, tant sur l'emploi que sur le PIB, même en tenant compte des effets négatifs du financement, mais les effets de court terme sont parfois négatifs.

## Chapitre 2 : Pricing Knowledge and Funding Research of New Technology Sectors in a Growth Model<sup>3</sup>

Selon le principe fondamental du droit de la propriété intellectuelle, une idée ne peut faire l'objet d'une protection par brevet ; seul le bien privé qui l'incorpore le peut. En pratique, ce principe ne s'applique plus à de nombreux secteurs, notamment à celui du logiciel informatique. Pour la plupart des innovations, en effet, comme le plan d'un moteur ou la formule d'un médicament, la connaissance n'est utilisable qu'incorporée dans un bien privé dont le coût de production n'est pas négligeable (le moteur, le médicament). Dans le cas du logiciel, ce bien est un support de stockage (CD-ROM, mémoire électronique) dont le coût marginal des duplications est lui-même quasiment nul, de sorte qu'on peut aussi le considérer comme un bien public. Cette caractéristique a été notamment soulignée par Caillaud (2003) dans un rapport au Conseil d'analyse économique : « [les informations contenues dans le logiciel] constituent un bien public, dont l'accès par un autre utilisateur n'empêche aucunement l'accès par un autre utilisateur. Le CD-ROM support du logiciel, ou la version téléchargée et stockée en mémoire sont par contre des biens privés, produits à partir de ces informations et pour lesquels le coût de production (duplication) ou de distribution est faible ou négligeable. Pour les logiciels, la différence de nature entre l'information et le support sur lequel elle est mise en œuvre est très faible, alors qu'elle est plus nette pour les systèmes physiques, mécaniques ou chimiques » (p. 4). Dans le cas des logiciels informatiques, il est ainsi difficile de distinguer l'idée et son support.

Dans un premier temps, les logiciels ne pouvaient faire l'objet d'un brevet. Désormais, dans la plupart des pays, ils sont brevetables. Dans ce secteur, c'est donc bien l'innovation elle-même qui est protégée et non son support, ce qui constitue une exception majeure au principe fondamental du droit de la propriété intellectuelle, qui sera peut-être amenée à se généraliser. De plus, dans certains pays, on voit apparaître des cas où c'est bien directement la connaissance elle-même qui est brevetée, comme pour les *business plans* aux

---

3. Ce travail, écrit avec André Grimaud et Frédéric Tournemaine, a été publié dans le *Journal of Public Economic Theory* (Volume 14, Issue 3, pages 493-520, June 2012).

États-Unis.

Les modèles standards de croissance endogène s'en tiennent aux principes affirmés par le droit de la propriété intellectuelle (les brevets portent sur des biens privés, les biens intermédiaires incorporant la connaissance), et ne tiennent pas compte des nouvelles pratiques qui se répandent dans de nombreux secteurs.

Nous présentons un modèle de croissance endogène où les innovations sont directement brevetables. Toutes les innovations sont supposées être traitées comme le sont aujourd'hui, en droit, les logiciels ou les *business plans*. Il n'y a pas de secteur de production des biens intermédiaires : ces derniers étant eux-mêmes des biens publics, le modèle suppose que l'innovation et son support se confondent. Ainsi, les innovations sont directement utilisées par le secteur de la production de bien final pour produire un bien de consommation, et par le secteur R&D pour produire de nouvelles innovations. Les brevets protègent directement l'innovation, l'idée, de sorte que l'utilisateur d'une découverte doit rémunérer directement l'innovateur.

Il s'agit d'une formalisation d'idées parfois anciennes exprimées dans la littérature par exemple par Arrow (1962), Scotchmer (1991, 1999), Dasgupta *et al.* (1996), Gallini et Scotchmer (2003), mais qui n'ont jamais retenu l'attention des théoriciens de la croissance endogène.

L'idée est d'étudier l'équilibre avec concurrence parfaite sur le marché de la connaissance mais concurrence à la Cournot sur le marché du bien final. Nous introduisons ensuite les problèmes d'exclusion et de vérification de l'usage des connaissances qui apparaissent souvent en pratique, et qui rendent l'équilibre non optimal. L'intervention publique peut permettre de résoudre ces problèmes et de retrouver l'optimalité.

# Chapitre 1 : Évaluation du crédit d'impôt recherche par une simulation macroéconomique<sup>1</sup>

## 1. Introduction

Que ce soit dans le discours politique ou dans la littérature économique depuis Schumpeter l'innovation est largement considérée comme un des moteurs principaux de la croissance économique<sup>2</sup>. Or, en raison d'externalités positives, le rendement social de l'investissement dans la recherche et développement (R&D) est a priori supérieur au rendement privé. La littérature économique, tant les évaluations empiriques que les modèles, considèrent ainsi que l'investissement en R&D est insuffisant dans les pays développés.

Au niveau de l'Union européenne, une politique européenne de recherche s'est ainsi peu à peu constituée, et un objectif précis a été défini en 2000 dans la stratégie de Lisbonne. Dans le cadre de la stratégie européenne dite « Europe 2020 », qui succède en 2010 à la stratégie de Lisbonne et la précise, la France s'est engagée à atteindre un niveau de dépenses en R&D supérieur à 3 % du PIB. Malgré une augmentation ces dernières années, ce niveau de dépenses est encore loin d'être atteint. Ainsi, la « dépense intérieure de R&D » (DIRD) s'établit selon l'INSEE à 2,25 % du PIB en 2011, dernier chiffre disponible (contre 2,08 % en 2007). En comparaison internationale, la France se situe ainsi dans une position intermédiaire : au-dessus, certes, de la moyenne européenne (2,03 % du PIB selon Eurostat en 2011), mais très en deçà de l'Allemagne, des pays scandinaves, des États-Unis et du Japon. Cet écart provient exclusivement des dépenses de R&D des entreprises (1,43 % du PIB en 2011 selon le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche).

De multiples politiques susceptibles d'influer sur l'investissement privé dans la R&D se sont développées pour répondre à ce défi. On peut distinguer deux types de politiques : les politiques de renforcement des droits de propriété intellectuels et industriels (par exemple la mise en place, sans cesse annoncée, d'un brevet communautaire en Europe) et les politiques d'incitation financière, que ce soient les aides directes ou les mesures fiscales. D'autres politiques publiques peuvent

---

<sup>1</sup> Cette étude est basée sur une note rédigée pour la direction générale du Trésor, en collaboration avec Hugo Pillu.

<sup>2</sup> L'innovation est chez Schumpeter ce qui explique l'évolution économique (voir Schumpeter (1911)). Son rôle central est réaffirmé plus récemment par les théories de la croissance endogène (voir par exemple Romer (1990)).

avoir un impact également (par exemple, l'innovation est influencée par le niveau de concurrence, même si le lien est discuté et ambigu<sup>3</sup>).

Parmi ces politiques, les aides à la R&D sont les plus flexibles et constituent à ce titre l'instrument privilégié d'intervention public. En théorie, les mesures fiscales ont l'avantage de créer moins de distorsions que les aides directes à la R&D : au lieu de choisir les filières à avantager, on laisse cette décision aux entreprises privées, et les démarches administratives peuvent être allégées en l'absence de contrôle à effectuer ou de projets. On observe aussi qu'elles sont moins concentrées sur les grandes firmes que les subventions directes. Elles ne sont en revanche pas adaptées pour la recherche la plus fondamentale, et peuvent créer de très importants effets d'aubaine.

La politique de soutien à l'innovation en France recourt à la fois aux aides directes et aux aides fiscales, dont la plus coûteuse est sans conteste le crédit d'impôt recherche (CIR). Il paraît donc utile d'en évaluer l'efficacité.

Pour évaluer l'intérêt des mesures fiscales, plusieurs questions se posent en théorie. Il faut d'abord déterminer dans quelle mesure cette politique augmente l'investissement privé dans la recherche, c'est-à-dire déterminer la part de l'effet d'aubaine. L'effet d'aubaine peut prendre plusieurs formes : les entreprises déclarent-elles comme investissement R&D des investissements prévus pour d'autres raisons ? Le subside fiscal est-il empoché sans modification de décisions d'investissement déjà prises ? Au niveau international, les firmes, en particulier multinationales, se contentent-elles de localiser leurs activités de R&D en fonction des aides publiques sans que cela augmente l'investissement prévu ? Enfin quel est l'effet de cette politique sur l'offre de R&D (par exemple, la hausse du salaire des chercheurs absorbe-t-elle une part importante des subsides) ? Il faut ensuite comparer ce gain, s'il est avéré, au coût de la mesure fiscale (distorsions ou coût administratif).

L'objet de chapitre est d'évaluer, à l'aide du modèle MÉSANGE (voir présentation en annexe 1), l'impact macroéconomique du crédit d'impôt recherche (CIR) dans la forme qu'il prend depuis la réforme de 2008.

---

<sup>3</sup> Le débat historique est présenté en détail dans Aghion et Griffith (2005). Les auteurs développent notamment un résultat empirique récent (Aghion *et al.* (2005) selon lequel la dynamique des innovations et leur diffusion à l'ensemble de l'économie suivraient une courbe en U inversé en fonction de l'intensité concurrentielle. La relation empirique démontrée par cette étude, et retrouvée dans d'autres travaux empiriques, ne serait toutefois pas robuste à la prise en compte des changements de législation qui ont eu pour effet de stimuler le nombre de brevets déposés. Dans ce dernier cas, Correa (2012) trouve pour les États-Unis une relation positive entre concurrence et innovation entre 1973 et 1982 et aucune relation pour la période 1983-1994.

## **2. Présentation du crédit d'impôt recherche**

### ***a) Historique du dispositif***

Le CIR est un dispositif ancien. Instauré en 1983, il prend la forme d'un crédit d'impôt sur les sociétés assis sur les dépenses de R&D. Il s'est caractérisé par de multiples réformes visant à le faire monter en puissance (changements d'assiettes, de taux, de modalités de calcul...) au point de devenir depuis les années 2000 le principal dispositif encourageant la recherche privée en France.

Jusqu'en 2003, la déduction fiscale est assise exclusivement sur l'accroissement des dépenses de R&D (CIR incrémental). De 1983 à 1990, c'est l'accroissement des dépenses de R&D par rapport à l'année précédente, de 1991 à 2003 l'accroissement des dépenses par rapport à la moyenne des dépenses de même nature des deux années précédentes (réévaluées). Le taux de déduction change à plusieurs reprises.

En 2004, le mode de calcul change : au CIR incrémental tel qu'il est défini depuis 1991 (avec un taux de déduction de 45 % en 2004 puis 40 % en 2006) s'ajoute une partie du CIR portant directement sur le volume des dépenses de R&D (avec un taux de 5 % puis 10 %).

Le montant du CIR annuel est en outre plafonné jusqu'en 2007 (457 000 € par entreprise en 1983, plafond augmenté plusieurs fois jusqu'à atteindre 16 M € en 2007).<sup>4</sup>

La dernière réforme majeure date de 2008. L'augmentation des dépenses de R&D d'une année à l'autre n'est plus prise en compte. C'est désormais uniquement le montant des dépenses de R&D qui bénéficient du CIR. Un système de tranches est instauré. Le crédit d'impôt est de 30 % des dépenses de R&D jusqu'à 100 M€ et 5 % au-delà de ce montant. Le plafond disparaît. Les entreprises entrant pour la première fois dans le dispositif bénéficient d'un taux de 40 % la première année puis de 35 % la deuxième année.

Le CIR est encore légèrement élargi à partir de 2013 : pour les PME, le CIR s'applique désormais, outre les dépenses de R&D proprement dites, aux dépenses de conception de prototypes de nouveaux produits (cela prend la forme de la création d'un « crédit d'impôt innovation » qui se greffe sur le mécanisme du CIR). Ces dernières dépenses ouvrent droit à un crédit d'impôt à un taux de 20 % des dépenses éligibles dans la limite de 400 000 €. Par ailleurs, le dispositif de majoration du taux pour les nouveaux entrants est supprimé.

---

<sup>4</sup> Voir Mairesse et Mulkay (2011) pour une description précise des évolutions du dispositif au cours du temps.

Le gouvernement français a annoncé en novembre 2012, dans le cadre du Pacte national pour la compétitivité, la croissance et l'emploi, que le dispositif serait désormais maintenu inchangé jusqu'en 2017.

### ***b) Le CIR change d'ampleur***

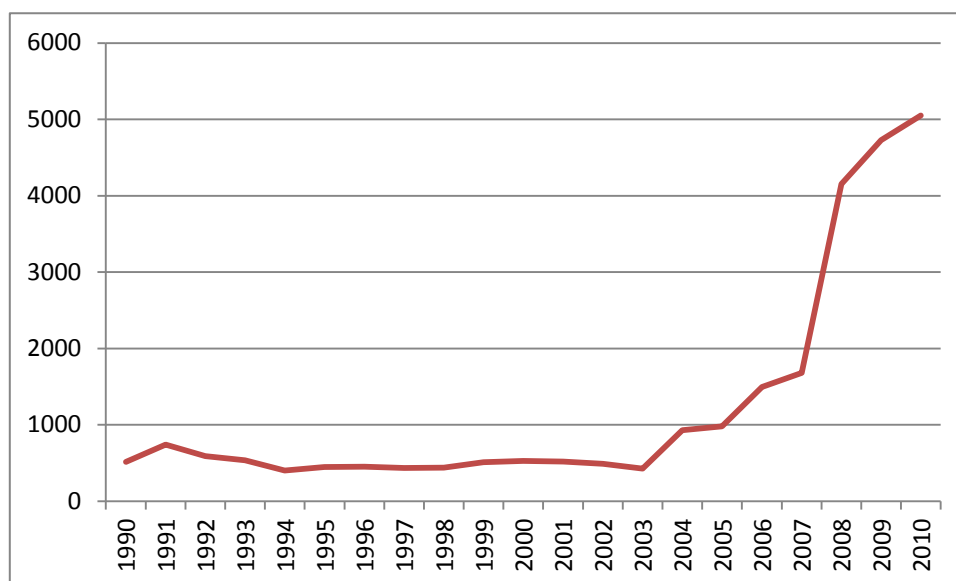
Les évolutions présentées ci-dessus ont fait varier fortement les dépenses publiques liées au CIR, la tendance étant nettement à la hausse depuis 1983. Nous présentons ci-dessous les chiffres tirés de la base de gestion du CIR du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR), présentés notamment dans le bilan annuel du CIR.

Le montant du CIR est présenté dans le graphique 1. Le montant qui est présenté par le ministère est en réalité celui de la créance fiscale, c'est-à-dire le montant de la créance que les entreprises obtiennent auprès de l'État une année donnée. Ce montant doit être distingué de la dépense fiscale, la somme effectivement déboursée. La différence entre les deux s'explique par les règles de remboursement qui créent des délais variables et ont été modifiées à plusieurs reprises<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Avant 2009, la règle générale était l'imputation du CIR sur l'impôt sur les sociétés. Ce n'est qu'après trois années que le CIR résiduel, non encore imputé, pouvait être remboursé. Dans le cadre du plan de relance de l'économie, en 2009, le gouvernement a décidé d'offrir à l'ensemble des entreprises bénéficiaires la faculté de solliciter le remboursement immédiat, dès le 1<sup>er</sup> janvier de l'année n+1, de leur créance de CIR. Les créances acquises en année n se convertissent par ce biais en dépense fiscale dès l'année n+1. On peut aussi noter que la procédure instaurée par le plan de relance de l'économie permettait de demander en 2009 le remboursement des créances accumulées depuis 2005, ce qui occasionna cette année un pic de dépenses fiscales, bien au-delà des créances fiscales générées en 2009. Cette mesure a été reconduite en 2010 et pérennisée en 2011 pour les PME.

**Graphique 1 : Évolution du montant du CIR (en millions d'euros)**



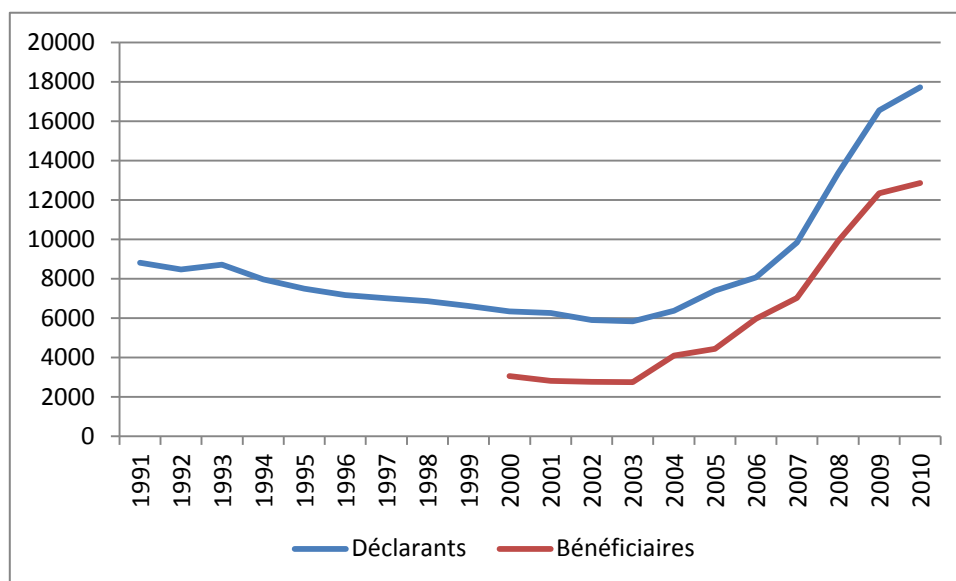
Source : MESR

En 1983, la dépense liée au CIR est de 65,5 millions d'euros. Elle augmente ensuite pour atteindre plus de 760 millions d'euros en 1991, avant de baisser jusqu'à un étiage de 400 millions d'euros en 1994, niveau qui reste stable jusqu'au milieu des années 2000. De 2003 à 2008, le montant décuple pour atteindre plus de 4 Md €. Au final, le CIR représente en 2011, dernière année disponible, près de 5 Md € de créances fiscales, et la cour des comptes estime, dans un rapport publié en 2013, que les créances fiscales devraient s'établir à 5,8 Md € en 2013<sup>6</sup>, soit 0,2 % du PIB.

Le nombre de bénéficiaires a également augmenté très rapidement dans la deuxième moitié des années 2000. Deux chiffres sont publiés : le nombre des déclarants et le nombre des bénéficiaires, qui est inférieur à celui des déclarants car les groupes cumulent le CIR déclaré par leurs filiales. Cette évolution est présentée dans le graphique 2.

<sup>6</sup> *Le Financement public de la recherche, un enjeu national*, juin 2013.

**Graphique 2 : Évolution du nombre de bénéficiaires du CIR (en millions d'euros)**



Source : MESR

### 3. Revue de la littérature

#### a) Évaluations précédentes du CIR

Trois évaluations économétriques du CIR existent. Ce sont des évaluations microéconomiques qui ne cherchent pas à déterminer l'impact macroéconomique de la mesure et ne prennent pas en compte son financement. Par ailleurs, une étude par simulation macroéconomique a été réalisée en 2009.

En 2004, Mairesse et Mulkay construisent un panel (non cylindré) de 750 entreprises à partir des comptes de bilan (disponibles dans la base SUSE de l'INSEE) et des données d'investissement en R&D des enquêtes annuelles sur la recherche et le développement du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche – MESR (donc sans utiliser directement les données de la base de gestion du CIR recueillies par le MESR). Ils estiment ensuite une équation reliant l'investissement en R&D à diverses formulations du coût d'usage du capital en R&D, dont une qui intègre le CIR, sur la période 1980-1997. L'effet du CIR est significativement positif sur l'investissement. Ils simulent ensuite un changement des règles du CIR, qui entraîne une augmentation de l'investissement en R&D très importante (augmentation des dépenses de R&D de 2 à 3,6 pour un coût budgétaire de 1), ce qui paraît très important.

En 2008, Duguet croise les enquêtes annuelles d'entreprises, les enquêtes R&D du MESR et la base de données de gestion du CIR et constitue des échantillons biannuels sur la période 1993-2003 (choisie car la mesure a connu peu de changements sur cette période). Les données ne sont pas expérimentales (le CIR n'est pas attribué au hasard) donc on ne peut simplement comparer les entreprises ayant bénéficié du CIR celles qui n'en ont pas bénéficié. L'auteur estime la probabilité pour une entreprise d'obtenir le CIR en fonction de ses caractéristiques (par un modèle Probit, qui indique au passage que les entreprises qui bénéficient du CIR sont plus petites que celles qui bénéficient de subventions, ce qui indique que le CIR serait complémentaire aux subventions) et apparie ensuite chaque entreprise ayant obtenu le CIR avec une entreprise qui avait la même probabilité de l'obtenir. Reste le problème que les conditions d'attribution du CIR (à l'époque, avoir augmenté sa dépense de recherche entre l'année courante et la moyenne des trois années précédentes) est corrélée avec la variable de performance (augmentation de dépense de recherche entre deux années). Cela conduit l'auteur à proposer deux estimateurs (l'un surestimé, l'autre sous-estimé), pour donner un encadrement. Le résultat principal de l'étude est que le CIR n'a jamais d'effet d'éviction : au pire, la dépense subventionnée par le CIR s'ajoute à la dépense privée. La fourchette totale est que les dépenses de R&D augmentent entre 1 et 3,3 pour une dépense de CIR de 1. L'estimation se concentre sur le très court terme, puisque seul l'effet du CIR au bout d'un an est pris en compte.

En 2011, Mairesse et Mulkey reprennent une méthodologie proche de celle appliquée en 2004, sur des données plus récentes. Ils se fondent sur un panel non cylindré de 3995 entreprises observées entre 1978 et 2007 (il s'agit seulement des entreprises qui font de la R&D au moins 5 années consécutivement). Ils calculent ensuite un coût d'usage de la R&D, à partir des données entreprises issues de l'enquête annuelle entreprise de l'INSEE et de la base R&D du MESR (on peut noter qu'ils n'utilisent pas, contrairement à Duguet, la base de gestion du CIR proprement dite, l'appariement entre cette dernière et l'enquête R&D étant considéré comme trop peu fiable en raison des imperfections des données). L'effet du CIR est de réduire fortement le coût de la R&D pour une entreprise : de 47 % en 2008, soit plus que le taux nominal du CIR (30 % en-dessous de 100 M € de dépenses). Les auteurs estiment ensuite sur leur échantillon un modèle de demande du capital de R&D, en distinguant comme variable explicative le coût du capital de R&D CIR exclu et l'effet du CIR (ainsi pour l'ensemble de l'échantillon, une baisse du coût de R&D de 10 % entraîne une hausse du capital de R&D optimal de 4 %). Enfin, en utilisant ces résultats, ils simulent le comportement des entreprises après 2008 avec et sans réforme du CIR. À long terme, dans leur simulation, le capital de R&D optimal augmente de 20,5 %, et les dépenses de R&D augmentent progressivement. Ils en déduisent un multiplicateur

de l'effet du CIR qui est de 0,28 la première année et dépasse 1 au bout de 4 ans pour converger vers 1,3. Le grand avantage de cette étude est de prendre en compte l'effet dynamique du CIR. On note un effet du CIR finalement moins élevé que les deux études précédentes, mais toujours supérieur à 1 à moyen terme (il n'y a donc pas de déperdition des dépenses du CIR, sauf à très court terme, mais l'effet paraît simplement additionnel).

Notons que les auteurs considèrent que le CIR réduit la dépense de R&D de deux manières : à un effet direct (le montant du CIR reçu par l'entreprise) s'ajoute en théorie un effet indirect. Les dépenses de R&D sont en effet déduites de la base taxable à l'IS avant prise en compte du CIR (en d'autres termes, la réduction de la base taxable ne concerne pas uniquement les dépenses de R&D financées in fine par l'entreprise, mais la totalité des dépenses de R&D hors subventions, y compris celles financées par le CIR). L'entreprise profite donc d'une réduction d'IS sur la part de ses dépenses de R&D financée par le CIR. Cette présentation appelle deux remarques. D'abord, cet effet indirect théorique dépend de la manière dont l'entreprise utilise le montant du CIR (selon qu'il permet ou non d'augmenter les investissements considérés comme des charges au sens de l'IS). D'autre part, une présentation plus juste serait plutôt de considérer que si le CIR était fiscalisé (c'est-à-dire si le montant du CIR était imposable à l'IS), cela diminuerait la subvention versée aux entreprises puisqu'une partie de ce qui est distribué au titre du CIR serait ensuite récupéré en augmentation des recettes d'IS. La dépense fiscale globale du CIR prend bien en compte la totalité des effets liés au CIR (on peut se référer notamment le rapport de la Cour des comptes en juin 2013 sur le financement public de la recherche).

En 2009, Cahu, Demmou et Massé étudient l'impact macroéconomique du CIR sur la croissance et non plus simplement l'effet microéconomique du CIR sur l'investissement privé. Ils publient une évaluation ex-ante faite à partir d'une exploitation d'élasticités du PIB à la R&D issues de la littérature. Cette évaluation ne permet pas d'évaluer l'impact du renforcement du CIR sur les postes autres que celui du niveau d'activité. L'évaluation ne tient par ailleurs pas compte des effets du financement de la mesure, ni le coût pour les finances publiques du CIR, ni le coût pour les entreprises d'une hausse des dépenses privées de recherche si l'on suppose que la dépense privée de recherche augmente plus que le CIR. Nous reprenons ici l'esprit de cette évaluation en la complétant.

#### ***b) Le soutien public à la recherche dans la littérature***

Comme on l'a rappelé, de multiples politiques de soutien public à l'investissement dans la R&D se sont développées pour tenter d'encourager l'investissement privé dans la recherche. Parmi ces multiples formes de politiques publiques, les mesures

d'incitations financières, en particulier fiscales, se sont particulièrement renforcées. L'OCDE compile depuis plusieurs années une base de données reprenant les différentes mesures fiscales, qui a été complétée par d'autres travaux (voir Warda (2006) pour la présentation des données OCDE et Thomson (2012) pour une base de données alternative détaillée). Globalement, de plus en plus de pays ont mis en place des mesures d'incitation fiscale (parmi les membres de l'OCDE, 19 membres appliquaient des mesures d'incitation fiscale spécifique à la R&D en 2005, contre 12 seulement en 1996) et ces mesures concernent de plus en plus le volume de R&D et non son accroissement, comme c'est le cas du CIR en France depuis 2008, la simplicité de mise en œuvre semble donc être considérée comme plus importante que le risque accru d'effets d'aubaine.

De nombreuses études empiriques se sont intéressées à la question de savoir si ces mesures fiscales augmentent l'investissement des firmes en R&D, au niveau microéconomique. Une méthode fréquemment utilisée est de s'appuyer sur des changements dans les règles fiscales pour estimer l'effet des mesures fiscales sur le coût du capital et l'investissement en R&D. Ce n'est cependant que récemment que la question de l'endogénéité entre attribution des aides publiques et dépenses privées a été explicitement prise en compte. Les études microéconomiques récentes concluent en général à un effet des subventions fiscales moindre que les études antérieures, mais néanmoins significatif (voir Ali-Yrkkö (2005) pour une revue de la littérature). On peut citer notamment l'étude de Duguet (2004) qui s'intéresse aux subventions directes à la recherche privée en France, en dehors du CIR, sur la période 1985-1997. L'auteur conclut que les subventions directes sont plus concentrées sur les grandes firmes que les aides fiscales. Il conclut également à l'absence en général d'effets d'aubaine au sens strict : les subventions s'ajoutent aux dépenses privées sans les remplacer (la méthode par appariement utilisée conteste donc les résultats négatifs parfois issus de régressions). L'évaluation de l'effet des dépenses publiques de R&D sur la dépense de R&D au niveau macroéconomique est beaucoup plus rare dans la littérature. On peut néanmoins citer Montmartrin (2012). L'auteur conclut, à partir de données de panel comparant les différents pays de l'OCDE sur la période 1990-2007, que le soutien indirect (notamment les mesures fiscales) est plus efficace que les dépenses publiques directes pour augmenter l'investissement privé en R&D. De plus, il conclut à l'absence d'effet de la concurrence fiscale entre pays. Il ne cherche pas par ailleurs à en déduire un impact macroéconomique sur d'autres variables.

L'impact de la mise en place d'une politique d'incitation fiscale sur le marché des chercheurs est un sujet important mis en avant par l'étude de Goldsbee (1998). Selon cet auteur, l'offre de chercheurs et d'ingénieurs est relativement inélastique, si bien que les dépenses publiques de R&D se traduisent largement par une

augmentation de leur salaire, qui n'est pas la manière la plus efficace, selon l'auteur, d'encourager le développement de la main d'œuvre dans ces domaines. L'auteur fournit des estimations de l'élasticité des salaires aux dépenses publiques sur données américaines. Aucune étude comparable n'existe en France.

#### **4. Principe de l'évaluation présente**

Le CIR joue positivement sur l'économie à la fois à travers un renforcement de la demande majoritairement à court terme et par une augmentation progressive de l'offre à moyen-long terme. Cet effet de long terme dépend notamment de l'effet incitatif du CIR, sur lequel nous présenterons plusieurs hypothèses de calibration inspirées des études économétriques.

##### ***a) Effets de court terme et de long terme***

À court terme, le renforcement du CIR conduit à une hausse de l'activité à travers un renforcement des postes de demande, l'augmentation des dépenses de R&D se traduisant à la fois par une hausse de la demande de travail dans le domaine de la recherche et par une hausse de l'investissement privé.

À long terme, l'effet du CIR vient s'ajouter sur les dépenses de R&D ce qui permet d'accroître et de renouveler le stock de connaissances dans l'économie. L'augmentation du stock de R&D permet d'augmenter le niveau de la productivité globale des facteurs et de mettre sur le marché, de nouveaux produits, ou d'améliorer la qualité des produits existants, ce qui conduit à renforcer le niveau d'activité potentielle.

Notre évaluation du renforcement du CIR tient compte à la fois des facteurs de demande de court terme et des facteurs d'offre de moyen-long terme (cf. graphique en fin de document).

##### ***b) Qu'appelle-t-on effet d'aubaine ?***

Un paramètre important de notre étude est l'effet des dépenses publiques du CIR sur les dépenses privées de R&D, qui peut se représenter par un multiplicateur implicite. Si celui-ci est inférieur à 1 (ce qui signifie qu'1 € distribué aux entreprises sous forme de CIR entraîne moins de 1 € de dépenses privées de R&D) il y a clairement un effet d'aubaine.

Si ce multiplicateur est de 1, le CIR a un effet additionnel. Cela ne veut pas dire pour autant qu'il est parfaitement efficace. Outre son financement, on peut considérer qu'il a peut-être un effet théorique d'éviction (d'autres dépenses

privées qui auraient pu avoir un effet sur la productivité ont été, à grand frais pour la puissance publique, réorientées vers la R&D privée).

Si ce multiplicateur est supérieur à 1, comme cela est suggéré par les études les plus optimistes, l'efficacité du CIR est plus avérée. Il peut néanmoins subsister un effet d'éviction par rapport à l'investissement public (ce qui incite à prendre en compte l'effet macroéconomique de l'augmentation des prélèvements publics, ou de la baisse de dépenses publiques) et un effet inflationniste sur le prix de la R&D (passant notamment par le salaire des chercheurs) qui réduirait l'efficacité de la mesure.

## **5. Méthode d'évaluation**

Nous commençons par décomposer les effets du renforcement du CIR par rapport à la situation actuelle sur les dépenses en R&D puis sur le stock de connaissance (section a). Nous présentons ensuite les effets macroéconomiques en distinguant les effets de court terme sur la demande (section b) et les effets de long terme du stock de connaissance sur l'activité à travers les innovations de produits et de qualité (section c).

### ***a) Effet du renforcement du CIR sur le stock de connaissance***

#### *i) Effet dynamique du CIR sur les dépenses de R&D.*

L'impact du renforcement du CIR sur l'effort de R&D privé est évalué en tenant compte des effets dynamiques de la réforme de 2008 sur les comportements d'investissement et de déclaration des entreprises et sur la trajectoire d'évolution de la dépense en R&D exécutée par les entreprises (DIRDe). Plusieurs hypothèses doivent être détaillées :

- Hors renforcement du CIR, la dépense intérieure de R&D financée par les entreprises (DIRDe) est supposée constante. Les simulations reposent par ailleurs sur l'hypothèse que le taux de croissance du PIB est de 2 % par an en volume, taux moyen de croissance de longue période (hypothèse du modèle MÉSANGE utilisé pour les simulations).
- À dépense effective donnée, il faut déterminer la part de la DIRDe déclarée dans le cadre du CIR (76 % en 2009). La simulation repose sur l'hypothèse que ce taux augmente avec la réforme, sous l'effet de l'attractivité accrue du dispositif, jusqu'à atteindre 95 %<sup>7</sup>. Nous présentons également dans l'annexe 2 une simulation alternative supposant que cette

---

<sup>7</sup> C'est l'hypothèse qui avait été retenue dans l'évaluation faite en 2009, voir Cahu, Demmou et Massé (2009).

part est stable à 76 %, en supposant donc que les entreprises qui font de la R&D participent déjà probablement toutes au dispositif.

- L'accroissement du soutien public à la dépense privée de R&D devrait exercer un effet d'entraînement sur la dépense privée de recherche. La littérature empirique présentée ci-dessus donne des résultats très variables sur ce plan, allant d'un multiplicateur de 1 à un multiplicateur de 3,6. Il paraît donc nécessaire de présenter les résultats pour différentes valeurs du multiplicateur. Nous nous tenons ici à des hypothèses moyennes et présentons deux cas : celui d'un effet d'addition pure à court terme (le surcroît d'aide versé s'ajoute à la dépense privée de recherche, soit 1 € de dépenses de R&D supplémentaires par € de CIR, que nous qualifions ci-dessous d'« effet additif »), et celui d'un effet d'entraînement de 2 à moyen terme (1 € de CIR engendre 2 € de R&D supplémentaire, dont 1 € financé par l'entreprise, que nous qualifions d'« effet multiplicatif »)<sup>8</sup>.
- Les effets du financement de la R&D sont pris en compte : l'augmentation du CIR est compensée par une hausse des prélèvements obligatoires et l'augmentation de la dépense privée de recherche dans le scénario avec effet d'entraînement est compensée par une baisse équivalente de la marge des entreprises.

Afin de pouvoir facilement comparer l'effet de la réforme du CIR à d'autres réformes de politique publique, nous présentons les résultats de la simulation pour une hausse du CIR équivalente à un point de PIB ex-ante à un horizon de 15 ans<sup>9</sup>. Cette présentation a l'avantage de pouvoir se comparer facilement à d'autres simulations macroéconomiques : ainsi, dans la dernière publication du modèle MÉSANGE en 2010<sup>10</sup>, un certain nombre de changements dans les politiques fiscales et budgétaires sont évalués pour une hypothèse commune de calibrage ex-ante des mesures à un montant de 1 % du PIB. Le montant du renforcement du CIR ainsi que l'intensité des dépenses en R&D sont présentés dans le tableau 1. En pratique, cette hausse importante de la DIRDe supposerait à long terme une évolution de la spécialisation sectorielle de l'économie française et une densification progressive du vivier des entreprises innovantes. Ce phénomène ne peut se faire que graduellement.

## ii) *Effet dynamique des dépenses de R&D sur le stock de R&D*

L'augmentation des dépenses de R&D conduit à une hausse du stock de R&D. Le stock de R&D est construit de manière classique : à chaque période le stock est

---

<sup>8</sup> On peut noter que Cahu, Demmou et Massé (2009) retiennent également ces deux valeurs possibles pour le multiplicateur.

<sup>9</sup> En raison du phénomène cumulatif des effets d'entraînement (un surcroît de CIR entraîne une hausse de la R&D les années suivantes qui induit une hausse supplémentaire du CIR...), la montée en charge du CIR est progressive et se stabilise à partir d'un horizon de 10 ans.

<sup>10</sup> Caroline Klein, Olivier Simon, « Le modèle MÉSANGE, nouvelle version réestimée en base 2000 », Documents de travail de la DGTPE, n°2010/02, mars 2010

augmenté des flux d'investissements en volume et est diminué de la part de dépréciation de la connaissance. Le stock de R&D à la période t est égal à :

$$SR\&D_t = R\&D_t + (1 - \delta)SR\&D_{t-1}$$

Avec SR&D le stock de R&D, R&D le flux de dépense et  $\delta$  le taux de dépréciation de la connaissance. Sous hypothèse que le taux de croissance des flux est  $\gamma$ , on obtient, grâce à la méthode d'inventaire perpétuel, le stock à partir des seuls flux :

$$SR\&D_t = \frac{(1 + \gamma)}{(\gamma + \delta)} \cdot R\&D_t$$

Ainsi la variation du stock est égal à :

$$\Delta SR\&D_t = \frac{(1 + \gamma)}{(\gamma + \delta)} \cdot \Delta R\&D_t$$

Nous reprenons les valeurs de  $\delta$  et  $\gamma$  retenues pour la simulation de 2009 (respectivement 10 % et 2 %). Nous présentons dans l'annexe 2 un test de sensibilité sur la valeur de  $\delta$ .

L'évolution du stock de R&D par rapport à la situation où le CIR ne serait pas renforcé est présentée dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Effet du renforcement du CIR sur l'intensité des dépenses en R&D et sur le stock de R&D par rapport à une situation sans renforcement du CIR**

| Hypothèse considérée          |                               | 1   | 2   | 3   | 5    | 10   | 39   |
|-------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
| Effet d'addition pur          | Surcroît du CIR, en pt de PIB | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,9  | 1,0  | 1,0  |
|                               | DIRD/PIB, en %                | 2,4 | 2,7 | 2,9 | 3,1  | 3,2  | 3,2  |
|                               | Surcroît du SR&D, en %        | 1,1 | 3,5 | 6,4 | 12,7 | 25,9 | 42,7 |
| Effet de levier multiplicatif | Surcroît du CIR, en pt de PIB | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,7  | 0,9  | 1,1  |
|                               | DIRD/PIB, en %                | 2,5 | 2,9 | 3,2 | 3,5  | 4,0  | 4,6  |
|                               | Surcroît du SR&D, en %        | 1,4 | 4,6 | 8,7 | 17,6 | 37,7 | 85,9 |

Sous l'hypothèse d'un effet additif, un an après la réforme, la dépense du CIR s'accroît de 0,5 % du PIB et atteint 1 % (la cible du calibrage) au bout de 10 ans.

La part de la DIRD dans le PIB atteint 2,4 % au bout d'un an, 3,2 % à long terme. Cette augmentation est plus rapide avec l'hypothèse d'un effet multiplicatif.

***b) Effet macroéconomique de demande de la hausse des dépenses en R&D (effets de demande)***

À court terme la hausse des dépenses de R&D conduit mécaniquement à une hausse des postes de demandes. D'une part, la hausse des dépenses en R&D se traduit par une hausse de l'investissement, d'autre part, le fort contenu en emploi de la R&D induit une hausse de la demande de travail. La R&D étant conduite à 81,2 % dans le secteur manufacturier<sup>11</sup> nous supposons que la hausse de la masse salariale et de l'investissement se réalise exclusivement dans ce secteur.

Ces effets sont évalués par des simulations réalisées à partir du modèle macroéconomique MÉSANGE, développé conjointement par l'INSEE et la DG Trésor<sup>12</sup>.

Afin de calibrer les variantes de MÉSANGE nécessaires à l'évaluation des effets macroéconomiques de demande du renforcement du CIR, nous devons évaluer la part de la DIRDe affectée à la masse salariale et celle affectée à l'investissement. Cette part est déterminée en trois temps : nous évaluons d'abord le besoin en main d'œuvre résultant de la hausse des dépenses en R&D, puis la hausse de la masse salariale correspondant à ce besoin en main d'œuvre, enfin le solde entre la chronique de dépense de R&D et celle de la masse salariale permet de déduire la part de la R&D dédiée à l'investissement. La méthode appliquée ici est la même que celle adoptée en 2009 par Cahu, Demmou et Massé.

*i) Détermination des besoins en main d'œuvre*

Le principal déterminant des besoins nets en chercheurs est l'évolution de l'intensité de R&D. Les effets prix (hausse des salaires) et volume (hausse du nombre de chercheurs) d'une tension sur le marché du travail qui résulterait d'une augmentation de l'effort en R&D des entreprises ont été évalués sur la base des données disponibles dans la littérature sur l'élasticité des salaires à l'intensité de R&D (on suppose qu'une hausse de l'intensité des dépenses en R&D de 10 % conduit à une hausse des salaires des chercheurs de 2 %, voir Cahu, Demmou et Massé (2009)). La méthode d'évaluation permet de déterminer le surcroît de besoin en chercheurs à la suite de la hausse de l'intensité de la R&D. Or, les

---

<sup>11</sup> Voir la note d'information n°13.06 du MESR, *Dépenses de recherche et développement en France en 2011*, 29 juillet 2013.

<sup>12</sup> Caroline Klein, Olivier Simon, « Le modèle MÉSANGE, nouvelle version réestimée en base 2000 », *Documents de travail de la DGTPE*, n°2010/02, mars 2010

chercheurs correspondent à 56 %<sup>13</sup> du besoin en main d'œuvre de la recherche et développement, le reste étant effectué par le personnel de R&D<sup>14</sup> hors chercheurs. Nous considérons que ce personnel est un facteur complémentaire à celui des chercheurs dans le processus de R&D et nous supposons sa part constante. Les besoins en main d'œuvre sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Effet de la réforme du CIR sur le besoin en main d'œuvre nécessaire au processus de R&D**

| Hypothèse considérée          |                                     | 1   | 2    | 3    | 5    | 10   | 39   |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| Effet d'addition pur          | surcroît de RD en Md€               | 3,8 | 8,9  | 11,8 | 16,2 | 21,0 | 38,2 |
|                               | surcroît de personnel (en milliers) | 27  | 61   | 79   | 104  | 122  | 125  |
|                               | dont chercheurs                     | 15  | 34   | 44   | 58   | 68   | 70   |
| Effet de levier multiplicatif | surcroît de RD en Md€               | 4,8 | 11,8 | 16,8 | 21,8 | 35,2 | 85,0 |
|                               | surcroît de personnel (en milliers) | 34  | 80   | 111  | 137  | 137  | 264  |
|                               | dont chercheurs                     | 19  | 45   | 62   | 76   | 76   | 147  |

Au bout d'un an, la R&D augmente de 3,8 milliards d'euros sous l'hypothèse d'un effet d'addition. Au bout de 10 ans, cette augmentation est de 21 milliards d'euros. Cela demande au bout de 10 ans 68 000 chercheurs supplémentaires. Sous l'hypothèse d'un effet multiplicatif, il faut 76 000 chercheurs supplémentaires au bout de 10 ans. Cette augmentation du nombre de chercheurs serait historiquement très importante. En effet, sous l'hypothèse d'un effet d'addition, cette augmentation est de près de 50 % en deux ans, soit autant qu'entre 1997 et 2009. Une telle augmentation ne peut que provoquer des tensions sur le marché du travail, qui sont prises en compte ci-dessous.

## ii) Détermination de l'investissement du secteur manufacturé

Afin de déterminer la part de la DIRDe affectée à l'investissement, nous calculons la hausse de la masse salariale correspondante à ce besoin. Cette hausse comprend

<sup>13</sup> À titre de comparaison cette part s'élève à 61 % en Allemagne (Eurostat, communiqué de presse n°127/2009).

<sup>14</sup> Le personnel de R&D comprend les personnes directement affectées à la R&D, ainsi que celles qui fournissent des services directement liés aux travaux de R&D, comme les cadres, les administrateurs et le personnel de bureau. Les personnes fournissant des services indirects, tels que les personnels de cantine et de sécurité, sont exclus. Les chercheurs, qui constituent un sous-groupe du personnel de R&D, sont des spécialistes travaillant à la conception ou à la création de connaissances, de produits, de procédés, de méthodes et de systèmes nouveaux et à la gestion des projets concernés.

à la fois l'augmentation du nombre d'emplois (chercheur et personnel de R&D hors chercheurs) et la hausse du salaire des chercheurs en raison des tensions apparaissant sur le marché du travail. Ainsi la part des dépenses en R&D des entreprises dédiée à la masse salariale, après le renforcement du CIR est d'environ 70 % pour un effet d'addition pur et de 80 % pour un effet levier multiplicatif. En 2008, cette part était de 57 %. Cette différence s'explique par la hausse du salaire des chercheurs suite à la hausse de la demande de travail pour ces derniers. Le solde entre la chronique de dépense de R&D et celle de la masse salariale permet alors de déterminer la part de la R&D dédiée à l'investissement. Les montants respectifs sont présentés dans le tableau 3.

**Tableau 3 : chronique des chocs ex-ante de la hausse de la masse salariale DIM et de l'investissement DIM suite à la hausse du DIRDe.**

| Hypothèse considérée |            |                                           | 1    | 2    | 3    | 5    | 10   | 39   |
|----------------------|------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Effet pur            | d'addition | surcroît des DIRDe, en pt de PIB          | 0,21 | 0,47 | 0,61 | 0,81 | 0,95 | 0,97 |
|                      |            | surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,15 | 0,34 | 0,44 | 0,57 | 0,67 | 0,68 |
|                      |            | Solde, en pt de PIB                       | 0,06 | 0,13 | 0,18 | 0,23 | 0,28 | 0,29 |
| Effet multiplicatif  | de levier  | surcroît des DIRDe, en pt de PIB          | 0,26 | 0,63 | 0,87 | 1,09 | 1,59 | 2,16 |
|                      |            | surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,23 | 0,54 | 0,74 | 0,94 | 1,31 | 1,69 |
|                      |            | Solde, en pt de PIB                       | 0,03 | 0,09 | 0,14 | 0,15 | 0,28 | 0,47 |

Sous l'hypothèse d'un effet d'addition, si la DIRD augmente de 0,95 point de PIB au bout de 10 ans, 0,67 est consacrée à rémunérer les chercheurs. Sous l'hypothèse d'un effet multiplicatif, la DIRD augmente de 1,59 point de PIB au bout de 10 ans, donc 1,31 consacré à la rémunération des chercheurs.

### iii) Impact macroéconomique :

L'augmentation de l'investissement est modélisée classiquement dans MÉSANGE par une hausse de l'investissement des entreprises du secteur manufacturier. L'impact macroéconomique du surcroît du besoin en personnel, dont nous faisons l'hypothèse qu'il est satisfait, est évalué par une combinaison des variantes MÉSANGE « hausse de l'emploi dans le secteur DIM » et « hausse de la population active » (le secteur manufacturier est appelé secteur DIM dans MÉSANGE, tandis que le secteur hors-manufacturier porte le nom de DHM). Nous modélisons la hausse du personnel de R&D hors chercheurs par la seule

hausse de l'emploi car ces nouveaux emplois entrent en concurrence avec les emplois existant à niveau de qualification identique. L'augmentation du nombre de chercheurs est modélisée par une hausse de l'emploi associée à une hausse de la population active correspondant à la moitié de la demande en chercheurs, et cela afin de traduire le processus de recours à l'immigration pour une partie de ces postes (l'offre étant rigide à court terme). La combinaison linéaire de ces trois effets nous permet d'évaluer les effets de demande d'un renforcement du CIR (tableau 4).

**Tableau 4 : Impact macroéconomique de la hausse de la masse salariale couplé à la hausse de l'investissement**

| Hypothèse considérée          |                      | 1    | 2    | 3    | 5    | 10   | 39    |
|-------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Effet d'addition pur          | PIB, en %            | 0,06 | 0,15 | 0,21 | 0,26 | 0,17 | -0,12 |
|                               | Emploi (en milliers) | 29   | 69   | 112  | 122  | 116  | 75    |
| Effet de levier multiplicatif | PIB, en %            | 0,04 | 0,14 | 0,22 | 0,26 | 0,23 | -0,29 |
|                               | Emploi (en milliers) | 35   | 85   | 122  | 151  | 179  | 155   |

Ces effets sont positifs à court terme, la hausse des dépenses en R&D agit comme une relance de type keynésien. Ainsi, sous l'hypothèse d'un effet d'addition, l'effet de demande donne un PIB plus élevé de 0,26 point au bout de 5 ans par rapport à une situation sans réforme, avec 122 000 emplois créés. Sous l'hypothèse d'un effet multiplicatif, les effets sont proches.

À long terme les effets sur l'activité deviennent négatifs en raison de l'éviction nominale de la hausse de l'investissement et de la dégradation des marges des entreprises du secteur manufacturé qui ont été « contraintes », dans la modélisation du choc, d'augmenter leur utilisation du facteur travail conduisant à une hausse du coût du travail. Ainsi, au bout de 39 ans, le PIB diminue de 0,12 point sous l'hypothèse d'un effet additif, de 0,29 point sous l'hypothèse d'un effet multiplicatif.

**c) Effet macroéconomique à moyen long terme de la hausse des dépenses de R&D sur le PIB à long terme (effets d'offre)**

*i) Effet sur le PIB issus d'une élasticité empirique*

Nous reprenons ici la méthode adoptée par Cahu, Demmou et Massé (2009). Les activités de R&D permettent la constitution d'un stock de R&D qui constitue un

facteur de production de l'économie en plus du travail et du capital physique. Le PIB est alors supposé être une fonction Cobb-douglas du stock de R&D :

$$PIB = SR\&D_{-3}^{\beta} \cdot F(K, L)$$

Au niveau des entreprises, il existe un délai entre l'augmentation du stock de R&D et l'apparition des premiers effets sur le PIB, que nous supposons égal à 3 ans. Au niveau macroéconomique, la valeur ajoutée est en effet fortement corrélée au stock de connaissances retardé de 3 à 5 ans. Ces délais correspondent au temps nécessaire pour innover et exploiter les innovations. C'est pourquoi le stock de R&D entre avec un retard de 3 ans dans la fonction de production. L'estimation de l'impact macroéconomique d'une augmentation des dépenses de R&D repose donc sur des hypothèses relatives au niveau du stock de R&D et à l'élasticité du PIB à ce stock, notée  $\beta$ . Dans le cas d'une politique unilatérale la valeur de 0,075 a été retenue pour l'élasticité du PIB au stock de R&D<sup>15</sup>. Les effets de la réforme sur l'activité sont présentés dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Effet sur le PIB en % du renforcement du CIR.**

| Hypothèse considérée          | 1 | 2 | 3 | 5    | 10   | 39   |
|-------------------------------|---|---|---|------|------|------|
| Effet d'addition pur          | 0 | 0 | 0 | 0,26 | 1,29 | 2,68 |
| Effet de levier multiplicatif | 0 | 0 | 0 | 0,34 | 1,74 | 4,67 |

L'effet d'offre sur le PIB est particulièrement important. Sous l'hypothèse d'un effet additif, le PIB n'est supérieur que de 0,26 point au bout de 5 ans, mais de 1,29 au bout de 10. Avec un effet multiplicatif, le niveau du PIB est supérieur de 1,74 au bout de 10 ans.

## ii) Modélisation dans le modèle MÉSANGE

La relation précédente permet d'apprécier l'impact du stock de R&D sur le niveau du PIB (tableau 5). Pour détailler ce résultat, et en particulier obtenir un impact sur l'emploi, nous utilisons à nouveau le modèle MÉSANGE (voir annexe 1).

On décompose le processus de R&D en ses deux principales catégories d'innovation qui peuvent être modélisées dans le modèle : les innovations de

<sup>15</sup> Rappelons que dans la littérature l'élasticité du stock de R&D au PIB est comprise entre 0,06 et 0,2. Néanmoins comme la France est le seul pays à augmenter ses dépenses de R&D, on estime que l'impact d'une augmentation de la R&D serait réduit de 25 %, conformément à un résultat publié par Arpaia *et al.* en 2007.

procédé, qui augmentent la productivité du facteur de production et les innovations de produit, qui augmentent la qualité des biens produits.

#### Innovation de procédé

Dans le modèle MÉSANGE, les innovations de procédé sont modélisées par une augmentation de l'efficacité du travail dans la branche manufacturière. La fonction de production est de type CES où le progrès technique (E) porte sur le facteur travail (L) et est neutre au sens de Harrod (la neutralité au sens de Harrod assure un ratio capital/production constant, condition nécessaire à l'existence d'un sentier de croissance régulier) :

$$Y = [aK^{1-1/\sigma} + (1-a)(EL)^{1-1/\sigma}]^{\sigma/(\sigma-1)}$$

L'augmentation de la productivité permet aux firmes de produire autant avec moins de facteur travail, le prix de production diminue induisant une augmentation de la demande. Néanmoins la hausse de l'efficacité conduit à une hausse du chômage à court terme, car la hausse de la demande de produit suite à la baisse des coûts ne permet pas de compenser la baisse de la demande de facteur travail suite à la hausse de son efficacité.

#### Innovation de produit

L'innovation de produit a pour effet d'augmenter la qualité des biens produits par les firmes et procure une plus grande satisfaction lors de leurs consommations. Ainsi une hausse de la qualité se traduira par une hausse des prix ou de manière équivalente une baisse des prix à qualité constante, c'est le principe des prix hédoniques (prix ajustés de la qualité). Une hausse de la qualité des produits associés à un prix constant se traduit en réalité par une baisse des prix hédoniques. Dans MÉSANGE, les innovations de qualité sont modélisées par une baisse des prix de production des biens manufacturés.

#### Calibrage

Pour recréer la chronique du PIB présenté dans le tableau 5 à partir des variantes MÉSANGE et cela afin d'obtenir les effets emplois, il reste à déterminer la part de R&D dédiée aux innovations de produit et celle aux innovations de procédé puis de déterminer leurs élasticités relatives. Les données de l'Enquête communautaire sur l'innovation permettent de séparer la part de R&D dédiée aux deux types d'innovation et de conclure que 60 % de la R&D est dédiée aux innovations de qualité et 40 % aux innovations de procédé.

**Tableau 6 : décomposition de l'impact macroéconomique respectif des deux types d'innovation**

| Effet d'addition pur          |                      | 1 | 2 | 3 | 5    | 10   | 39   |
|-------------------------------|----------------------|---|---|---|------|------|------|
| <i>innovation de procédé</i>  | PIB, en %            | 0 | 0 | 0 | 0,10 | 0,52 | 1,07 |
|                               | Emploi (en milliers) | 0 | 0 | 0 | -28  | 10   | -49  |
| <i>innovation de produit</i>  | PIB, en %            | 0 | 0 | 0 | 0,16 | 0,78 | 1,61 |
|                               | Emploi (en milliers) | 0 | 0 | 0 | 9    | 100  | 178  |
| Effet de levier multiplicatif |                      |   |   |   |      |      |      |
| <i>innovation de procédé</i>  | PIB, en %            | 0 | 0 | 0 | 0,14 | 0,70 | 1,87 |
|                               | Emploi (en milliers) | 0 | 0 | 0 | -36  | 14   | -86  |
| <i>innovation de produit</i>  | PIB, en %            | 0 | 0 | 0 | 0,20 | 1,04 | 2,80 |
|                               | Emploi (en milliers) | 0 | 0 | 0 | 12   | 135  | 310  |

Les résultats de la décomposition des effets macroéconomiques des innovations de qualité et de procédé sont présentés dans le tableau 6. Sous l'hypothèse d'un effet additif, l'augmentation du niveau du PIB au bout de 5 ans présentée ci-dessous dans le tableau 5 (0,26 point) se décompose ainsi entre 0,10 pour les innovations de procédé et 0,26 pour les innovations de produits.

Les innovations de produit ont un effet très fort sur l'activité et l'emploi en raison de la hausse de tous les postes de demande sur les produits manufacturés. Les innovations de procédé ont un impact ambigu sur l'emploi à moyen terme en raison de l'effet contraire sur l'emploi DIM et DHM. Alors que l'effet est dépressif sur l'emploi DIM, la hausse de la demande globale ainsi que la baisse du coût des travailleurs DHM par rapport aux DIM entraîne une forte hausse de l'emploi DHM.

**d) Effet macroéconomique total du renforcement du CIR**

L'impact macroéconomique total est présenté dans les tableaux 7 et 8.

**Tableau 7 : Impact macroéconomique du renforcement du CIR par rapport à la situation actuelle.**

| Hypothèse considérée          |                      | 1    | 2    | 3    | 5    | 10   | 39   |
|-------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Effet d'addition pur          | PIB, en %            | 0,06 | 0,15 | 0,21 | 0,52 | 1,47 | 2,56 |
|                               | Emploi (en milliers) | 29   | 69   | 112  | 104  | 227  | 204  |
| Effet de levier multiplicatif | PIB, en %            | 0,03 | 0,10 | 0,17 | 0,57 | 2,05 | 4,57 |
|                               | Emploi (en milliers) | 34   | 83   | 118  | 120  | 340  | 402  |

Le tableau 7 présente la somme des effets d'offre et de demande de l'augmentation du CIR calibrée à 1 % du PIB à un horizon de 15 ans. Ces effets sont particulièrement importants, même s'ils n'apparaissent qu'avec un certain délai. Un an après la réforme, le PIB est supérieur de 0,06 point sous l'hypothèse d'un effet d'addition pur, de 0,03 avec un effet multiplicatif. À long terme, les effets deviennent très importants, sous l'influence des effets d'offre. Ainsi, 39 ans après la réforme, le PIB est plus important de 2,56 points sous l'hypothèse d'un effet additif, de 4,57 points avec un effet multiplicatif. L'emploi est supérieur de 204 000 avec un effet additif, de 402 000 avec un effet multiplicatif.

**Tableau 8 : Impact macroéconomique du renforcement du CIR par rapport à la situation actuelle en tenant compte des financements.**

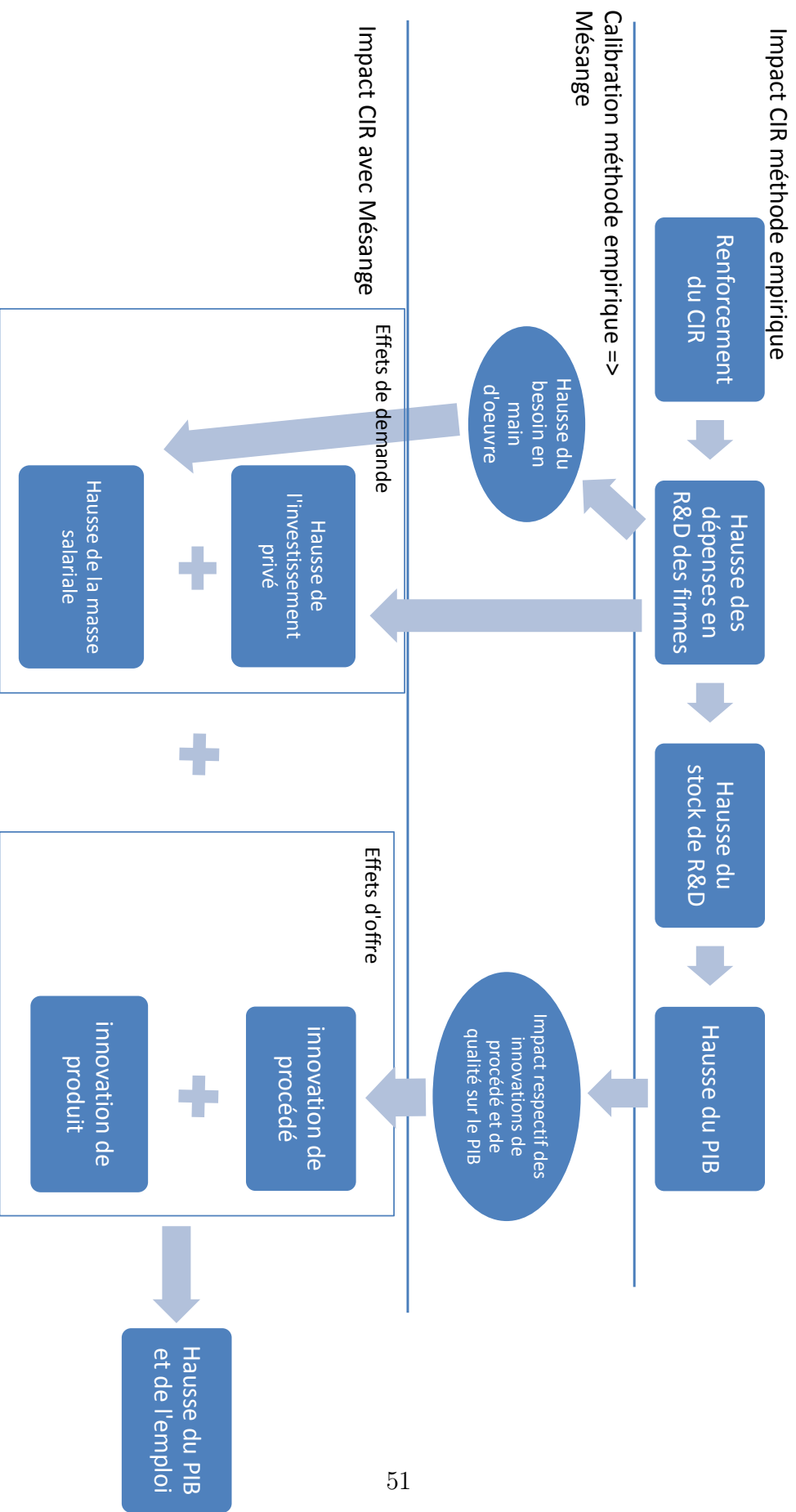
| Hypothèse considérée          |                      | 1     | 2     | 3     | 5     | 10   | 39   |
|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Effet d'addition pur          | PIB, en %            | -0,12 | -0,24 | -0,35 | -0,26 | 0,48 | 1,33 |
|                               | Emploi (en milliers) | 7     | -6    | -12   | -35   | -63  | -34  |
| Effet de levier multiplicatif | PIB, en %            | -0,08 | -0,16 | -0,22 | -0,03 | 1,19 | 3,18 |
|                               | Emploi (en milliers) | 21    | 34    | 32    | -11   | 171  | 161  |

Le tableau 8 prend en compte les financements de cette réforme. Il suppose en effet que la hausse du CIR est compensée par une hausse des prélèvements obligatoires, et que l'éventuelle hausse des DIRDe est une dépense

supplémentaire des entreprises (modélisée par une baisse des taux de marge des entreprises).

Dans cette deuxième option, l'effet à court terme sur le PIB devient négatif. Le PIB est inférieur de 0,12 point avec un effet additif, de 0,08 point avec un effet multiplicatif. Il est naturel que l'effet soit négatif puisqu'on a considéré que l'investissement en R&D n'avait qu'un effet retardé sur le PIB alors que les prélèvements publics utilisés pour financer le surcroît de CIR ont un effet immédiat. L'effet reste négatif à moyen terme et ce n'est qu'à long terme (7 ans avec un effet d'addition pur, 6 ans avec un effet multiplicatif) qu'il devient positif, en restant très inférieur à l'effet observé sans tenir compte des financements.

Pour ce qui est de l'emploi, à l'inverse, l'effet est positif à court terme : 7 000 emplois supplémentaires sous l'hypothèse d'un effet additif, 21 000 avec un effet multiplicatif. En revanche, l'effet est négatif à long terme, avec l'hypothèse d'additivité alors qu'il reste positif à long terme avec un effet multiplicatif.



## Annexe 1 : le modèle macroéconométrique MÉSANGE

MÉSANGE (Modèle Économétrique de Simulation et d'ANalyse Générale de l'Économie) est un modèle macroéconométrique trimestriel de l'économie française. Héritier d'une longue lignée de modèles macroéconométriques, il a été développé en 2002 conjointement par l'INSEE et la direction de la Prévision (intégrée depuis à la Direction générale du Trésor)<sup>16</sup> et modifié et réestimé en 2010. Nos simulations se basent sur la version la plus récente du modèle (présentée en détail dans un cahier de travail de 2010<sup>17</sup>), qui est couramment utilisée pour l'évaluation des politiques publiques par la Direction générale du Trésor ou par des instituts extérieurs.

L'économie française est modélisée dans MÉSANGE sous la forme d'une petite économie ouverte (l'environnement international est donc supposé exogène) à trois secteurs d'activité (manufacturier, non manufacturier et non marchand) et comportant cinq secteurs institutionnels (sociétés non financières, ménages, administrations publiques, sociétés financières et institutions sans but lucratif au service des ménages, reste du monde). Le modèle est fondé sur environ 500 équations, dont environ 40 équations de comportement, c'est donc un modèle de taille moyenne. Les principales variables exogènes dans le modèle sont les suivantes : taux d'intérêt, taux de change de la monnaie nationale par rapport aux monnaies étrangères, demande publique, population active et évolution du progrès technique. Comme dans tout modèle macroéconométrique, les équations de comportement sont estimées économétriquement. En l'occurrence, elles sont estimées sur la base 2000 des comptes trimestriels à prix constants, couvrant la période 1978T1-2006T1 sous la forme de processus à correction d'erreur (ECM14) – chaque variable expliquée est modélisée par une dynamique de court terme fluctuant autour d'une relation de long terme (imposée par le cadre théorique du modèle).

Le modèle se caractérise, comme la plupart des modèles macroéconométriques, par une dynamique keynésienne à court terme et un équilibre de long terme déterminé par des facteurs d'offre.

---

<sup>16</sup> Voir « Présentation du modèle MÉSANGE », Allard-Prigent *et al.*, *Cahiers de la DG Trésor*, mai 2002, <http://www.tresor.economie.gouv.fr/file/326640>

<sup>17</sup> Voir « Le modèle MÉSANGE nouvelle version réestimée en base 2000 », Klein et Simon, *Cahiers de la DG Trésor* n° 2010-02, mars 2010, <http://www.tresor.economie.gouv.fr/file/326046>

En pratique, le modèle est utilisé par le biais de « variantes ». Une « variante » est le résultat de la simulation d'une modification de l'économie modélisée (par exemple la hausse de l'investissement des entreprises DIM, calibrée pour un montant de 1 pt de PIB ex-ante). On peut utiliser des variantes élémentaires pour simuler des phénomènes plus complexes représentés par une combinaison linéaire de variantes élémentaires, le modèle étant linéarisé.

## **Annexe 2 : Tests de sensibilité sur les paramètres choisis**

### **Test de sensibilité sur la valeur de $\delta$ (avec augmentation de la part de la DIRDe déclarée dans le cadre du CIR)**

Nous présentons ici les résultats de la simulation avec diverses valeurs de  $\delta$ , en gardant les autres paramètres présentés dans l'étude. On remarque que les résultats sont très peu sensibles à ce paramètre. Une valeur plus élevée de  $\delta$  augmente très légèrement l'effet à très long terme de la réforme de 2008 sur le PIB et l'emploi.

$\delta=5\%$

|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,5      | 0,7      | 0,8      | 0,9       | 1,0       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB, en %                            | 2,4      | 2,7      | 2,9      | 3,1       | 3,2       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,7      | 2,2      | 4,0      | 8,2       | 18,3      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,3      | 0,5      | 0,6      | 0,7       | 0,9       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB                                  | 2,5      | 2,9      | 3,2      | 3,5       | 4,0       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,8      | 2,8      | 5,4      | 11,4      | 26,7      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 80,1      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de R&D en Md€                    | 3,8      | 8,9      | 11,8     | 16,2      | 21,0      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 27       | 61       | 79       | 104       | 122       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 15       | 34       | 44       | 58        | 68        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de R&D en Md€                    | 4,8      | 11,8     | 16,8     | 21,8      | 35,2      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 34       | 80       | 111      | 137       | 137       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 19       | 45       | 62       | 76        | 76        |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 147       |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,21     | 0,47     | 0,61     | 0,81      | 0,95      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,15     | 0,34     | 0,44     | 0,57      | 0,67      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,06     | 0,13     | 0,18     | 0,23      | 0,28      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,26     | 0,63     | 0,87     | 1,09      | 1,59      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,23     | 0,54     | 0,74     | 0,94      | 1,31      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,15      | 0,28      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 0,47      |
| <b>Tableau 4</b> | <i>Effets de demande</i>                               |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,26      | 0,17      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 29       | 69       | 112      | 122       | 116       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,14     | 0,22     | 0,26      | 0,23      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 35       | 85       | 122      | 151       | 179       |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 155       |
| <b>Tableau 5</b> | <i>Effet empirique</i>                                 |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,16      | 0,89      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,21      | 1,21      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 4,33      |
| <b>Tableau 6</b> | <i>Effets d'offre</i>                                  |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,06      | 0,35      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -17       | 7         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,10      | 0,53      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 6         | 69        |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |                                           |          |          |          |           | 167       |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,08      | 0,48      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -22       | 10        |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,13      | 0,73      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 7         | 94        |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 288       |
| <b>Tableau 7</b> | <i>Effet total</i>                                     |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,42      | 1,06      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 29       | 69       | 112      | 111       | 192       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,03     | 0,10     | 0,17     | 0,44      | 1,53      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 34       | 83       | 118      | 129       | 295       |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 386       |
| <b>Tableau 8</b> | <i>Effet total avec prise en compte du financement</i> |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | -0,12    | -0,24    | -0,35    | -0,36     | 0,07      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 7        | -6       | -12      | -34       | -56       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | -0,08    | -0,16    | -0,22    | -0,16     | 0,66      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 21       | 34       | 32       | -1        | 126       |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 144       |

$\delta=8\%$

|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,5      | 0,7      | 0,8      | 0,9       | 1,0       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB, en %                            | 2,4      | 2,7      | 2,9      | 3,1       | 3,2       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,9      | 3,0      | 5,5      | 11,0      | 23,2      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,3      | 0,5      | 0,6      | 0,7       | 0,9       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB                                  | 2,5      | 2,9      | 3,2      | 3,5       | 4,0       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 1,2      | 3,9      | 7,4      | 15,2      | 33,8      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de R&D en Md€                    | 3,8      | 8,9      | 11,8     | 16,2      | 21,0      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 27       | 61       | 79       | 104       | 122       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 15       | 34       | 44       | 58        | 68        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de R&D en Md€                    | 4,8      | 11,8     | 16,8     | 21,8      | 35,2      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 34       | 80       | 111      | 137       | 137       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 19       | 45       | 62       | 76        | 76        |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,21     | 0,47     | 0,61     | 0,81      | 0,95      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,15     | 0,34     | 0,44     | 0,57      | 0,67      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,06     | 0,13     | 0,18     | 0,23      | 0,28      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,26     | 0,63     | 0,87     | 1,09      | 1,59      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,23     | 0,54     | 0,74     | 0,94      | 1,31      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,15      | 0,28      |
| <b>Tableau 4</b> | <b>Effets de demande</b>                               |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,26      | 0,17      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 29       | 69       | 112      | 122       | 116       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,14     | 0,22     | 0,26      | 0,23      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 35       | 85       | 122      | 151       | 179       |
| <b>Tableau 5</b> | <b>Effet empirique</b>                                 |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,22      | 1,14      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,29      | 1,55      |
| <b>Tableau 6</b> | <b>Effets d'offre</b>                                  |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | innovation de procédé                                  | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,09      | 0,46      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -24       | 9         |
|                  | innovation de produit                                  | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,13      | 0,69      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 8         | 89        |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | innovation de procédé                                  | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,12      | 0,62      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -31       | 12        |
|                  | innovation de produit                                  | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,17      | 0,93      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 10        | 120       |
| <b>Tableau 7</b> | <b>Effet total</b>                                     |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,48      | 1,32      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 29       | 69       | 112      | 107       | 214       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,03     | 0,10     | 0,17     | 0,52      | 1,86      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 34       | 83       | 118      | 124       | 324       |
| <b>Tableau 8</b> | <b>Effet total avec prise en compte du financement</b> |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | -0,12    | -0,24    | -0,35    | -0,30     | 0,33      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 7        | -6       | -12      | -35       | -60       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | -0,08    | -0,16    | -0,22    | -0,08     | 1,00      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 21       | 34       | 32       | -7        | 154       |

$\delta=15\%$

|                  |                                                        |          |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît du CIR, en pt de PIB                          | 0,5      | 0,7      | 0,8      | 0,9      | 1,0       | 1,0       |
|                  | DIRD/PIB, en %                                         | 2,4      | 2,7      | 2,9      | 3,1      | 3,2       | 3,2       |
|                  | Surcroît du SR&D, en %                                 | 1,6      | 4,9      | 8,7      | 16,7     | 31,2      | 43,0      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît du CIR, en pt de PIB                          | 0,3      | 0,5      | 0,6      | 0,7      | 0,9       | 1,1       |
|                  | DIRD/PIB                                               | 2,5      | 2,9      | 3,2      | 3,5      | 4,0       | 4,6       |
|                  | Surcroît du SR&D, en %                                 | 2,0      | 6,4      | 11,9     | 22,9     | 45,3      | 87,2      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît de R&D en Md€                                 | 3,8      | 8,9      | 11,8     | 16,2     | 21,0      | 38,2      |
|                  | Surcroît de personnel (en milliers)                    | 27       | 61       | 79       | 104      | 122       | 125       |
|                  | dont chercheurs                                        | 15       | 34       | 44       | 58       | 68        | 70        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît de R&D en Md€                                 | 4,8      | 11,8     | 16,8     | 21,8     | 35,2      | 85,0      |
|                  | Surcroît de personnel (en milliers)                    | 34       | 80       | 111      | 137      | 137       | 264       |
|                  | dont chercheurs                                        | 19       | 45       | 62       | 76       | 76        | 147       |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB                        | 0,21     | 0,47     | 0,61     | 0,81     | 0,95      | 0,97      |
|                  | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB              | 0,15     | 0,34     | 0,44     | 0,57     | 0,67      | 0,68      |
|                  | Solde, en pt de PIB                                    | 0,06     | 0,13     | 0,18     | 0,23     | 0,28      | 0,29      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB                        | 0,26     | 0,63     | 0,87     | 1,09     | 1,59      | 2,16      |
|                  | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB              | 0,23     | 0,54     | 0,74     | 0,94     | 1,31      | 1,69      |
|                  | Solde, en pt de PIB                                    | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,15     | 0,28      | 0,47      |
| <b>Tableau 4</b> | <b>Effets de demande</b>                               |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,26     | 0,17      | -0,12     |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 29       | 69       | 112      | 122      | 116       | 75        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0,04     | 0,14     | 0,22     | 0,26     | 0,23      | -0,29     |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 35       | 85       | 122      | 151      | 179       | 155       |
| <b>Tableau 5</b> | <b>Effet empirique</b>                                 |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,36     | 1,60      | 2,71      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,47     | 2,13      | 4,76      |
| <b>Tableau 6</b> | <b>Effets d'offre</b>                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | innovation de procédé                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,14     | 0,64      | 1,09      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | -39      | 13        | -50       |
|                  | innovation de produit                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,22     | 0,96      | 1,63      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | 13       | 124       | 180       |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | innovation de procédé                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,19     | 0,85      | 1,90      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | -50      | 17        | -87       |
|                  | innovation de produit                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0        | 0        | 0        | 0,28     | 1,28      | 2,86      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | 17       | 165       | 317       |
| <b>Tableau 7</b> | <b>Effet total</b>                                     |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0,06     | 0,15     | 0,21     | 0,62     | 1,78      | 2,59      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 29       | 69       | 112      | 97       | 253       | 206       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | 0,03     | 0,10     | 0,17     | 0,70     | 2,44      | 4,66      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 34       | 83       | 118      | 111      | 373       | 407       |
| <b>Tableau 8</b> | <b>Effet total avec prise en compte du financement</b> |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | -0,12    | -0,24    | -0,35    | -0,16    | 0,79      | 1,36      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 7        | -6       | -12      | -37      | -70       | -28       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          |          |          |          |          |           |           |
|                  | PIB, en %                                              | -0,08    | -0,16    | -0,22    | 0,10     | 1,58      | 3,28      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 21       | 34       | 32       | -20      | 204       | 165       |

### **Simulation alternative avec une part de la DIRDe déclarée constante avec test de sensibilité sur la valeur de $\delta$**

Nous présentons ici les résultats de la simulation avec diverses valeurs de  $\delta$ , avec une part de la DIRDe déclarée laissée constante (au lieu d'augmenter comme elle le fait dans la simulation présentée plus haut dans l'étude). Les autres paramètres étant gardés constants, l'augmentation du CIR n'est plus calibrée à 1 % du PIB mais à 0,6 % sous l'hypothèse d'un effet additif et à 0,5 % sous l'hypothèse d'un effet multiplicatif.

Dans ce cadre, la réforme aurait des effets nettement moins positifs, la différence augmentant avec le temps. Les résultats restent très peu sensibles à ce paramètre, avec une valeur plus élevée de  $\delta$  augmentant très légèrement l'effet à très long terme de la réforme de 2008 sur le PIB et l'emploi.

$\delta=5\%$

|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,4      | 0,5      | 0,5      | 0,6       | 0,6       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB, en %                            | 2,3      | 2,6      | 2,6      | 2,7       | 2,8       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,5      | 1,6      | 2,9      | 5,6       | 11,7      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,2      | 0,3      | 0,4      | 0,4       | 0,5       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB                                  | 2,4      | 2,7      | 2,8      | 3,0       | 3,2       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,6      | 2,0      | 3,7      | 7,3       | 15,7      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 37,0      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de R&D en Md€                    | 2,8      | 6,5      | 8,2      | 10,5      | 22,6      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 21       | 45       | 56       | 69        | 76        |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 11       | 25       | 31       | 38        | 42        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de R&D en Md€                    | 3,5      | 8,2      | 11,0     | 13,1      | 36,4      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 25       | 57       | 75       | 85        | 119       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 14       | 32       | 41       | 47        | 66        |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,15     | 0,34     | 0,43     | 0,53      | 0,57      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,11     | 0,25     | 0,31     | 0,38      | 0,42      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,04     | 0,10     | 0,12     | 0,15      | 0,16      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,19     | 0,44     | 0,57     | 0,66      | 0,83      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,17     | 0,39     | 0,50     | 0,59      | 0,74      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,02     | 0,05     | 0,07     | 0,06      | 0,09      |
| <b>Tableau 4</b> | <i>Effets de demande</i>                               |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,16      | 0,09      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 87        | 77        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,14      | 0,07      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 60       | 81       | 91        | 89        |
| <b>Tableau 5</b> | <i>Effet empirique</i>                                 |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,12      | 0,60      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,15      | 0,77      |
| <b>Tableau 6</b> | <i>Effets d'offre</i>                                  |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,05      | 0,24      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -13       | 5         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,07      | 0,36      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 4         | 46        |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,06      | 0,31      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -16       | 6         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,09      | 0,46      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 5         | 60        |
| <b>Tableau 7</b> | <i>Effet total</i>                                     |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,28      | 0,69      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 78        | 129       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,02     | 0,07     | 0,11     | 0,28      | 0,90      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 59       | 78       | 76        | 164       |
| <b>Tableau 8</b> | <i>Effet total avec prise en compte du financement</i> |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | -0,08    | -0,16    | -0,23    | -0,22     | 0,09      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 6        | -2       | 2        | -14       | -30       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | -0,05    | -0,10    | -0,14    | -0,08     | 0,45      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 16       | 26       | 23       | 0         | 77        |

$\delta=8\%$

|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,4      | 0,5      | 0,5      | 0,6       | 0,6       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB, en %                            | 2,3      | 2,6      | 2,6      | 2,7       | 2,8       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,7      | 2,2      | 3,9      | 7,6       | 14,9      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,2      | 0,3      | 0,4      | 0,4       | 0,5       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB                                  | 2,4      | 2,7      | 2,8      | 3,0       | 3,2       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,9      | 2,8      | 5,1      | 9,8       | 19,8      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 38,7      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de R&D en Md€                    | 2,8      | 6,5      | 8,2      | 10,5      | 22,6      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 21       | 45       | 56       | 69        | 76        |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 11       | 25       | 31       | 38        | 42        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de R&D en Md€                    | 3,5      | 8,2      | 11,0     | 13,1      | 36,4      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 25       | 57       | 75       | 85        | 119       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 14       | 32       | 41       | 47        | 66        |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,15     | 0,34     | 0,43     | 0,53      | 0,57      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,11     | 0,25     | 0,31     | 0,38      | 0,42      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,04     | 0,10     | 0,12     | 0,15      | 0,16      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,19     | 0,44     | 0,57     | 0,66      | 0,83      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,17     | 0,39     | 0,50     | 0,59      | 0,74      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,02     | 0,05     | 0,07     | 0,06      | 0,10      |
| <b>Tableau 4</b> | <i>Effets de demande</i>                               |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,16      | 0,09      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 87        | 77        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,14      | 0,07      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 60       | 81       | 91        | 89        |
| <b>Tableau 5</b> | <i>Effet empirique</i>                                 |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,16      | 0,78      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,20      | 0,99      |
| <b>Tableau 6</b> | <i>Effets d'offre</i>                                  |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,07      | 0,31      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -17       | 6         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,10      | 0,47      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 6         | 60        |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,08      | 0,40      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -22       | 8         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,12      | 0,59      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 7         | 77        |
| <b>Tableau 7</b> | <i>Effet total</i>                                     |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,33      | 0,87      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 75        | 144       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,02     | 0,07     | 0,11     | 0,33      | 1,12      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 59       | 78       | 72        | 182       |
| <b>Tableau 8</b> | <i>Effet total avec prise en compte du financement</i> |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | -0,08    | -0,16    | -0,23    | -0,18     | 0,27      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 6        | -2       | 2        | -15       | -33       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | -0,05    | -0,10    | -0,14    | -0,02     | 0,67      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 16       | 26       | 23       | -4        | 96        |

$\delta=10\%$

|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,4      | 0,5      | 0,5      | 0,6       | 0,6       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB, en %                            | 2,3      | 2,6      | 2,6      | 2,7       | 2,8       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 0,8      | 2,6      | 4,6      | 8,8       | 25,8      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît du CIR, en pt de PIB             | 0,2      | 0,3      | 0,4      | 0,4       | 0,5       |
|                  |                                                        | DIRD/PIB                                  | 2,4      | 2,7      | 2,8      | 3,0       | 3,2       |
|                  |                                                        | Surcroît du SR&D, en %                    | 1,0      | 3,3      | 6,0      | 11,3      | 22,1      |
|                  |                                                        |                                           |          |          |          |           | 39,1      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de R&D en Md€                    | 2,8      | 6,5      | 8,2      | 10,5      | 22,6      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 21       | 45       | 56       | 69        | 76        |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 11       | 25       | 31       | 38        | 42        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de R&D en Md€                    | 3,5      | 8,2      | 11,0     | 13,1      | 36,4      |
|                  |                                                        | Surcroît de personnel (en milliers)       | 25       | 57       | 75       | 85        | 119       |
|                  |                                                        | dont chercheurs                           | 14       | 32       | 41       | 47        | 66        |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,15     | 0,34     | 0,43     | 0,53      | 0,57      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,11     | 0,25     | 0,31     | 0,38      | 0,42      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,04     | 0,10     | 0,12     | 0,15      | 0,16      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | Surcroît de DIRDe, en pt de PIB           | 0,19     | 0,44     | 0,57     | 0,66      | 0,83      |
|                  |                                                        | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB | 0,17     | 0,39     | 0,50     | 0,59      | 0,74      |
|                  |                                                        | Solde, en pt de PIB                       | 0,02     | 0,05     | 0,07     | 0,06      | 0,10      |
| <b>Tableau 4</b> | <i>Effets de demande</i>                               |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,16      | 0,09      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 87        | 77        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,14      | 0,07      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 60       | 81       | 91        | 89        |
| <b>Tableau 5</b> | <i>Effet empirique</i>                                 |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,19      | 0,88      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,24      | 1,12      |
| <b>Tableau 6</b> | <i>Effets d'offre</i>                                  |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,08      | 0,35      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -21       | 7         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,12      | 0,53      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 7         | 68        |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <i>innovation de procédé</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,10      | 0,45      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | -26       | 9         |
|                  | <i>innovation de produit</i>                           | PIB, en %                                 | 0        | 0        | 0        | 0,14      | 0,67      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 0        | 0        | 0        | 9         | 87        |
| <b>Tableau 7</b> | <i>Effet total</i>                                     |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,36      | 0,97      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 22       | 51       | 87       | 73        | 153       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | 0,02     | 0,07     | 0,11     | 0,37      | 1,25      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 25       | 59       | 78       | 69        | 193       |
| <b>Tableau 8</b> | <i>Effet total avec prise en compte du financement</i> |                                           |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b>                                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | PIB, en %                                 | -0,08    | -0,16    | -0,23    | -0,15     | 0,37      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 6        | -2       | 2        | -15       | -35       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | PIB, en %                                 | -0,05    | -0,10    | -0,14    | 0,02      | 0,80      |
|                  |                                                        | Emploi (en millier)                       | 16       | 26       | 23       | -7        | 106       |

$\delta=15\%$

|                  |                                                        |          |          |          |          |           |           |
|------------------|--------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 0,4      | 0,5      | 0,5      | 0,6      | 0,6       | 0,6       |
|                  | DIRD/PIB, en %                                         | 2,3      | 2,6      | 2,6      | 2,7      | 2,8       | 2,8       |
|                  | Surcroît du SR&D, en %                                 | 1,2      | 3,6      | 6,3      | 11,5     | 19,9      | 25,9      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 0,2      | 0,3      | 0,4      | 0,4      | 0,5       | 0,5       |
|                  | DIRD/PIB                                               | 2,4      | 2,7      | 2,8      | 3,0      | 3,2       | 3,3       |
|                  | Surcroît du SR&D, en %                                 | 1,4      | 4,5      | 8,1      | 14,7     | 26,4      | 39,4      |
| <b>Tableau 2</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 2,8      | 6,5      | 8,2      | 10,5     | 12,7      | 22,6      |
|                  | Surcroît de personnel (en milliers)                    | 21       | 45       | 56       | 69       | 75        | 76        |
|                  | dont chercheurs                                        | 11       | 25       | 31       | 38       | 42        | 42        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 3,5      | 8,2      | 11,0     | 13,1     | 18,5      | 36,4      |
|                  | Surcroît de personnel (en milliers)                    | 25       | 57       | 75       | 85       | 85        | 119       |
|                  | dont chercheurs                                        | 14       | 32       | 41       | 47       | 47        | 66        |
| <b>Tableau 3</b> | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 0,15     | 0,34     | 0,43     | 0,53     | 0,57      | 0,58      |
|                  | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB              | 0,11     | 0,25     | 0,31     | 0,38     | 0,42      | 0,41      |
|                  | Solde, en pt de PIB                                    | 0,04     | 0,10     | 0,12     | 0,15     | 0,16      | 0,16      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 0,19     | 0,44     | 0,57     | 0,66     | 0,83      | 0,93      |
|                  | Surcroît de masse salariale, en pt de PIB              | 0,17     | 0,39     | 0,50     | 0,59     | 0,74      | 0,83      |
|                  | Solde, en pt de PIB                                    | 0,02     | 0,05     | 0,07     | 0,06     | 0,09      | 0,10      |
| <b>Tableau 4</b> | <b>Effets de demande</b>                               |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,16     | 0,09      | -0,08     |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 22       | 51       | 87       | 87       | 77        | 52        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 0,03     | 0,09     | 0,14     | 0,14     | 0,07      | -0,20     |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 25       | 60       | 81       | 91       | 89        | 61        |
| <b>Tableau 5</b> | <b>Effet empirique</b>                                 |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 0        | 0        | 0        | 0,27     | 1,09      | 1,74      |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 0        | 0        | 0        | 0,33     | 1,38      | 2,52      |
| <b>Tableau 6</b> | <b>Effets d'offre</b>                                  |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Effet d'addition pur</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | innovation de procédé                                  | 0        | 0        | 0        | 0,11     | 0,44      | 0,70      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | -29      | 9         | -32       |
|                  | innovation de produit                                  | 0        | 0        | 0        | 0,16     | 0,66      | 1,05      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | 10       | 85        | 116       |
|                  | <b>Effet de levier multiplicatif</b>                   |          |          |          |          |           |           |
|                  | innovation de procédé                                  | 0        | 0        | 0        | 0,13     | 0,55      | 1,01      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | -36      | 11        | -46       |
|                  | innovation de produit                                  | 0        | 0        | 0        | 0,20     | 0,83      | 1,51      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 0        | 0        | 0        | 12       | 107       | 167       |
| <b>Tableau 7</b> | <b>Effet total</b>                                     |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | 0,04     | 0,11     | 0,15     | 0,43     | 1,19      | 1,66      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 22       | 51       | 87       | 68       | 171       | 135       |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | 0,02     | 0,07     | 0,11     | 0,46     | 1,51      | 2,39      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 25       | 59       | 78       | 62       | 216       | 191       |
| <b>Tableau 8</b> | <b>Effet total avec prise en compte du financement</b> |          |          |          |          |           |           |
|                  | <b>Hypothèse considérée</b>                            | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |
|                  | Effet d'addition pur                                   | -0,08    | -0,16    | -0,23    | -0,07    | 0,59      | 0,93      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 6        | -2       | 2        | -16      | -40       | -9        |
|                  | Effet de levier multiplicatif                          | -0,05    | -0,10    | -0,14    | 0,11     | 1,06      | 1,80      |
|                  | Emploi (en millier)                                    | 16       | 26       | 23       | -14      | 129       | 88        |

# Chapitre 2 : Pricing Knowledge and Funding Research of New Technology Sectors in a Growth Model\*

## 1 Introduction

A basic principle of intellectual property law is that an idea (a piece of knowledge) cannot be patented. Patents are limited to private goods. For example, a scientific report on the principles used in the production of a new machine cannot be patented. The patent protects only the template for the new machine. This principle, however, seems to be challenged in many sectors such as the biotechnology and software industries. Nowadays, databases, software, business plans, labeled as “knowledge-products” by Quah (1997, 2001) or “information goods” by Scotchmer (2005) because their properties are akin to those of knowledge (see below), are routinely protected by patents.

Section 2 describes this recent evolution in detail. It has been considered to be a major component of the new pro-patent policy in the United States since the early 1980’s. We can already give here some examples where knowledge is directly traded and even protected by a patent. One is the chemical industry. Innovations in this industry are mostly process innovations that get largely licensed between firms (see for instance Arora and Fosfuri 2000). The software industry provides many other examples. For instance, IBM chose in the early eighties to specialize on hardware development, licensing the characteristics of their PC platform. More recently, software patents have started to be routinely granted. In 2002, it was estimated that the United States Patent Office (USPTO) had granted more than 100,000 software patents, and the European Patent Office (EPO) 30,000. In the biotechnology sector, Scotchmer (1999) mentions *Incyte*, *Human Genome Science* and *Celera*, companies which sell access to their data-bases for millions of dollars per year per user. We can further mention that *Human Genome Science* owns a patent on the gene that produces the protein CCR5. Because of the existence of this patent, the

---

\*Ce travail, écrit avec André Grimaud et Frédéric Tournemaine, a été publié dans le *Journal of Public Economic Theory* (Volume 14, Issue 3, pages 493-520, June 2012).

researchers of the *National Institutes of Health* had to buy a license to use the protein CCR5 as it enters in the production process of a medicine for AIDS. Finally, in 1992, Agracetus, later bought by Monsanto, was awarded a patent on a genetically modified cotton. The patent was later extended to include all genetically modified cotton.

The notion that knowledge can be directly patented and exchanged on markets has been developed and formalized for years by various authors such as Arrow (1962), Scotchmer (1991, 1999), Dasgupta *et al.* (1997), Gallini and Scotchmer (2003). However, this notion did not find its way in the endogenous growth literature (e.g. Romer 1990, Grossman and Helpman 1991a, Aghion and Howitt 1992). Standard growth models consider in effect that ideas are freely available and cannot be protected by intellectual property because only private goods embedding an idea can be. Although this is consistent with the principles of intellectual property law mentioned above, it seems an inadequate formalization in the case of new technologies. We can also argue that standard growth models do not account for the particular characteristics of the goods produced in the new technology sectors. In the case of software, for example, pieces of knowledge are embedded in private goods such as a CD-ROM or a DVD. On the face of it, this looks congruent with the usual presentation used in growth models. However, that “private” good has an almost nonexistent marginal cost of production. Therefore, it is akin to a public good and almost consubstantial with the piece of knowledge itself. In other words, there is no intermediate sector of private goods with a significant marginal cost of production.

In this context, the purpose of this paper is to develop a simple theoretical framework that accounts for the recent evolution in intellectual property law. To get there, we consider a simple growth model in which pieces of knowledge are directly protected by patents. Those pieces of knowledge represent databases, software algorithms or business plans, for example. Whether ideas will ever become patentable by default is debatable. However, in several cases, ideas that are directly used are already patented (business models), and, in others, there is no intermediate sector of private goods with a significant marginal cost of production (software). Scotchmer (2005) explains that, in the case of information goods, the template is the information itself. That is, in the new technology sectors at least, intellectual property rights directly protect knowledge. It is therefore interesting to state the problem as if the idea itself were patented directly. Even if we don’t go as far as making the generalization that every idea is patentable, we use in our formalization that hypothesis for new technology sectors. That is, we make the clear-cut assumption that the piece of knowledge and its storage device are fully consubstantial and state the problem as if the piece of knowledge itself were patented directly.

The primary challenge arising from this scenario is to specify the manner in which the research is funded. We cannot consider the standard equilibrium

in which a monopoly is granted to the firm producing the good embedding the new piece of knowledge. Moreover, the public good property of knowledge (i.e. the non rival or non-depletable good property according to the textbook definition, for instance that in chapter 11 by Mas-Colell, Whinston and Green 1995 or in chapter 2 by Scotchmer 2005)<sup>1</sup>, raises two kinds of well-known problems. First, standard problems of public economics arise such as how to verify which agents use a piece of knowledge (verification problem) and how to exclude agents that do not pay to use a piece of knowledge (exclusion problem). The second kind of problem we face is linked to the non convexity of technologies in which knowledge is an input. Basically, the replication argument states that technologies display constant returns to scale with respect to private inputs and increasing returns to scale with respect to private and public factors taken jointly. In a competitive market, the payment of private factors fully exhausts revenue and firms are thus unable to pay for the public good they use (see e.g. Kaizuka 1965, Sandmo 1972, Manning *et al.* 1985, Feehan 1989, Romer 1990, Jones 2003). Given this fundamental problem of existence, we choose to construct a dynamic general equilibrium with Cournot competition and free entry. Thereby, imperfect competition on private goods markets allows firms to get funds to buy knowledge and research is privately funded.

Regarding the pieces of knowledge, we follow the standard literature in making the simplifying assumption that they are perfect substitutes. However, our formalization departs from the basic growth frameworks in that we consider the existence of a formal market for knowledge which can be subject to imperfect verification and/or exclusion. Note that beyond the case of new technologies which is the focus of this paper, we can also think of goods such as newspapers, books, movies and TV-programs. These kinds of goods are indeed non-rival, differentiated, in some sense, more or less substitutes and exchanged on markets which can be subject to verification and exclusion problems.

Formalizing the manner in which intellectual property law works in the new technology sectors has important implications. Under the assumption of perfect verification and exclusion, we show that the so-called distortion caused by the knowledge spill-over vanishes. This is because all agents (including researchers) must pay the right to use the patented pieces of knowledge (see the examples cited above). *Ceteris paribus*, innovators appropriate the entire amount of the surplus they create which yields an optimal research funding.

Such a desirable outcome seems, however, difficult to get in the real world. Though there exist institutions or protection systems, such as encryption and copy controls in the case of software, innovators in the new technology sectors may have difficulties to prevent the illegal use of their inventions due to piracy for instance. We account for this feature in a simple way. We basically assume that innovators appropriate only a share of the total surplus they create which

---

<sup>1</sup>Endogenous growth theory usually defines a public good as both non-rival and non-excludable.

results in a reduction of research investments and to a lower level of growth in the long run. Our contribution is to provide an alternative explanation to this kind of result which finds empirical support in the literature (see e.g. Jones and Williams 1998). Here, insufficient research investments arise in a complete market setting and rely on the non-rival property of the pieces of knowledge, i.e. the problems of verification and exclusion. In contrast, in the standard literature, this result arises in an incomplete market perspective as pieces of knowledge are not priced. In standard settings, research is indeed indirectly funded by the monopoly profits on private goods embedding knowledge. This has two consequences. First, the incompleteness of markets explains the intertemporal spill-over distortion and second, monopolistic competition explains the appropriability effect which appears to be the most important driving force leading to under-investments in research (see e.g. Jones and Williams 2000).

The remainder of the paper is organized as follows. In Section 2, we discuss the recent evolution of intellectual property practices. Section 3 introduces the model. In Section 4, we analyze the dynamic general equilibrium. Section 5 concludes.

## 2 Intellectual property law and its evolutions

Although intellectual property law still maintains the principle that ideas are not protected, its application has become more flexible in the past few years. Protection of inventions and artworks is not a natural institution. In fact, though the institution is old, it has been debated from the start, on moral as well as economic grounds. In the 18th century philosophers mostly opposed the extension of property rights to ideas.<sup>2</sup> Who could prevent an idea from spreading? Who would? Nothing should prevent the free circulation of ideas and the general progress of human knowledge. Nevertheless, the necessity to protect inventors and authors quickly appeared. This necessity is based both on moral grounds (every effort deserves a reward, every author should be protected, at a time where plagiarism was rampant) and on practical ones (creation will be fostered if it is profitable). Intellectual property law was devised with those two dimensions in mind. Authors and inventors are to be protected and rewarded, and this reward is also an incentive. It takes several

---

<sup>2</sup>Lawyers often quote Jefferson, in a letter from 1813: “If nature has made any one thing less susceptible than all others of exclusive property, it is the action of the thinking power called an idea, which an individual may exclusively possess as long as she keeps it to herself ; but the moment it is divulged, it forces itself into the possession of every one, and the receiver cannot dispossess herself of it.” Justice Douglas also states, in a Supreme Court decision from 1950: “It was never the object of those laws to grant a monopoly for every trifling device, every shadow of a shade of an idea, which would naturally and spontaneously occur to any skilled mechanic or operator in the ordinary progress of manufactures(The Great Atlantic and Pacific Tea Co. vs. Supermarket Corp.).”

forms, mainly copyright, patents and trademarks. The present paper deals chiefly with patents.

The principle that ideas are not protected has always been a simplification. Actually, some ideas have long been patentable. Patents can protect industrial processes, such as a car's blueprints or a new process to produce steel. Traditionally, patent offices distinguished between ideas (non patentable) and industrial processes (patentable, though they could be considered as ideas too). European jurisprudence drew the line at the "technical" character of an idea. This distinction was considered meaningful because these processes or blueprints are not directly used in the final sector: a private good embeds the idea. The standard way that growth models consider research effectively regards patentable "ideas" as few. They are supposed never to be used by themselves but to be embedded in a private good, a simplification reflecting the way patent law used to work. However, even if the principles of the law have not changed, more ideas are considered patentable today. The standard simplification, even if it still complies with the principles of intellectual property law, is thus further from practical reality. With the rise of new technology industries and their high knowledge content, what could have been interpreted as exceptions in the past tends to become the rule. That is, intellectual property law has changed, so that the theoretical treatment (in endogenous growth literature) does not even reflect the law as it exists today.

The main example of this evolution is the software industry. Software was originally deemed a non-technical idea, similar to a mathematical theorem. Its expression could be copyrighted, but software innovations could not be patented. In Europe, article 52.2 of the Munich convention explicitly states that software is not patentable. In the US, the US Patent Office was reluctant to grant any software-related patent, with the justification that mathematical truths are not patentable (it was following the 1972 decision *Gottschalk vs Benson* in which the Supreme Court considered that software was nothing more than a mathematical algorithm). Copyright was the only relevant protection: it is not possible to copy the expression of a software, but it is possible to copy its functions and concepts. The first sign of an evolution was the decision *Diamond vs Diehr* in 1981. The Supreme Court authorized a patent on an innovation (a new method to produce rubber) that made explicit use of a software component. A patent had been granted because that software had a tangible effect.<sup>3</sup> Jurisprudence became gradually more flexible on what consti-

---

<sup>3</sup>The line was defined as follows: "We view respondents claims as nothing more than a process for molding rubber products and not as an attempt to patent a mathematical formula. We recognize, of course, that when a claim recites a mathematical formula (or scientific principle or phenomenon of nature), an inquiry must be made into whether the claim is seeking patent protection for that formula in the abstract.(...) To hold otherwise would allow a competent draftsman to evade the recognized limitations on the type of subject matter eligible for patent protection. On the other hand, when a claim containing a mathematical formula implements or applies that formula in a structure or process which,

tuted a patentable software-related innovation. In 1998, the Federal Circuit Appeal Court decided, in the case *State Street Bank & Trust Co. vs Signature Financial Group, Inc.*, that any software, and even a mere mathematical algorithm, could be patented, which seems the final point in this evolution.

A similar evolution took place in Japan. Europe long maintained the interdiction to patent a software. An evolution is visible, though. Since 1996, the EPO has started granting patents where the tangible industrial process is more and more remote.<sup>4</sup> In practice, many software programs are now patented. The Munich convention was meant to be reformed in 2000 to allow this evolution, but the member-states (among which there are also some non-European Union members) chose to rely on a decision by the European Union. In 2002, the commission proposed a directive that would have allowed software patents. After a lengthy discussion in the European Parliament, software patents remain forbidden for now.

The extension of what is patentable is not limited to software. In the US, business models are now routinely patented, even though some changes in the jurisprudence could still occur on the subject.<sup>5</sup> For example, the idea to keep information about on-line clients from one visit to another to facilitate their shopping is patented by *Amazon*.<sup>6</sup> This patent is not only a threat. It has real effects: *Barnes & Noble* had to change their on-line shopping service so as not to infringe on the Amazon patent. *Priceline.com* should also be mentioned, with its patent on the use of reversed auctions.<sup>7</sup>

The biotechnology sector is another major area where that extension has occurred. A prominent example includes the well-known Cohen-Boyer patent on the basic technology of bioengineering. As explained by Bera (2009), although Boyer and Cohen first published a research article on their new technique in the *Proceedings of the National Academy of Sciences* in 1973, their research was later patented. A first patent application was granted in 1974 to protect both the process of making recombinant DNA and any products that resulted from using that product. Six years later another patent titled “Process for producing biologically functional molecular chimeras” was granted, followed by the patents named “Biologically functional molecular chimeras” in 1984, and “Biologically functional molecular chimeras” in 1988. The three patents, however, expired simultaneously in 1997 because they claimed priority of in-

---

when considered as a whole, is performing a function which the patent laws were designed to protect (e.g., transforming or reducing an article to a different state or thing), then the claim satisfies the requirements of section 101.”

<sup>4</sup>For instance, patent EP0800142 on the 8th of October 1997 deals with a method to convert file names from the Windows 95 to the Windows NT format.

<sup>5</sup>In a recent decision on October 30, 2008, *In re Bilski*, the Federal Circuit appears to hold patent-ineligible many business-method patents granted in the last decade. It should be noted, though, that the principle of business method patents is not endangered by this decision, which merely toughens the standards to be considered for applications.

<sup>6</sup>One-click patent (5,960,411, 28th September 1999).

<sup>7</sup>Patent 5,794,207, 11th august 1998.

vention on the basis of their 1974 patent application. As argued by Bera (2009), the University of California generated 255 million US dollars in licensing revenues from the licenses granted to 468 companies. Moreover, as noted by the author, this research was a pioneering method of cloning genetically engineered molecules in foreign cells, i.e. multiple applications were possible. For instance, new medical products, such as synthetic insulin for diabetes patients, a clot-dissolving agent for heart-attack patients, and a growth hormone for underdeveloped children, could be developed subsequently. All in all, Bera (2009) counted a total of 2,442 known products that were developed from the patented Cohen-Boyer technology, including drugs to mitigate the effects of heart disease, anaemia, cancer, HIV–AIDS, diabetes.

Another famous example in the biotechnology sector concerns Myriad Genetics which owns the rights attached to patents granted by the USPTO on genes *BRCA*<sub>1</sub> and *BRCA*<sub>2</sub>. These genes indicate susceptibility to breast cancer. The noteworthy feature is that the patents also cover diagnostic tests for detecting mutations. On this basis, Myriad Genetics claims the rights to all diagnostic tests involving the *BRCA* genes. Last but not least, we can cite the example of the first genetically engineered mouse, also called Oncomouse. As explained by Kevles (2002), this new knowledge could serve different purposes: purely scientific or practical research. Similarly to the Cohen-Boyer patent, this research was published first (in *Cell* in 1984), before being granted a patent in 1988 by the USPTO. The property right was later enforced to include demands for “reach-through” rights and review of publications that used the Oncomouse in further scientific research. As argued by Stokes (1997), these examples show that scientific ideas possess both applied and basic characteristics.<sup>8</sup> Thus, in line with these evolutions of new technology sectors, in our model, new pieces of knowledge are directly protected by patents and these are not restricted to specific uses.

Since the early 1980’s, the US system of R&D has known several important institutional changes that have been described as a shift to a “pro-patent policy”. Some of them were intentional, like the reform of the USPTO procedures or the establishment of a single Court of Appeals for the Federal Circuit (CAFC). The change in scope and definition of what is patentable is usually considered to be another, unintentional, part of that new pro-patent policy. It would be too complex to include all those institutional dimensions, but we consider that by focusing on the change in intellectual property law we address the most fundamental one.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup>See also Ducor (2000), Murray (2002), Murray and Stern (2009) who describe the impact of formal intellectual property rights on the production and diffusion of this kind of knowledge.

<sup>9</sup>See Kihara (2000) for a detailed discussion of the pro-patent policy in US during the 1980’s. The author explains that, among other policies, the standards for patentability were broadened to include new technologies such as biotechnology and computer software.

### 3 Model

To formalize the ideas developed in the introduction and in Section 2, we develop a simple endogenous growth model with horizontal differentiation in the line of Grossman and Helpman (1991b, chapter 3), Smulders and Van de Klundert (1995, 1997), Peretto (1996, 1998, 1999), Cozzi (1999). We augment these analyses, however, in considering a market for knowledge.

Time, denoted by  $t$ , is continuous and goes from zero to infinity. There are three kinds of goods. At each instant, differentiated goods, denoted by  $X_{jt}$ , are produced by an exogenous number of sectors denoted by  $j$  ( $j = 1, \dots, N$ ), each one comprising  $Q_{jt}$  identical firms ( $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ ), where  $Q_{jt}$  is endogenous. At every point in time, a continuum of pieces of knowledge  $[0, A_t]$ , where  $A_t$  denotes the total stock of knowledge, is expanding through R&D activities. A piece of knowledge is an indivisible, infinitely-lived, differentiated and non-rival good. It can be a scientific report, a database, or a software algorithm. Although pieces of knowledge are differentiated goods, for simplicity we will treat them as perfect substitutes. That is, we can sum any intervals of the set  $[0, A_t]$ . Finally, at each instant, there is a fixed quantity of labor, denoted by  $L$ , which is owned by individuals as initial endowment.

To simplify the analysis and as we can find such behavior in the pharmaceutical, software or aeronautics industries, we assume that in each sector  $j$  every firm  $q_j$  engages simultaneously in the production of differentiated good  $j$  and in research. Denoting by  $X_{q_j t}$  the quantity of differentiated good produced by firm  $q_j$ , the total quantity of differentiated good  $j$  is given by  $X_{jt} = \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} X_{q_j t}$ . Similarly, denoting by  $A_{q_j t}^{prod}$  the stock of knowledge produced by firm  $q_j$  until date  $t$ , the quantity of knowledge produced in sector  $j$  is  $A_{jt} = \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} A_{q_j t}^{prod}$ , and the total stock of knowledge is given by  $A_t = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} A_{q_j t}^{prod}$ . Technologies and preferences are described as follows.

At each instant, firm  $q_j$  produces a quantity  $X_{q_j t}$  of differentiated good  $j$ , along with

$$X_{q_j t} = \gamma \left( A_{q_j t}^{used} \right)^\nu L_{q_j t}^X, \quad (1)$$

where  $\gamma > 0$ ,  $0 < \nu < 1$ ,  $L_{q_j t}^X$  is the quantity of labor devoted to the production of differentiated good  $q_j$  and  $A_{q_j t}^{used}$  is the stock of knowledge used by firm  $q_j$ , with  $A_{q_j t}^{used} \leq A_t$ . Two comments are in order here. First, there is no reason to assume that firms use the whole stock of knowledge,  $A_t$ , a feature embodied in (1) and (2) below. We will see in Section 4 that such specification also facilitates the distinction between supply side and demand side when we analyze the market for knowledge. Second, technology (1) captures in a simple way the arguments on new technologies developed in the introduction and in Section 2. We assume in effect that the storage device is fully consubstantial with the piece of knowledge and thus we do not specify any intermediate goods

sector embedding knowledge.<sup>10</sup> It results that we cannot study the usual equilibrium in which research is funded by the monopoly profits on intermediate goods. Jones (2002, 2003) also develops models that do not incorporate any intermediate goods, i.e. he specifies technologies for output which are similar to (1). In his 2002 paper, he explains that such formalization “can be viewed as a precursor to the richer analysis that comes from adding markets to the model and analyzing equilibrium conditions” (pp. 223). In his 2003 paper, he constructs an equilibrium in which research is publicly funded. Although this strategy solves the problem of non-convexity discussed in the introduction, there is no specific market and thus no specific price for knowledge. Therefore, characterizing an equilibrium in which there is a specific market and a specific price for knowledge in which research is privately funded as well as answering to a question raised by the author are another contribution of this paper.

The R&D-technology of each firm  $q_j$  is given by

$$\overset{\bullet}{A}_{q_j t}^{prod} = \delta L_{q_j t}^A A_{q_j t}^{used}, \quad (2)$$

where  $\delta > 0$  and  $L_{q_j t}^A$  is the amount of labor devoted to research in firm  $q_j$ . It is possible to argue that there is evidence of diminishing returns in R&D because the redundancy and overlap in research reduce the total number of pieces of knowledge produced by a researcher (see e.g. Jones 1995). Similarly, it could be interesting to investigate a model including creative destruction effects like Jones and Williams (2000). Finally, to avoid the well-known problems of scale effects resulting from the specification of the R&D technology (2), we could for example introduce endogenous human capital accumulation (see e.g. Arnold 1998) or specify a model in the spirit of Howitt (1999) with both vertical and horizontal differentiation. As shown by Grimaud and Rouge (2004, 2008), Grimaud and Tournemaine (2006, 2007) who account for various of the above features in models close to ours, we would complicate but not alter the main insight of the paper. In that sense, the model presented here and more specifically technology (2) must be viewed as the choice of simplicity over complexity. This will allow us to focus on the key feature of the problem tackled in Section 4 (i.e. funding research privately when pieces of knowledge are directly protected by patents) and to obtain simple closed form solutions.

The economy is populated by  $L$  identical individuals. Each one of them is endowed with one unit of labor that she supplies inelastically. Preferences of the representative individual are given by

$$U = \int_0^\infty \frac{\left[ \sum_{j=1}^N (c_{jt})^\varepsilon \right]^{(1-\theta)/\varepsilon} - 1}{1 - \theta} e^{-\rho t} dt, \quad (3)$$

---

<sup>10</sup>For comparison, the equivalent technology of (1) used in standard growth models would be  $X_{q_j t} = \gamma \left( L_{q_j t}^X \right)^\alpha \int_0^{A_{q_j t}^{used}} [z_{q_j t}(h)]^{1-\alpha} dh$ , where  $0 < \alpha < 1$  and  $z_{q_j t}(h)$  would be the quantity of intermediate good  $h$  which embeds the specific piece of knowledge  $h$ ,  $h \in [0, A_{q_j t}^{used}]$ .

where  $0 < \varepsilon < 1$ ,  $c_{jt}$  is the consumption of differentiated good  $j$ ,  $\rho > 0$  is the rate of time preference and  $\theta$  is the inverse of the elasticity of substitution with  $\theta > 0$  and  $\theta \neq 1$ .

Since differentiated goods are used for consumption only, we have

$$Lc_{jt} = X_{jt}, \quad \forall j = 1, \dots, N. \quad (4)$$

Finally, the labor constraint writes

$$L = L_t^X + L_t^A, \quad (5)$$

where  $L_t^X = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} L_{q_j t}^X$  and  $L_t^A = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} L_{q_j t}^A$  denote the aggregate quantities of labor employed in the production of differentiated goods and research, respectively.

## 4 Dynamic general equilibrium

### 4.1 Basic assumptions and market for knowledge

The purpose of this Section is to characterize an equilibrium in which pieces of knowledge are exchanged on a market. This idea is in line with the institutional change in patent policy described in Section 2. As we argued earlier, ideas may never become patentable by default but, in several cases, abstract ideas that are directly used are already patented (business models), and, in others, there is no intermediate sector of private goods with a significant marginal cost of production (software). Similarly, Scotchmer (2005, chapter 5) argues that many pieces of knowledge are licensed or sold on markets nowadays. She characterizes equilibria in which pieces of knowledge are exchanged on a market, although in a static context. We therefore choose to state the problem as if the idea itself were patented directly.

As explained in the introduction, tackling this issue raises two kinds of problems. First, if we assume perfect competition on the markets of consumption goods, a general competitive equilibrium does not exist due to the property of constant returns to scale with respect to labor in the production of differentiated goods (1) and knowledge (2). To settle this problem of existence, we assume imperfect competition on differentiated consumption goods markets. More precisely, we assume Cournot competition with free entry on the market of each good  $j$ , and will denote by  $p_{jt}$  the price of differentiated good  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ .<sup>11</sup>

Second, we must formalize how pieces of knowledge are exchanged. As is standard in the growth literature, we assume that once a firm produces a piece of knowledge, she is granted an infinitely-lived intellectual property right, akin

---

<sup>11</sup>Bertrand competition cannot be used here because in each sector  $j$  there is a single homogenous good.

to an infinite patent. The firm which owns a patent on a piece of knowledge uses it for her own production and sells licenses to others. For simplicity, we assume that pieces of knowledge are rented to the users, though a selling market would be equivalent in our framework.<sup>12</sup>

As explained before, the goods exchanged here (i.e. the pieces of knowledge) are non-rival, differentiated and indivisible. To deal with the difficulties arising from the non-rivalry property of knowledge (verification and exclusion problems), we assume that firms which buy knowledge cannot arbitrage, i.e. they cannot resell, re-rent, copy or share a piece of knowledge to or with other firms.<sup>13</sup> Moreover, the pieces of knowledge enter in technologies (1) and (2) as perfect substitutes. This implies that the ranking of the pieces of knowledge is irrelevant inside the set  $[0, A_t]$ . Ceteris paribus, in equilibrium the marginal willingness to pay of a buyer for a piece of knowledge, denoted  $v_{q_j}(A_{q_{jt}}^{used})$ , is the same for any piece. The analytical expression of this function is given in equation (10) below.

As mentioned in Section 3, all the firms  $q_j$  of a given sector  $j$  are identical. For simplicity, now let us assume that they have the same size, which is not too restrictive if the distribution of the size of the firms in a given sector  $j$  is sufficiently compressed. The main consequence is that all the firms of a given sector  $j$  have the same marginal willingness to pay for a piece of knowledge. We can write:  $v_{q_j}(A_{q_{jt}}^{used}) = v_j(A_{q_{jt}}^{used})$ , for all  $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ . On the supply side, we assume that the sellers can discriminate between firms belonging to different sectors,  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ . This is also a plausible assumption given that the goods produced,  $X_{jt}$ , are differentiated: each producer can indeed identify between two buyers belonging to different sectors. In this case, each sector  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , can be considered as an independent market from the point of view of the sellers of knowledge. Thus, as each market,  $j$ , comprises  $Q_{jt}$  firms, under the assumption that both  $N$  and  $Q_{jt}$  are large, each market for knowledge comprises a large number of buyers and sellers.

We now describe how the market for the pieces of knowledge (i.e. for non-rival, differentiated and indivisible goods) works. At each instant, on each market  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , every firms  $q_j$ ,  $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ ,  $j = 1, \dots, N$ , compete to sell their pieces of knowledge,  $A_{q_{jt}}^{prod}$  (differentiated, but treated as perfect substitute goods). Moreover, all the buyers of knowledge  $q_j$ ,  $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ , are characterized by a willingness to pay for a piece of knowledge which is equal to the willingness to pay of the representative firm:  $v_{q_j}(A_{q_{jt}}^{used}) = v_j(A_{q_{jt}}^{used})$ , as every firm  $q_j$  in a given sector  $j$  is identical with the others. Let us consider any firm, for example firm  $q_1$ , which seeks to sell her pieces of knowledge on

---

<sup>12</sup>Throughout the paper, we use the generic terms “sellers” and “buyers” to describe the behavior of the producers (sellers) who rent out their pieces of knowledge to the users (buyers).

<sup>13</sup>In Section 4.4, we will relax the assumption of perfect verification and perfect exclusion and analyze how it modifies the equilibrium solutions.

market  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ . If she sets a price,  $v_{1t}$ , which is above the willingness to pay of the representative buyer, ( $v_{1t} > v_j(A_{qjt}^{used})$ ), she will not sell any piece. Knowledge is kept for private use only. However, the firm can get extra revenues if she reduces the price of the pieces of knowledge to be equal to the marginal willingness to pay of the representative buyer, i.e.  $v_{1t} = v_j(A_{qjt}^{used})$ . As knowledge is non-rival, there is indeed no cost associated to the re-production (and then the sale) of the same piece of knowledge. Thus,  $v_{1t} > v_j(A_{qjt}^{used})$  cannot be an equilibrium. If, on the other hand, the seller sets a price which is strictly lower than the willingness to pay of the buyer ( $v_{1t} < v_j(A_{qjt}^{used})$ ), she will sell all her production,  $A_{q1t}^{prod}$ . However, the seller is constrained to sell at most  $A_{q1t}^{prod}$  units. Moreover, the buyers buy the pieces of knowledge as long as the price does not exceed their willingness to pay. Therefore, the firm can improve on her outcome by rising the price of her pieces of knowledge. This implies that  $v_{1t} < v_j(A_{qjt}^{used})$  cannot be an equilibrium.

The only equilibrium is then the one in which each seller of knowledge sets a price which is exactly equal to the willingness to pay of the representative buyer on each market  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ . Re-iterating this line of reasoning to all the firms, on every markets  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , we conclude that at each instant every firms sell their total stock of knowledge,  $A_{qjt}^{prod}$ . Moreover, as mentioned above, on each market  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , the price of a piece of knowledge is determined by the willingness to pay of the representative buyers (i.e. firms belonging to different sectors pay different prices). Observe that, although we do not describe a perfectly competitive market for knowledge in the usual sense, the equilibrium described here for each market for knowledge,  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , works as “a standard competitive market” for an homogeneous good. Indeed, as all the producers of knowledge sell their entire production at each moment, the total supply is  $A_t$ , i.e. at each moment the total supply is inelastic. Moreover, as the willingness to pay of the representative firm  $q_j$  in sector  $j$  is  $v_j(A_{qjt}^{used})$ , the demand function is given by  $v_j^{-1}(v_{jt})$ . By equalizing demand and supply, we have  $v_j^{-1}(v_{jt}) = A_t$ , that yields  $v_{jt} = v_j(A_t)$  for all  $q_j$ . This is the reason why, in this case, there is no problem of information: on each sub-market, the willingness to pay of the buyers to use a piece of knowledge is revealed by the market mechanism.<sup>14</sup>

To complete the analysis of the market for knowledge, let us mention that we must distinguish between the price paid by each firm for one piece of knowledge and the price perceived for this piece by the seller. As knowledge is non-rival, the price perceived is equal to the sum of the prices paid by all buyers. Denoting by  $v_t$  the total payment perceived by a firm for the renting of a piece

---

<sup>14</sup>The notion that knowledge can be created and exchanged on perfectly competitive markets has been developed in recent years by authors such as Boldrin and Levine (2005a, b). In contrast with the present article which attempts to account for the recent evolution in intellectual property rights, these authors argue that knowledge does not need protection by intellectual property rights.

of knowledge, we have  $v_t = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} v_{q_j t}$ . Since  $v_t$  is a rental price, the value of a piece of knowledge,  $V_t$ , is given by  $V_t = \int_t^\infty v_s e^{-\int_t^s r_u du} ds$ , where  $r_u$  is the interest rate of the perfectly competitive financial market.

Let us note that although firms which belong to the same sector pay the same price for a piece of knowledge, firms belonging to different sectors generally pay different rental prices,  $v_{jt}$ , for this piece. This is a standard practice in the biotechnology sector, pharmaceutical or software industries. However, the total price perceived by a seller,  $v_t$ , is the same for any piece because the aggregate marginal productivities of any one of them are the same. Lastly, let us mention that to capture the idea that different firms of a given sector,  $j$ , pay different prices for each piece of knowledge, we could have considered another type of equilibrium. For instance, we could have assumed that each sector  $j$ , comprises  $q_j$  sub-sectors, each one of them comprising several firms. Of course, such analysis is very close to the one described here and would give the same results. Another strategy would be to follow the equilibrium concept described by Schankerman and Scotchmer (2001), later extended to dynamic frameworks by Grimaud and Tournemaine (2006), whereby the sellers of knowledge can identify the buyers and negotiate the prices of the licenses for the pieces of knowledge. As before, such analysis would not affect our results neither. Intuitively, this is because with perfect information and perfect exclusion, the sellers of knowledge are able to extract the whole willingness to pay of each buyer.

We now can recapitulate the main features regarding how the knowledge market works as follows:

**Proposition 1 :** *In equilibrium, under the assumption that all the firms of a given sector  $j$  are identical, the mechanisms of the market for knowledge yield the following outcome:*

- a) *each firm  $q_j$  uses the whole stock of knowledge:  $A_{q_j t}^{used} = A_t$ ;*
- b) *on each market  $j$ , the rental price of a piece of knowledge at any moment  $t$  is given by the marginal willingness to pay of a representative firm  $q_j$ :  $v_{jt} = v_j(A_t) = v_{q_j}(A_t)$ ,  $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ ;*
- c) *the price perceived by a firm for the renting of a piece of knowledge at any moment  $t$  is given by  $v_t = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} v_{q_j t}$ ;*
- d) *the value of a piece of knowledge is given by  $V_t = \int_t^\infty v_s e^{-\int_t^s r_u du} ds$ .*

Before turning to the formal characterization of the equilibrium, let us mention that we assume perfect competition on the labor market and we normalize the price of labor to one:  $w_t = 1$ . Moreover, for more clarity, we shall find it convenient to give the following Definition of the equilibrium with Cournot competition and free entry in which pieces of knowledge are directly patented:

**Definition 1 :** *An equilibrium is a set of profiles of number of firms ( $\{Q_{jt}\}$ ,  $j = 1, \dots, N$ ), of quantities of goods ( $\{c_{jt}\}$ ,  $j = 1, \dots, N$ ,  $\{X_{q_j t}\}$ ,  $\{L_{q_j t}^X\}$ ,  $\{L_{q_j t}^A\}$ ,*

$\{A_{qjt}^{prod}\}$ ,  $\{A_{qjt}^{used}\}$ ,  $q_j = 1, \dots, Q_{jt}$ ,  $j = 1, \dots, N$ , and of prices  $(\{p_{jt}\}, j = 1, \dots, N, \{v_{jt}\}, j = 1, \dots, N, \{V_t\}, \{r_t\})$  such that:

- the labor market and the financial market are perfectly competitive;
- on each differentiated good market, there is Cournot competition with free entry;
- the knowledge market comprises  $N$  independent and homogeneous sub-markets in which firms cannot arbitrate (and which work as “perfectly competitive ones”);
- the representative individual maximizes her utility and firms maximize their profits.

## 4.2 Characterization of the equilibrium

The representative individual maximizes (3) subject to the budget constraint  $\dot{b}_t = r_t b_t + w_t - \sum_{j=1}^N p_{jt} c_{jt}$ , where  $b_t \equiv A_t V_t / L$  is the per-capita stock of wealth (recall that  $w_t$  is equal to one). The solution of this program is standard. The individual's demand function for each consumption good  $j$  is  $c_{jt} = E_t (p_{jt})^{1/(\varepsilon-1)}$ , where  $E_t = \sum_{k=1}^N p_{kt} c_{kt} / \sum_{k=1}^N (p_{kt})^{\varepsilon/(\varepsilon-1)}$ . Using (4), we get the inverse demand function for differentiated good  $j$ :

$$p_{jt} = (L E_t)^{1-\varepsilon} \left( \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} X_{q_j t} \right)^{\varepsilon-1}. \quad (6)$$

The Keynes-Ramsey rule is:

$$r_t = (1 - \varepsilon) g_{c_{jt}} + \left[ 1 - \frac{(1 - \theta)}{\varepsilon} \right] g_{\Omega_t} + \rho + g_{p_{jt}}, \quad (7)$$

where  $g_{\Omega_t}$  is the growth rate of  $\sum_{j=1}^N (c_{jt})^\varepsilon$ .

Firms have two activities: 1) each one produces and sells a differentiated good on an imperfect market (competition *à la Cournot*); 2) simultaneously, each one produces and rents new pieces of knowledge. Each firm  $q_j$  maximizes the sum of the present values of expected profits

$$\pi_{q_j 0} = \int_0^\infty [p_{jt} X_{q_j t} - L_{q_j t}^X + v_t A_{q_j t}^{prod} - L_{q_j t}^A - v_{q_j t} A_{q_j t}^{used}] e^{-\int_0^t r_u du} dt,$$

subject to  $X_{q_j t} = \gamma (A_{q_j t}^{used})^\nu L_{q_j t}^X$  (see equation (1)),  $\dot{A}_{q_j t}^{prod} = \delta L_{q_j t}^A A_{q_j t}^{used}$  (see equation (2)) and the inverse demand function  $p_{jt} = (L E_t)^{1-\varepsilon} (\sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} X_{q_j t})^{\varepsilon-1}$  (see equation (6)). After substitution, the Hamiltonian of this problem is

$$H_t = \left\{ X_{q_j t} \left[ (L E_t)^{1-\varepsilon} \left( \sum_{q_j=1}^{Q_{jt}} X_{q_j t} \right)^{\varepsilon-1} - \left( A_{q_j t}^{used} \right)^{-\nu} / \gamma \right] + v_t A_{q_j t}^{prod} - L_{q_j t}^A - v_{q_j t} A_{q_j t}^{used} \right\} e^{-\int_0^t r_u du} + \xi_t \delta L_{q_j t}^A A_{q_j t}^{used},$$

where  $\xi_t$  is the co-state variable associated with (2). In this problem, the choice variables are  $X_{qjt}$  (production of differentiated good),  $L_{qjt}^A$  (quantity of labor employed in research),  $A_{qjt}^{used}$  (quantity of knowledge to be used in the production processes) and  $A_{qjt}^{prod}$  (the quantity of knowledge to be produced). The first order conditions are  $\partial H_t / \partial X_{qjt} = 0$ ,  $\partial H_t / \partial L_{qjt}^A = 0$ ,  $\partial H_t / \partial A_{qjt}^{used} = 0$ ,  $\partial H_t / \partial A_{qjt}^{prod} = -\dot{\xi}_t$ , and the transversality condition stating that the value of a firm's  $q_j$  stock of knowledge is zero at the end of the planning horizon is given by:  $\lim_{t \rightarrow \infty} \xi_t A_{qjt}^{prod} = 0$ .

After computations described in Appendix 6.1, we obtain:

$$X_{jt} = LE_t \left\{ \gamma \left( A_{qjt}^{used} \right)^\nu \left[ 1 + (\varepsilon - 1) \frac{X_{qjt}}{X_{jt}} \right] \right\}^{1/(1-\varepsilon)}, \quad (8)$$

$$V_t \delta A_{qjt}^{used} = 1, \quad (9)$$

$$v_{qjt} = \frac{(\nu L_{qjt}^X + L_{qjt}^A)}{A_{qjt}^{used}}. \quad (10)$$

Equation (8) implicitly yields the best response of firm  $q_j$ ,  $X_{qjt}$ , to the choice of production of differentiated good  $j$  of the others. Equation (9) states that the value of one piece of knowledge,  $V_t$ , is equal to the marginal cost. Indeed, from (2) we obtain  $L_{qjt}^A / A_{qjt}^{prod} = 1 / \delta A_{qjt}^{used}$  which is the marginal cost since the wage is normalized to one. Finally, equation (10) gives the willingness to pay,  $v_{qj}(A_{qjt}^{used})$ , that we have used in Section 4.1 to analyze how the market for knowledge works. It is composed of two parts. The first one,  $\nu L_{qjt}^X / A_{qjt}^{used}$ , can be interpreted as the willingness to pay at date  $t$  to use a piece of knowledge at  $t$  for the production of the differentiated good; the second one,  $L_{qjt}^A / A_{qjt}^{used}$ , is the willingness to pay to use a piece of knowledge at date  $t$  in order to make research at  $t$ . We thus have here an analytical representation of the public good (non-rival) nature of knowledge inside the firm: each unit of knowledge is used twice by each firm. Note that this expression has another interpretation. That is, innovators are directly rewarded by any kind of agent using their knowledge: here, producers of differentiated goods and researchers. This kind of interpretation differs from the one we have in the standard R&D-based literature where researchers have a free access to the stock of knowledge. We will come back in more details on this important point in Section 4.3 where it is more appropriate. To pre-amble, this result comes from the fact that knowledge is directly patented and priced in our model, i.e. this is the outcome of the formalization of new practices of intellectual property law regarding the new technology sectors.

### 4.3 Symmetric equilibrium

In order to obtain simple solutions, from now on we assume that all firms are identical, i.e. we focus on a symmetric equilibrium, and we assume that the number of firms in each sector,  $Q_{jt}$ , is a continuous variable. A symmetric equilibrium is defined as follows:

**Definition 2 :** *A symmetric equilibrium is characterized by a number of firms in each sector  $j$ , quantities and prices that are identical for all  $q_j$  and for all  $j$ :  $Q_{jt} = Q_t$  for all  $j$ ,  $X_{qjt} = X_{jt}/Q_t = X_t/Q_t$ ,  $L_{qjt}^X = L_{jt}^X/Q_t = L_t^X/(NQ_t)$ ,  $L_{qjt}^A = L_{jt}^A/Q_t = L_t^A/(NQ_t)$ ,  $A_{qjt}^{prod} = A_{jt}^{prod}/Q_t = A_t/(NQ_t)$ , for all  $q_j$  and for all  $j$ ;  $p_{jt} = p_t$  for all  $j$ .*

As shown in the Appendix, manipulation of (1)-(10) along with Proposition 1 and Definition 2 leads to Proposition 2 below which summarizes the results we obtain at steady-state. For convenience, time subscripts are dropped when variables are constant, but kept for individual, perpetually growing, variables.

**Proposition 2 :** *The steady-state symmetric dynamic general equilibrium with Cournot competition and free entry is characterized by a set of quantities, prices, growth rates and a number of firms in each sector  $j, j = 1, \dots, N$ , that take the following values:*

*Quantities:*

$$L^A = \frac{\delta\nu L - \rho}{\delta\nu\theta}, \quad L^X = \frac{\delta\nu L(\theta - 1) + \rho}{\delta\nu\theta}, \quad L_{ct} = X_t = \frac{\gamma(A_t)^\nu L^X}{N}, \quad A_t = A_0 \exp\{g_A t\}.$$

*Prices:*

$$p_t = \left(\frac{L}{L^X}\right) \left(\frac{1}{\gamma(A_t)^\nu}\right), \quad v_t = \frac{(\nu L^X + L^A)}{A_t}, \quad V_t = \frac{1}{\delta A_t}, \quad r = \frac{\delta\nu L(\theta - 1) + \rho}{\theta}$$

*Growth rates of quantities:*

$$g_{L^A} = g_{L^X} = 0, \quad g_c = g_X = \frac{\delta\nu L - \rho}{\theta}, \quad g_A = \frac{\delta\nu L - \rho}{\nu\theta}.$$

*Growth rates of prices:*

$$g_p = -\nu g_A, \quad g_v = g_V = -g_A, \quad g_r = 0.$$

*Number of firms in each sector:*

$$Q = \frac{\nu\delta\theta L(1 - \varepsilon)}{\nu\delta L - \rho}.$$

**Proof. :** See Appendix 6.2. ■

Comments are in order here. Although the number of firms is endogenous, there are no transitional dynamics in the symmetric equilibrium. The reason is that there is no fixed or sunk cost of entry and exit for the firms (see e.g. Peretto 1996). Thus, the number of firms in each sector,  $Q$ , is a jump variable. Existence of such steady-state requires  $\nu\delta L - \rho > 0$ , implying  $g_A > 0$  and  $Q > 0$  because  $\varepsilon < 1$ .

Examination of Proposition 2 shows that the results we obtain are very simple. Basically, the dynamic properties of the model are close to that of a basic R&D-based model, except that our framework is characterized by an expanding variety of pieces of knowledge and not of products (see e.g. chapter 3 by Grossman and Helpman 1991b and chapter 6 by Barro and Sala-i-Martin 1995). Thus, we refrain from conducting comparative statics because it would not add any new insight.

However, the kind of equilibrium depicted here is very different. Beyond the fact that we do not specify any intermediate goods production sector embedding new knowledge, which not only fits with the case of new technologies but also has the appealing property to simplify the analysis, the kind of equilibrium we have characterized displays complete markets. From a technical point of view, we can indeed argue that the basic R&D literature does not solve the non-convexity problem raised by the non-rival property of knowledge through the introduction of imperfect competition (monopoly on the sale of intermediates embedding knowledge), but through an implicit incomplete market assumption: pieces of knowledge are not directly priced.

We can have a more intuitive interpretation of this feature if we examine the expression giving the price of a piece of knowledge at each moment,  $v_t$ . This expression is repeated below for convenience (see Proposition 2):

$$v_t = \frac{(\nu L^X + L^A)}{A_t}. \quad (11)$$

Similarly to what we mentioned, we can interpret  $\nu L^X/A_t$  and  $L^A/A_t$  as the aggregate willingness to pay at date  $t$  to use a piece of knowledge at  $t$  for the production of differentiated goods and knowledge, respectively. The interesting point about the instantaneous value of a piece of knowledge given by (11) is that it differs from the expression generally obtained in the standard literature on growth (see e.g. Jones and Williams 2000). As noted by Grimaud and Tournemaine (2006), the equilibrium value of a piece of knowledge considered in standard growth models consists in a fraction of the first term,  $\nu L^X/A_t$ , which comes from the monopoly profits on intermediate goods. The second term,  $L^A/A_t$ , does not appear because of the incomplete market assumption: researchers do not take into account that the knowledge they produce can be used to make new pieces of knowledge (intertemporal spill-over effect): this is because knowledge is free of charge. This implicit assumption of incompleteness results from the formalization of how intellectual property law worked

prior to the recent evolution that followed the emergence of new technologies. However, as argued in the introduction and in Section 2, such formalization is at odds with the recent practices in the new technology sectors. As mentioned, since knowledge is directly patented, both researchers and producers of homogeneous goods must pay for the right to use the pieces of knowledge. This feature is clearly taken into account in equation (11). Therefore, in the present framework, researchers take into account that the knowledge they produce can be used to make new knowledge. Furthermore, since the markets of knowledge works as “competitive ones”, and there is no problem of verification and/or exclusion, each piece of knowledge is funded at its optimal level, i.e. the sum of the Lindahl prices.<sup>15</sup> To summarize, we have:

**Proposition 3 :** *Under the assumption that there are  $N$  differentiated markets for knowledge, that these markets work as “perfectly competitive ones” and that there is perfect verification and exclusion:*

- a) knowledge does not cause any external effect;*
- b) knowledge is optimally funded.*

This proposition has an important implication. It establishes that in formalizing the evolution of intellectual property law regarding the knowledge produced in new technology sectors, the model displays only one distortion: Cournot competition on differentiated goods markets. The departure from the competitive market structure is necessary to fund research and sustain long term economic growth. That is, it allows firms to fund the payment of knowledge, despite the standard assumption of constant returns to scale with respect to labor (the only private input here) in technologies (1) and (2).

Let us illustrate this argument with an example. Let us assume that the objective of a policy-maker is to increase competition on differentiated goods markets. From Proposition 2, the price of differentiated goods,  $p_t$ , is higher than the marginal cost of production given by  $1/(\gamma(A_t)^\nu)$ . We have:  $p_t = m/(\gamma(A_t)^\nu)$  with  $m = L/L^X > 1$ . Interestingly, the term  $L/L^X$  represents an indicator of the degree of competition on the markets of differentiated goods: as  $L/L^X$  approaches one, markets are more competitive. Thus, to achieve her goal, the policy-maker can for example introduce a subsidy-policy on the quantity of labor,  $L^X$ . To avoid other distortionary effects, the policy-maker collects lump-sum taxes from individuals and has a balanced budget at any moment. When the subsidy is introduced,  $L^X$  increases. It results a reduction of the price of differentiated goods,  $p_t$ , and an increase of the number of firms

---

<sup>15</sup>Let us recall that to obtain this result, two key assumptions have been made: first, the assumption of (perfect) substitutability between the pieces of knowledge which allows the  $N$  markets for knowledge to work as “competitive ones”, though these goods are non-rival, indivisible, infinitely-lived and differentiated; second, the assumption stating that the sellers of pieces of knowledge can discriminate between buyers belonging to different sectors,  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , which allows the sellers to set different prices for the same piece of knowledge.

in each sector,  $Q$  (see equation (25) given in the Appendix). *Ceteris paribus*, there is a dilution of profits realized on differentiated goods. Since firms have less funds to buy knowledge, they reduce the quantity of resources they allocate to make research. This effect is captured in a simple way by the model. Firms reallocate labor one for one between the production of differentiated goods and research. This is because we have  $L = L^X + L^A$  at each moment. As a consequence, the level of growth is lower. To summarize, we can state:

**Proposition 4 :** *More competition on differentiated goods markets leads to a dilution of economic profits, then to a reduction of investments in R&D and a lower level of growth.*

Before closing this Section, we must mention that in the particular model developed in this paper, the dynamic general equilibrium with Cournot competition and free entry leads to an optimal allocation of labor across the differentiated goods production sector and the research activity. The same type of result had been obtained by Barro and Sala-i-Martin (1995, in section 2 of chapter 6) in a model with an expanding variety of consumer products. In the present paper, three reasons explain this particular result. First, the Cournot competition leads to a price for differentiated goods which is non-optimal (it is above the marginal cost of production). However, because of the property of symmetry, the relative prices of goods themselves are not affected by imperfect competition. Second, as labor supply is inelastic, it is unresponsive to wage changes. Third, knowledge is optimally funded. In the next sub-section, we will see that the equilibrium is no longer optimal when knowledge is not funded optimally.

## 4.4 Introducing verification and exclusion problems

In this sub-section, we attempt to formalize in a simple way the problems of verification and exclusion encountered by sellers of pieces of knowledge. It should be mentioned that intellectual property institutions, chiefly patent offices, attempt to solve some of these problems. They try to check that a new piece of knowledge seeking protection is indeed different from the state of the art and previous patents, comes from an inventive activity and can have an industrial application. When a researcher wants to obtain a patent, she must give all the references she has used to produce the new piece of knowledge. Legal firms which buy and/or manage patents without performing R&D themselves also exist in the US. These firms aim at spotting who uses a protected invention. If they find someone, they try to negotiate royalties. Of course, in any case, if the bargain does not yield any result, the judiciary system can force someone to pay.

The main point here is that the producer of a new piece of knowledge can have difficulties to prevent illegal uses of her product, because of piracy for

example. To model this situation, we assume that the instantaneous payment perceived by firm  $q_j$  for a piece of knowledge is an average given by

$$\widehat{v}_{q_j t} = \eta v_{q_j t}, \quad (12)$$

where  $0 < \eta \leq 1$  represents the constant and exogenous share of the willingness to pay to use a piece of knowledge at  $t$  that is extracted. A higher value of  $\eta$  means that the problems of verification and exclusion are weaker. Taking into account (12), we examine how the symmetric equilibrium is modified. Noting that the instantaneous price of a piece of knowledge is now given by  $\widehat{v}_t = \eta(\nu L^X + L^A)/A_t$ , we get the following growth rate of consumption and number of firms in each sector:

$$g_c = \frac{\eta \delta \nu L - \rho}{\theta + (1 - \nu)(1 - \eta)/\nu}, \quad (13)$$

$$Q = \frac{\delta L(1 - \varepsilon)[\theta \nu + (1 - \nu)(1 - \eta)]}{\eta \delta \nu L - \rho}. \quad (14)$$

Examination of the two previous equations leads to:

**Proposition 5 :** *With verification and exclusion problems:*

- a) *long-run growth is lower:  $\partial g_c / \partial \eta > 0$ ;*
- b) *the number of firms in each sector  $j$  is higher:  $\partial Q / \partial \eta < 0$ .*

The results of this proposition have an intuitive interpretation. An increase of  $\eta$  means that researchers can appropriate a greater amount of willingness to pay. On the one hand, investments in research become more profitable. Thus, firms allocate more labor to research activities. This induces an increase in the arrival rate of pieces of knowledge, and in turn in the economic growth rate. On the other hand, when  $\eta$  increases, this means that firms need more resources in order to pay for knowledge, which has a negative effect on their number in each sector.

The above results are important because the question of over or under-investments in research is crucial regarding long-run growth. Usually, R&D-based models predict that we can obtain either an excessive or an insufficient allocation of resources in research leading to an insufficient or excessive growth. This well-known result in the vertical differentiation class of models (e.g. Grossman and Helpman, 1991a; Aghion and Howitt, 1992) has also been obtained by Benassy (1998) in a model “à la Romer” (1990). On the empirical side, the data show unambiguously that research spending is insufficient. For instance, Jones and Williams (1998) estimate that actual investments are at least four times below what would be socially optimal. It is generally argued that this feature is due to some distortions: the monopolistic behavior of the producers of goods embedding knowledge, the intertemporal spill-over effect of knowledge or the creative-destruction effect. Interestingly, our setting allows

us to give an alternative explanation in the case of new technologies. Here, insufficient research spending comes from the public good nature of knowledge itself and, in contrast with the standard literature, are explained in a complete market perspective. Basically, researchers cannot appropriate the entire amount of the surplus they create because they face problems of verification and exclusion, an explanation which fits nicely with the real world observations in the case of new technologies.

To overcome these problems of information and exclusion and promote investments in R&D, a subsidy policy to R&D is a natural candidate. To analyze the effects of such a policy on the equilibrium outcome, let us assume that the government levy a lump-sum tax from the household and use the proceeds to fund a subsidy policy,  $\sigma$ , per piece of knowledge produced. In this case, under the assumption that firms still face information and verification problems, the total payment perceived by a seller for a piece of knowledge is given by:  $\widehat{v}_t = (\eta + \sigma)(\nu L^X + L^A)/A_t$ , at each moment. Simple computations in line with what we did above yield the following level of growth and number of firms in each sector:

$$g_c = \frac{(\eta + \sigma) \delta \nu L - \rho}{\theta + (1 - \nu)(1 - \eta - \sigma)/\nu}, \quad (15)$$

$$Q = \frac{\delta L(1 - \varepsilon)[\theta \nu + (1 - \nu)(1 - \eta - \sigma)]}{(\eta + \sigma) \delta \nu L - \rho}. \quad (16)$$

That is to say, a subsidy to research has the same effects as those described for an increase of  $\eta$ . The noteworthy feature here is that if the government choose a level of subsidy which compensates exactly the losses due to the problem of verification and exclusion, i.e. if  $\sigma = 1 - \eta$ , we obtain an optimal allocation of resources (see Propositions 2 and 3).

As we mentioned in Section 2, the US institutional framework has known many changes, especially since the early 1980's, which were aimed at fostering patent production and the rise of a "knowledge economy". In this line, we considered the change in the definition and scope of what a patent is. As shown above, such institutional change ought to be accompanied by a technology policy (such as a R&D subsidy per unit of knowledge produced) to induce the decentralized economy to produce an optimal quantity of knowledge.

## 5 Conclusion

An evolution of intellectual property rights has taken place over the last decades following the rise of importance in the new technology sectors: pieces of knowledge in the software industry or biotechnology sector are now directly protected by patents. The crux of the problem is that there is a growing discrepancy between the theoretical treatment of knowledge in growth models and the real-world evolutions.

In this paper, we have tried to account for these evolutions. We have presented a simple growth model in which knowledge is directly patented. To deal with the problem of non-convexity of technologies in which knowledge is an input, we have assumed that, on the markets for private differentiated goods, firms compete *à la Cournot* and earn strictly positive profits which are used to buy knowledge. Moreover, we have assumed that pieces of knowledge, which are perfectly substitutes, are exchanged on markets which work “as perfect competitive ones”. We have shown a simple way to account for the verification and exclusion problems that go along with the public (i.e. non-rival or non-depletable) good property of knowledge.

Beyond the question raised in this article, we think that the methodology presented here has one more interest. From a technical point of view, the model is very simple because there are no intermediate private goods embedding knowledge. Moreover, it has the interesting property to display only one market distortion (Cournot competition). Since such distortion can easily be identified and removed, we can argue that our framework is suitable to study more complex issues such as sustainable development, credit funding, unemployment, and others. To illustrate this argument, we can refer to Grimaud and Rouge (2008). They develop a similar model to ours to study environmental issues. As argued by the authors, the analysis of the effects of the pollution externality is greatly facilitated because it does not interact with other external effects inherent to standard R&D-based models.

## 6 Appendix

### 6.1 Problem of firm $q_j$

From the Hamiltonian of the firm's problem we get the following first order conditions:

$$\frac{\partial H_t}{\partial X_{q_j t}} = (LE_t)^{1-\varepsilon} (X_{jt})^{\varepsilon-1} - \left( A_{q_j t}^{used} \right)^{-\nu} / \gamma + (\varepsilon - 1) X_{q_j t} [(LE_t)^{1-\varepsilon} (X_{jt})^{\varepsilon-2}] = 0, \quad (17)$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial L_{q_j t}^A} = e^{-\int_0^t r_u du} - \xi_t \delta A_{q_j t}^{used} = 0, \quad (18)$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial A_{q_j t}^{used}} = e^{-\int_0^t r_u du} \left[ \nu X_{q_j t} \left( A_{q_j t}^{used} \right)^{-\nu-1} / \gamma - v_{q_j t} \right] + \xi_t \delta L_{q_j t}^A = 0, \quad (19)$$

$$\frac{\partial H_t}{\partial A_{q_j t}^{prod}} = v_t e^{-\int_0^t r_u du} = -\dot{\xi}_t. \quad (20)$$

Simple manipulation of (17) yields equation (8). Integrating (20) between  $t$  and infinity yields:  $\int_t^\infty -\dot{\xi}_s ds = \int_t^\infty v_s e^{-\int_0^s r_u du} ds$ . Simplifying, we obtain:  $\xi_t - \xi_\infty = e^{-\int_0^t r_u du} \int_t^\infty v_s e^{-\int_t^s r_u du} ds$ . Using the transversality condition and  $A_{q_j t}^{prod} > 0$  for all  $t$ , we have  $\xi_\infty = 0$ . Thus, using  $V_t = \int_t^\infty v_s e^{-\int_t^s r_u du} ds$ , we obtain:  $\xi_t = e^{-\int_0^t r_u du} V_t$ . Plugging this result in (18), yields equation (9). Similarly, (19) becomes  $\nu X_{q_j t} (A_{q_j t}^{used})^{-\nu-1} / \gamma - v_{q_j t} + V_t \delta L_{q_j t}^A = 0$ . Eliminating  $V_t$  between this equation and (9) gives  $v_{q_j t} = \nu X_{q_j t}^{-\nu-1} (A_{q_j t}^{used}) / \gamma + L_{q_j t}^A / A_{q_j t}^{used}$ . Using (1), we get equation (10).

### 6.2 Proof of Proposition 1

We proceed in two steps. First, we compute the main conditions that emerge at date  $t$  on each market. Second, we characterize the steady-state equilibrium.

#### 6.2.1 Markets conditions for a symmetric equilibrium

From Proposition 1, each firm uses the whole stock of knowledge:  $A_{q_j t}^{used} = A_t$  for all  $q_j$ . Thus, we replace  $A_{q_j t}^{used}$  by  $A_t$  in all equilibrium conditions. On differentiated goods markets there is Cournot competition and free entry in each sector  $j$ . Using (8), we get the equilibrium quantity of each differentiated good which is produced in each sector:

$$X_t = LE_t \left\{ \gamma (A_t)^\nu \left[ 1 + \frac{(\varepsilon - 1)}{Q} \right] \right\}^{1/(1-\varepsilon)}. \quad (21)$$

Using (1) we get the aggregate production function of each differentiated good:

$$X_t = \frac{\gamma (A_t)^\nu L^X}{N}. \quad (22)$$

Equation (6) yields the Cournot equilibrium price of differentiated good  $j$ :

$$p_t = \left\{ \gamma (A_t)^\nu \left[ 1 + \frac{(\varepsilon - 1)}{Q} \right] \right\}^{-1}. \quad (23)$$

Note that for  $Q = 1$  (monopoly case), we get the standard result  $p_t = 1/(\varepsilon \gamma (A_t)^\nu)$ , where  $1/(\gamma (A_t)^\nu)$  is the marginal cost and  $1/\varepsilon > 1$  represents the mark-up.

The free entry condition on the markets of differentiated goods implies  $\pi_{qj0} = 0$ . Using equations (22) and (23), this condition becomes

$$\pi_{qj0} = \int_0^\infty \{ [1 + (\varepsilon - 1)/Q] \}^{-1} L^X / NQ - L / NQ \} e^{-\int_0^t r_u du} dt = 0. \quad (24)$$

Note that with a sunk or fixed cost of entry and exit equal to zero, the spot profit of the firms must be zero at all times. Simplifying, we thus have

$$\left[ 1 + \frac{(\varepsilon - 1)}{Q} \right]^{-1} L^X - L = 0. \quad (25)$$

From (10), we get the price received for each piece of knowledge:

$$v_t = \sum_{j=1}^N \sum_{q_j=1}^{Q_j} v_{qjt} = \frac{(\nu L^X + L^A)}{A_t}. \quad (26)$$

From (9), the value of a piece of knowledge at  $t$  is

$$V_t = \frac{1}{\delta A_t}. \quad (27)$$

From (2), the law of motion of the total stock of knowledge is given by

$$\dot{A}_t = \delta L^A A_t. \quad (28)$$

From equation (7) and  $r = v_t/V_t + g_V$ , we have:

$$\theta g_c + \rho + g_p = v_t/V_t + g_V. \quad (29)$$

### 6.2.2 Equilibrium solution

The prices and their growth rates follow directly from (23), (26), (27), (29).

*Levels of quantities and their growth rates:*

Using (26) and (27), we get  $v_t/V_t = \delta\nu L^X + \delta L^A$ . Differentiating (23) and (27) with respect to time yields  $g_p = -\nu g_A$  and  $g_V = -g_A$ . The aggregate technology of differentiated goods (22) and the law of motion of knowledge (28) imply  $g_c = g_X = \nu g_A$  and  $g_A = \delta L^A$ , respectively. Therefore, using the labor constraint (5) with  $r = v_t/V_t + g_{V_t} = \theta g_c + \rho + g_p$  (see equation (29)), we get the quantities of labor devoted to the production of differentiated goods and to research.

We now compute the number of firms,  $Q$ , that composes each sector  $j$ . Since  $L^X$  has been determined previously, we get the equilibrium value of  $Q$  by using (25).



## Deuxième partie: concurrence et croissance

### Introduction

Tous les ans, l'OCDE publie un rapport intitulé *Objectif croissance* (*Going for growth* dans la version anglaise). Ce rapport vise à « cerner des priorités essentielles en matière de réforme, destinées à renforcer l'activité économique et à rehausser les niveaux de vie dans chacun des pays de l'OCDE. » L'édition 2012 du rapport s'intitulait *Les Réformes structurelles peuvent faire la différence*. On retrouve de même une insistance sur les réformes structurelles dans le discours publié par d'autres institutions internationales (FMI, Union européenne, Banque mondiale, etc.). Le concept de réformes structurelles est rarement très précisément défini. Néanmoins, le fait qu'il se soit imposé depuis des années dans le discours des institutions internationales est un signe que le discours dominant en termes de politique économique couvre désormais un champ très large. Les conseils de politique publique ne couvrent plus seulement la régulation conjoncturelle, mais bien la gouvernance et les divers déterminants institutionnels de l'activité économique et de la croissance.

Une tradition ancienne en économie, notamment en économie du développement, invitait déjà à analyser la croissance à l'aune de déterminants divers. Pour ne prendre qu'un exemple, nous avons déjà cité la conférence prononcée par Simon Kuznets en acceptant son « prix Nobel » d'économie en 1971 dans laquelle il insistait d'emblée non seulement sur le progrès technique mais aussi sur les institutions et cadres qui lui permettent d'être utilisé.

Au sein de l'environnement institutionnel de l'activité économique, le degré de concurrence tient une place centrale, mais discutée. La concurrence est après tout une des conditions préalables principales du bon fonctionnement d'une économie de marché. Plus anecdotiquement, ce rôle central apparaît à la lecture des recommandations de politique économique adoptées annuellement par le Conseil de l'Union européenne, qui insistent presque systématiquement sur des avancées en matière de déréglementation de certains secteurs. Ce rôle fait néanmoins encore aujourd'hui débat. Une concurrence accrue est souvent vécue comme une contrainte pour les entreprises comme pour les pouvoirs publics, qui peuvent y voir une limitation de leur autonomie pour développer une politique industrielle. Un débat ancien et sans cesse renouvelé porte par ailleurs sur le lien entre concurrence et innovation.

Cette partie aborde la question de l'environnement institutionnel au sens

large, et en particulier du niveau de la concurrence. Elle s'ouvre par une comparaison internationale du niveau de la concurrence entre la France et plusieurs pays européens dans divers secteurs, en particulier dans les services, en s'appuyant sur une méthode économétrique fondée sur des équations de croissance. Deux secteurs sont ensuite analysés en détail dans le cas français : le secteur agro-alimentaire et celui de l'hôtellerie-restauration (HCR).

### Chapitre 3 : Comparaison internationale de la concurrence par l'estimation des *markups*<sup>1</sup>

Ce chapitre compare l'intensité de la concurrence par une estimation économétrique des rentes fondée sur des données sectorielles (bases KLEMS et STAN) et l'estimation d'une fonction de production. Les 8 pays européens considérés sont les suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni. Les secteurs retenus sont les suivants : industrie, construction, commerce de détail, transport et logistique, technologies de l'information, hôtellerie-restauration et « services professionnels »<sup>2</sup>. Ces secteurs ont été choisis en fonction de leur importance pour la vie économique, en termes d'emplois et de valeur ajoutée, de leur importance pour l'analyse du degré de concurrence de la société et de la significativité des résultats.

Dans le cas de la France, l'estimation fait apparaître une situation presque toujours meilleure que la moyenne des pays examinés. Seule la construction ou certains secteurs des services (en particulier le transport ou l'hôtellerie-restauration), atteignent ou dépassent légèrement la moyenne des pays analysés, et présentent donc une concurrence relativement plus basse. Ce constat contraste avec des recommandations européennes plutôt sévères.

### Chapitre 4 : Les marges dans la filière agro-alimentaire<sup>3</sup>

Ce chapitre s'intéresse au comportement de marge des différents acteurs de la filière agro-alimentaire, en particulier à travers la question de savoir comment les fluctuations des prix des matières premières agricoles se répercutent sur les prix à la consommation des produits alimentaires. Le comportement de marge est analysé en regard des degrés de concentration respectifs des fournisseurs et

---

1. Une partie des analyses présentées ici sont tirées d'une note rédigée pour la direction générale du Trésor, à paraître dans la revue *Trésor-éco*.

2. Il s'agit plus précisément des secteurs M et N de la classification ISIC (*International Standard Industrial Classification of all economic activities*, classification du département de statistiques de l'ONU) au premier rang, *professional, scientific, technical, administrative and support service activities*.

3. Une version antérieure de ce travail a été publiée en 2009 : Étienne Chantrel et Pierre-Emmanuel Lecocq, « Les marges dans la filière agro-alimentaire en France », *Économie et Prévisions* n°189, 2009-3.

des distributeurs, marqué par une concentration plus grande de la distribution que de la filière amont.

Les réformes réglementaires récentes ont largement renouvelé le cadre réglementaire, notamment pour la distribution. Les effets de ce nouveau rapport de force sur les marges dans la filière semblent commencer à se faire sentir depuis la fin des années 2000.

## **Chapitre 5 : L'impact économique des réglementations dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants<sup>4</sup>**

Ce chapitre examine la réglementation et la situation concurrentielle dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants et tente ainsi de déterminer les raisons de la hausse rapide des prix dans ce secteur. Cette croissance très soutenue des prix dans le secteur ne semble pas s'expliquer par une hausse des coûts, en particulier des salaires. La hausse des taux de marge et de la rentabilité économique du secteur, particulièrement visible pour les grands hôtels, pointe plutôt le défaut de concurrence, surtout sensible dans l'hôtellerie, qui peut sans doute s'expliquer par les barrières à l'entrée réglementaires qui ont régné jusque 2008 dans ce secteur.

---

4. Ce travail est basé sur une note rédigée pour la DG Trésor, en collaboration avec Maya Bacache.



## Chapitre 3 : Comparaison internationale de la concurrence par l'estimation des markups<sup>1</sup>

Les acteurs opérant dans un secteur peu concurrentiel bénéficient d'une rente de situation (qui peut par exemple être préservée par les barrières à l'entrée), au détriment de l'efficacité économique tant statique que dynamique. Nous cherchons ici à comparer l'intensité de la concurrence de différents secteurs de l'économie dans plusieurs pays développés par une estimation de ces rentes.

Classiquement, on mesure le degré de concurrence d'un marché en utilisant l'une des méthodes suivantes<sup>2</sup> :

- Une première approche repose sur l'analyse de l'**environnement institutionnel des firmes**. Elle a l'avantage de prendre en compte la multiplicité des arrangements institutionnels qui contraignent les comportements, mais en revanche ne retient qu'une des dimensions qui influent sur la concurrence. Or la réalité concurrentielle d'un marché ne dépend pas seulement des contraintes institutionnelles, mais aussi du comportement des firmes. Le résultat de cette approche est généralement de produire un indice synthétique (comme les indices *Product Market Regulation* – PMR – produits par l'OCDE).
- Une autre approche classique repose sur la **structure économique du marché**, en particulier sur les parts de marché des différentes entreprises. De nombreux indices classiques reposent sur cette approche, notamment l'indice de Herfindahl-Hirschmann utilisé par beaucoup d'autorités de la concurrence<sup>3</sup> ou le ratio de concentration. Cette approche souffre d'un défaut similaire à la précédente : la réalité concurrentielle d'un marché ne dépend pas seulement de sa structure, mais aussi du comportement des firmes, de sa contestabilité<sup>4</sup>, etc.

---

<sup>1</sup> Une partie des analyses présentées ici sont tirées d'une note rédigée pour la direction générale du Trésor, à paraître dans la revue *Trésor-éco*.

<sup>2</sup> On trouvera une présentation générale récente dans Amador et Soares (2012).

<sup>3</sup> Il est par exemple à la base du raisonnement pour le contrôle des concentrations aussi bien aux États-Unis que dans l'Union européenne (voir respectivement le paragraphe 5.3 des lignes directrices du Département de la justice, <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf> et les paragraphes 19 à 21 des lignes directrices publiées par la Commission européenne, disponibles sur le site de la Commission : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52004XC0205%2802%29:FR:HTML>).

<sup>4</sup> On peut trouver une présentation de la notion de contestabilité d'un marché dans Tirole (1989), chapitre 8.1 et dans Motta (2004), chapitre 2.6.

- Une troisième approche, que nous retenons ici, repose sur un raisonnement plus économique. Un déficit de concurrence se traduit par une **rentabilité** élevée et durable des entreprises implantées, que l'on peut mesurer par un taux de profit ou par un taux de marge (par exemple le taux de marge économique<sup>5</sup>). On peut donc chercher à déterminer si les profits sont « trop » élevés sur le marché. Une manière de tenter d'évaluer cela consiste à se fonder sur les données des entreprises (au niveau sectoriel ou au niveau individuel). Cela suppose que les secteurs pour lesquels on dispose de données représentent bien des marchés pertinents au sens de l'économie de la concurrence, ce qui dépend en théorie du degré de substituabilité des produits, de l'emplacement géographique, des coûts de transport, etc. Pour les principales bases européennes, les secteurs disponibles pour les données sectorielles sont ceux de la classification européenne NACE, ou *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne* – voir une présentation détaillée dans la partie 3 ci-dessous.

## 1. Présentation et discussion des méthodes pour estimer le taux de marge économique

On trouve dans la littérature deux grands types d'études se fondant sur les données des entreprises (valeur ajoutée, coûts, etc.) pour évaluer l'intensité de la concurrence à partir de la rentabilité des entreprises. La première méthode consiste à utiliser directement les données comptables des entreprises. La seconde méthode est économétrique et fondée sur des équations de croissance. Dans les deux cas, l'idée est d'identifier si les profits des entreprises font apparaître un certain pouvoir de marché. Il s'agit donc de déterminer un taux de rentabilité (qui serait trop élevé), ou encore d'examiner le facteur de marge économique (ou, de manière équivalente, l'indice de Lerner<sup>6</sup>).

### *Méthodes fondées sur l'utilisation directe de données comptables*

La manière la plus naturelle pour évaluer les profits des entreprises est d'utiliser leurs données comptables. Le grand avantage de procéder ainsi est d'obtenir un

---

<sup>5</sup> Le facteur de marge économique (ou *markup*) est défini comme le rapport entre le prix de vente et le coût marginal de production :  $\mu = \frac{p}{mc}$ . En situation de concurrence pure et parfaite, le *markup* est égal à 1 (prix de vente égal au coût marginal). Un facteur de marge plus élevé reflète un degré de concurrence plus faible (prix supérieur au coût marginal). Le facteur de marge n'est pas directement observable car on ne dispose pas en général de données présentant le coût marginal.

<sup>6</sup> L'indice de Lerner est défini par  $\beta = \frac{p-mc}{p}$ . Un indice de Lerner de 0 représente une situation de concurrence pure et parfaite. Il est équivalent de s'intéresser au *markup*  $\mu$  ou à l'indice de Lerner  $\beta$ , en observant que  $\mu = 1/(1 - \beta)$ .

résultat annuel, qui permet de distinguer finement les évolutions temporelles des grandeurs concernées. On ne peut néanmoins qu'approcher les grandeurs qu'on cherche à mesurer, et, si on s'appuie finement sur les données comptables, on court le risque d'obtenir des résultats qui ne sont plus facilement comparables entre pays en raison de normes comptables différentes.

On peut ainsi observer directement le profit d'une firme. Un ratio couramment utilisé est celui de l'excédent brut d'exploitation divisé par la valeur ajoutée, mais ce ratio inclut la part du profit destinée à la rémunération du capital. Il ne permet donc pas de comparer entre eux des secteurs dans lesquels l'intensité capitalistique est différente. On peut coupler cela à un examen de l'immobilisation du capital ou des profits déclarés par les entreprises dans les enquêtes entreprises de l'INSEE. Malheureusement, une telle étude permet difficilement les comparaisons internationales en raison des différences dans les normes comptables.

Il est également possible d'approcher directement à partir des données comptables, de manière imparfaite, l'indice de Lerner ou le *markup*. Ainsi, Amador et Soares (2012) approchent l'indice de Lerner à partir du pourcentage de marge sur coût de revient (*price-cost margin*) :  $PCM = \frac{Ventes - Coûts variables}{Ventes}$ .

L'inconvénient est que cette mesure repose que les coûts variables moyens (et non le coût marginal, qui est différent à moins que les rendements d'échelle soient unitaires), dépend du cycle économique et peut mesurer d'autres effets que la concurrence. Bertinelli, Cardi, et Sen (2011) adoptent une mesure directe de la marge économique :  $\mu = \frac{Valeur ajoutée}{Coûts du travail + Coûts du capital}$ . Là encore, cette mesure assez fruste ne tient pas compte du coût marginal. Dans la plupart des bases de données disponibles, elle est de plus inapplicable car on a par construction égalité comptable dans ces bases entre la somme des coûts du travail et du capital et de la valeur ajoutée<sup>7</sup>.

### **Méthode économétrique**

On peut également s'appuyer sur des méthodes économétriques développées depuis la fin des années 1980 (voir notamment Hall (1988) et Roeger (1995)), ce qui permet facilement de faire des comparaisons internationales. Fondamentalement, cette méthode repose sur l'estimation du résidu de Solow, la part de la croissance de la production non expliquée par la croissance des facteurs de production (capital et travail).

---

<sup>7</sup> C'est notamment le cas dans la base EU-KLEMS.

### *Hall (88) et Roeger (95)*

La méthode développée par Hall (1988) et Roeger (1995) a été ensuite utilisée dans de très nombreuses études, avec des données sectorielles ou individuelles au niveau des entreprises (en particulier dans des travaux publiés par des institutions publiques et des organisations internationales – par exemple par la DG Trésor en 2007, voir Bouis (2007)).

Dans son article, Hall montre que, dans un cadre de concurrence imparfaite, le résidu de Solow ne mesure plus simplement le progrès technologique mais se décompose, en fonction de l'imperfection de la concurrence, en un terme représentant le taux de croissance du ratio entre production et capital et un terme représentant le progrès technologique. Soient  $Q_t$  la production et  $\Delta q_t$  le taux de croissance de la production (les minuscules désignent le logarithme des variables),  $\Delta k_t$  le taux de croissance du capital et donc  $\Delta q_t - \Delta k_t$  le taux de croissance du ratio entre production et capital,  $\theta_t$  le progrès technique et enfin  $\mu_t$  le ratio de markup. Hall obtient l'équation suivante pour le résidu de Solow ( $SR$ ) :

$$SR_t = \left(1 - \frac{1}{\mu_t}\right) (\Delta q_t - \Delta k_t) + \frac{1}{\mu_t} \theta_t$$

Il réarrange cette expression et utilise une régression par variable instrumentale (les instruments doivent, dans son expression réarrangée, être corrélés avec le rapport entre travail et capital mais pas avec le progrès technologique) pour obtenir une estimation de  $\mu_t$ . Le résultat qu'obtient Hall est que, sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants, l'hypothèse de concurrence parfaite n'est pas vérifiée pour les secteurs industriels américains avec des données longitudinales. L'inconvénient de la méthode est qu'elle repose sur une instrumentation tributaire de l'imperfection des instruments (et sur l'utilisation de données sur la production en valeur ajoutée et non en production brute, assez fragiles pour certains secteurs). La littérature ultérieure considère ainsi que les estimations de Hall sont biaisées à la hausse<sup>8</sup>.

Roeger utilise quant à lui le fait que le résidu de Solow peut se définir de deux manières : en termes de quantités (résidu primal, à partir de la maximisation du profit) ou en termes de prix (résidu dual, à partir de la minimisation du coût). Dans les deux cas, le résidu se décompose toujours de la même manière. On peut alors éliminer le progrès technologique par une simple soustraction entre le résidu de primal et le résidu dual basé sur les prix, et on obtient une estimation de l'indice de Lerner, qui donne immédiatement le *markup*<sup>9</sup>. Si le point de départ est

---

<sup>8</sup> Voir Boulhol (2004).

<sup>9</sup> Comme on l'a vu ci-dessus, le *markup*  $\mu$  est relié à l'indice de Lerner  $\beta$  par l'expression  $\mu = 1/(1 - \beta)$ .

le même que pour Hall, la méthode est ainsi bien plus simple : une régression simple suffit sans avoir besoin d'utiliser de variables instrumentales. C'est cette version de la méthode que nous utilisons.

Quand les données le permettent, il est utile d'écrire la régression à partir des données de production brute et des consommations intermédiaires, plus fiables que les données en valeur ajoutée<sup>10</sup>.

#### *Limites et problèmes connus (et manières de tenter de les résoudre)*

Par construction, la méthode utilisée ne permet pas de comparaison temporelle fine. Les bases de données ne fournissant que des données annuelles, on ne peut donc obtenir que des moyennes sur plusieurs années si l'on veut disposer d'assez de points pour une régression. On n'a donc pas une mesure de la réalité d'un secteur pour une année donnée, mais plutôt une moyenne des comportements de marge des producteurs sur une certaine période et les niveaux mesurés par les *markups* ne prennent donc pas en compte les réformes les plus récentes.

Un autre problème est celui de la disponibilité des données.

- Les données sur le coût du capital, en particulier, sont généralement fragiles dans les bases de données disponibles. Christopolou et Vermeulen (2008) et Boulhol (2008) prouvent que les erreurs sur le capital ont tendance à biaiser à la hausse l'estimation du markup. Il est ainsi possible que des valeurs élevées de facteurs de marge reflètent en partie des primes de risque élevées au sein d'un secteur spécifique. Toutefois, ceci ne change en rien les conclusions dans la comparaison internationale des *markups* d'un secteur donné, sous l'hypothèse que le coût du capital au niveau sectoriel est le même quel que soit le pays.
- Il est nécessaire de disposer du taux de dépréciation du capital. Certaines bases de données fournissent un taux de dépréciation au niveau de la firme ou du secteur, mais il s'agit alors en général d'un taux conventionnel, issu des normes comptables ou fiscales. La pratique est donc de choisir un taux de dépréciation uniforme (en général 5 %). C'est la méthode retenue ici, mais nous présentons un test de sensibilité sur cette donnée.
- La production des différents secteurs est évaluée au prix de base (c'est-à-dire intégrant les subventions). Dans ce contexte, les subventions, comme par exemple dans l'agriculture, viennent majorer les *markups*. Le problème est moins prégnant pour des secteurs peu subventionnés comme ceux étudiés ici.

---

<sup>10</sup> Voir notamment une discussion de ce point dans Christopolou et Vermeulen (2008).

Enfin, une hypothèse importante mérite d'être soulignée. L'estimation repose sur l'hypothèse de rendements d'échelle constants. Notons que la prise en compte de rendements d'échelle croissants conduirait à des *markups* estimés encore plus importants. Il est possible, en utilisant des données au niveau des firmes, de s'abstraire de cette hypothèse (Dobrinisky, Kőrösi, Markov et Halpern (2004)).

## 2. Présentation détaillée de la méthode de Roeger

### *Estimation*

On part d'une fonction de production néoclassique Cobb-Douglas qui permet d'écrire le résidu de Solow (à partir de la maximisation des profits) et son dual (à partir de la minimisation du coût).

Soient  $Q_t$  la production et  $\Delta q_t$  le taux de croissance de la production,  $\Delta k_t$  le taux de croissance du capital,  $\Delta n_t$  le taux de croissance du facteur travail et  $\Delta m_t$  le taux de croissance des consommations intermédiaires (les minuscules désignent les logarithmes des variables). Notons  $\alpha_{Nt}$ ,  $\alpha_{Kt}$  et  $\alpha_{Mt}$  les parts respectives du travail, du capital et des consommations intermédiaires dans le revenu. On a donc  $\Delta q_t - \Delta k_t$  le taux de croissance du ratio entre production et capital. On note  $\theta_t$  le progrès technique et  $\mu_t$  le markup. On peut noter que le résidu de Solow est donc  $SR_t = \Delta q_t - \alpha_{Nt}\Delta n_t - \alpha_{Mt}\Delta m_t - \alpha_{Kt}\Delta k_t$ .

Soient  $\Delta p_t$  le taux de croissance du prix de la production  $P_t$ ,  $\Delta w_t$  la variation des salaires,  $\Delta z_t$  la variation du prix des consommations intermédiaires et  $\Delta r_t$  la variation du coût d'usage du capital.

On obtient le résidu de Solow primal ( $SR_t$ ) et le résidu dual basé sur les prix ( $SRP_t$ ) :

$$SR_t = \Delta q_t - \alpha_{Nt}\Delta n_t - \alpha_{Mt}\Delta m_t - \alpha_{Kt}\Delta k_t = \left(1 - \frac{1}{\mu_t}\right)(\Delta q_t - \Delta k_t) + \frac{1}{\mu_t}\theta_t$$

$$-SRP_t = \Delta p_t - \alpha_{Nt}\Delta w_t - \alpha_{Mt}\Delta z_t - \alpha_{Kt}\Delta r_t = \left(1 - \frac{1}{\mu_t}\right)(\Delta p_t - \Delta r_t) - \frac{1}{\mu_t}\theta_t$$

En additionnant ces deux expressions, on obtient une équation en termes purement nominaux dans laquelle le progrès technique disparaît. Rappelons que le taux de croissance de la production nominale est  $\Delta(p_t q_t) = \Delta p_t + \Delta q_t$ . Le résidu de Solow en termes nominaux s'écrit :

$$\begin{aligned}
& (\Delta p_t + \Delta q_t) - \alpha_{Nt}(\Delta w_t + \Delta n_t) - \alpha_{Mt}(\Delta z_t + \Delta m_t) \\
& - (1 - \alpha_{Nt} - \alpha_{Mt})(\Delta r_t + \Delta k_t) \\
& = \left(1 - \frac{1}{\mu_t}\right) [(\Delta p_t + \Delta q_t) - (\Delta r_t + \Delta k_t)]
\end{aligned}$$

C'est une équation simple du type  $y_t = \beta x_t$  (avec  $\beta = 1 - \frac{1}{\mu_t}$  l'indice de Lerner, supposé pour les besoins de l'estimation être constant dans le temps et à partir duquel on retrouve immédiatement le *markup*). On peut ainsi estimer  $\beta$  dans l'expression :

$$y_t = \beta x_t + \varepsilon_t$$

par l'estimateur MCO.

### **Calcul des intervalles de confiance.**

La régression donne  $\hat{\beta}$  un estimateur de  $\beta$  (l'indice de Lerner) et  $\hat{\sigma}$  son écart-type. On cherche à calculer à partir de ces valeurs l'intervalle de confiance  $[A; B]$  tel que, pour un seuil de confiance  $\alpha$ ,  $P(\beta \in [A; B]) = 1 - \alpha$ . Conformément à la pratique habituelle, on part de l'hypothèse que  $\frac{\hat{\beta} - \beta}{\hat{\sigma}}$  suit une loi de Student à  $n - 1$  degrés de liberté (où  $n$  est le nombre d'observations utilisées), ce qui permet facilement d'en déduire l'intervalle de confiance :

$$[A; B] = [\hat{\beta} - \hat{\sigma} * t_{1-\alpha/2}^{n-1}; \hat{\beta} + \hat{\sigma} * t_{1-\alpha/2}^{n-1}]$$

où  $t_{1-\alpha/2}^{n-1}$  est le quantile d'ordre  $1 - \alpha/2$  de la loi de Student à  $n - 1$  degrés de liberté.

On s'intéresse au *markup*, fonction convexe de l'indice de Lerner. Sa distribution est donc asymétrique (étalée à droite) et l'intervalle de confiance ne sera pas symétrique. Le *markup* est défini par  $\mu = 1 - \frac{1}{\beta}$ . Son intervalle de confiance au seuil  $\alpha$  est donc :

$$\left[ \frac{1}{1 - \hat{\beta} + \hat{\sigma} * t_{1-\alpha/2}^{n-1}}; \frac{1}{1 - \hat{\beta} - \hat{\sigma} * t_{1-\alpha/2}^{n-1}} \right]$$

### 3. Données utilisées

Parmi les bases de données disponibles sur le plan international, nous avons retenu les deux principales bases détaillées au niveau sectoriel (des bases de données au niveau des entreprises, plus parcellaires, existent également) : la base EU-KLEMS développée par un consortium de centres de recherche pour le compte de l'Union européenne<sup>11</sup> et la base STAN de l'OCDE<sup>12</sup>. Ces données permettent des comparaisons internationales, même s'il faut bien entendu garder à l'esprit qu'une comparabilité parfaite n'est jamais possible.

Ces deux bases s'appuient sur la classification internationale des activités ISIC (*International Standard Industrial Classification of all economic activities*, classification du département de statistiques de l'ONU) qui est le standard international auquel se conforment les comptabilités nationales des pays développés (en particulier, la classification européenne officielle NACE - *Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne* - s'appuie sur la classification ISIC, tout en étant plus détaillée). La classification ISIC ayant été révisée en 2008 (passage de la rev. 3.1 à la rev. 4), les deux bases de données ont dû être récemment révisées, ce qui pose des problèmes de compatibilité ascendante et de disponibilité des données que nous détaillons ci-dessous pour chacune des deux bases.

Au final, nous utilisons les données KLEMS pour une comparaison générale de différents secteurs dans 8 pays européens. Nous utilisons ensuite les données des deux bases pour une analyse plus détaillée de deux secteurs, le secteur de l'hôtellerie-restauration et le secteur agro-alimentaires, qui feront l'objet d'analyses détaillées dans la suite de cette partie.

#### **KLEMS**

Nous utilisons les données issues de la base KLEMS qui couvrent moins de pays mais sont plus complètes que celles de STAN (voir ci-dessous). Le grand inconvénient de KLEMS est de ne pas fournir de données pour le coût d'usage du capital. Nous utilisons, comme c'est l'usage dans la littérature (voir Christopolou et Vermeulen (2008)), un coût d'usage défini au niveau de l'ensemble de l'économie et non au niveau sectoriel.

La base KLEMS existe en deux versions :

---

<sup>11</sup> utilisée par exemple dans Christopolou et Vermeulen (2008)

<sup>12</sup> utilisée dans Bouis (2007) ou dans Przyba et Roma (2005)

- Une version ancienne est basée sur la classification NACE rev3 : elle couvre 30 pays et 72 secteurs mais les données s’arrêtent en 2007.
- Une version plus récente est basée sur la nouvelle classification NACE rev4 des secteurs : elle couvre seulement 10 pays et 34 secteurs, avec des données allant jusqu’en 2010. Seuls deux pays (EUA et Japon) fournissent des données en production brute, pour les autres c’est la valeur ajoutée qui est renseignée.

Nous utilisons les données de la version la plus récente. Nous disposons donc de 8 pays européens. Notons que la période de comparaison est contrainte par le fait que les données ne sont pas disponibles sur la même période pour tous les pays (ainsi elles sont disponibles de 1980 à 2010 pour la France mais de 1991 à 2009 pour l’Allemagne).

Les résultats sont peu différents entre les deux spécifications rencontrées dans la littérature (taux de dépréciation de 5 ou de 8 %). Les différences sont en effet de l’ordre de quelques centièmes (en général, le markup avec 8 % est légèrement plus élevé).

## **STAN**

La base STAN de l’OCDE couvre plus de pays que la base KLEMS, et est plus détaillée au niveau sectoriel. Elle pose néanmoins un problème particulier pour ce qui est de la disponibilité des données. La nouvelle base publiée en 2008 suite à la révision de la classification ISIC couvre seulement 15 pays pour l’instant contre 34 pays pour la version antérieure, toujours disponible mais dont les données s’arrêtent en 2007 pour la plupart des pays. De plus, dans la nouvelle base rev4, parmi les pays disponibles, certains ne renseignent pas les données concernant le capital (coût et stock), indispensables pour notre estimation. C’est en particulier le cas de la France ou du Royaume-Uni.

Pour cette raison, nous n’utilisons cette base que pour une analyse plus détaillée des secteurs HCR et agro-alimentaire, en nous basant sur la version ancienne de STAN (donc avec une fin des données en 2007).

Pour ce faire, nous avons donc dû considérer, selon les pays, les données issues de la rev3 ou de la rev4. Dans la rev3, nous comparons les secteurs C55 (Hôtels et restaurants) et C15 (Produits alimentaires et boissons). Dans la rev4, les secteurs D55T56 (accommodation and food services activities) D10T11 (Produits alimentaires et boissons, à l’exclusion du tabac).

Les plages temporelles disponibles, en fonction des pays, sont données dans le tableau suivant pour les pays présents dans STAN rev4. Sur les 15 pays présents dans la base, 9 fournissent des données pour les secteurs pris en compte. Nous avons indiqué les données disponibles en rev3 quand elles sont plus larges :

**Disponibilité des données STAN (mai 2013)**

| Pays | Agro-alimentaire (C15 et D10T11) | HCR (C55 et D55T56) | Version |
|------|----------------------------------|---------------------|---------|
| GE   | n/a                              | 1991-2010           | 4       |
| GE   | 1991-2008                        | 1991-2009           | 3       |
| FR   | n/a                              | 1978-2007           | 3       |
| BE   | n/a                              | 1995-2011           | 4       |
| AUS  | 1976-2007                        | 1976-2007           | 3       |
| CZ   | 1995-2011                        | 1995-2011           | 4       |
| DK   | n/a                              | 1993-2011           | 4       |
| FI   | 1975-2011                        | 1975-2011           | 4       |
| IT   | n/a                              | 1980-2007           | 3       |
| NL   | n/a                              | 1987-2007           | 3       |
| SP   | n/a                              | 1995-2007           | 3       |
| UK   | n/a                              | 1996-2007           | 3       |

#### 4. Détail des régressions effectuées

##### ***Données STAN***

##### *Variables utilisées*

On utilise les variables suivantes dans la base STAN : PROD, CPGK, GFCF, GFCK, EMPN, EMPE, LABR, VALU.

Ces variables sont définies de la manière suivante dans la base :

- PROD : Production (Gross Output) at current prices ;
- CPGK : Gross Capital Stock, volumes ;
- GFCF : Gross Fixed Capital Formation at current prices ;
- GFCK : Gross Fixed Capital Formation, volumes ;
- EMPN : Total Employment, Number Engaged ;
- EMPE : Number of Employees ;
- LABR : Labour compensation of employees ;
- VALU : Value Added at current prices.

Pour déterminer le coût d'usage du capital,  $R$ , on utilise le taux d'inflation (GDP Deflator fourni par ailleurs par les données OCDE). L'inflation anticipée est approchée par un filtre HP sur l'inflation (trend annuel débutant en 1970, avec  $\Lambda=100$ ), le taux de dépréciation du capital  $\delta$  est supposé constant (égal à 5 %).  $R = \frac{GFCF}{GFCK}(i - i_{HP} + \delta)$ . Cette spécification est souvent rencontrée dans la littérature ;

### *Régression*

On obtient les séries suivantes, en reprenant les notations utilisées dans la présentation de la méthodologie :

$$\Delta q_t + \Delta p_t = \log(\text{PROD}) - \log(\text{PROD}(-1))$$

$$\Delta k_t = \log(\text{CPGK}) - \log(\text{CPGK}(-1))$$

$$\Delta r_t = \log(R) - \log(R(-1))$$

$$\Delta n_t = \log(\text{EMPN}) - \log(\text{EMPN}(-1))$$

$$\Delta w_t = \log(\text{LABR}/\text{EMPE}) - \log(\text{LABR}(-1)/\text{EMPE}(-1))$$

$$\Delta m_t + \Delta z_t = \log(\text{PROD} - \text{VALU}) - \log(\text{PROD}(-1) - \text{VALU}(-1))$$

$$\alpha_{Nt} = (\text{EMPN} * \text{LABR}/\text{EMPE})/\text{PROD}$$

$$\alpha_{Mt} = (\text{PROD} - \text{VALU})/\text{PROD}$$

$$y_t = \Delta q_t + \Delta p_t - \alpha_{Nt}(\Delta n_t + \Delta w_t) - \alpha_{Mt}(\Delta m_t + \Delta z_t) - (1 - \alpha_{Nt} - \alpha_{Mt})(\Delta k_t + \Delta r_t)$$

$$x_t = \Delta q_t + \Delta p_t - (\Delta k_t + \Delta r_t)$$

## **Données KLEMS**

### *Variables utilisées*

On utilise les variables suivantes : VA, CAP\_QI, EMP et LAB.

Ces variables sont définies de la manière suivante dans la base :

- VA : Gross value added at current basic prices (in millions of Euros) ;
- CAP\_QI : Capital services, volume indices, 2005 = 100 ;
- EMP : Number of persons engaged (thousands) ;
- LAB : Labour compensation (in millions of Euros).

On définit le coût d'usage du capital,  $R$ , comme suit :

$$R = P_I(i - \pi + \delta)$$

Où  $P_I$  est le déflateur de l'investissement (on utilise le déflateur global de la FBCF pour toute l'économie dans la base macroéconomique Ameco de l'UE, *price deflator gross fixed capital formation: total economy* dans Ameco 3) et  $i - \pi$ , le taux d'intérêt réel, sera aussi tiré de la base Ameco (*real long-term interest rate, GDP deflator* dans Ameco 13). Le taux de dépréciation du capital  $\delta$  est comme précédemment supposé constant (égal à 5 %).

### *Régression*

On obtient les séries suivantes en réécrivant la régression en valeur ajoutée<sup>13</sup> (la version récente de KLEMS ne fournit plus les données de productions et de consommations intermédiaires pour les pays européens) :

$$\Delta q_t + \Delta p_t = \log(VA) - \log(VA(-1))$$

$$\Delta k_t = \log(CAP\_QI) - \log(CAP\_QI(-1))$$

$$\Delta r_t = \log(R) - \log(R(-1))$$

$$\Delta n_t = \log(EMP) - \log(EMP(-1))$$

$$\Delta w_t = \log(LAB/EMP) - \log(LAB(-1)/EMP(-1))$$

$$\alpha_{Nt} = LAB/VA$$

$$y_t = \Delta q_t + \Delta p_t - \alpha_{Nt}(\Delta n + \Delta w_t) - (1 - \alpha_{Nt})(\Delta k_t + \Delta r_t)$$

---

<sup>13</sup>  $Q_t$  ne désigne donc plus ici la production mais bien la valeur ajoutée.

$$x_t = \Delta q_t + \Delta p_t - (\Delta k_t + \Delta r_t)$$

## 5. Résultats pour 7 secteurs sur données KLEMS

Les tableaux de résultats détaillés, avec la valeur de l'écart-type et l'intervalle de confiance à 90 % le cas échéant, sont présentés en annexe.

### ***Comparaison de différents secteurs dans 8 pays européens dans une période récente***

Nous comparons d'abord les valeurs moyennes prises par le markup dans une période récente (2002 à 2009) pour les 8 pays européens considérés, pour 7 grands secteurs (ou 4 secteurs, selon le pays – voir ci-dessous une discussion de la disponibilité sectorielle des données).

#### *Choix des secteurs*

Les secteurs que nous avons retenus sont les suivants : industrie, construction, commerce de détail, transport et logistique, technologies de l'information, hôtellerie-restauration et « services professionnels » – dans ce dernier cas, il s'agit plus précisément des secteurs M et N de la classification ISIC au premier rang, *professional, scientific, technical, administrative and support service activities*. Pour deux des pays (Belgique et Espagne), les données KLEMS ne sont pas disponibles avec une aussi grande précision au niveau sectoriel que pour les 6 autres pays. Pour ces deux pays, seuls 4 secteurs sont présentés : industrie, construction, hôtellerie-restauration comme pour les 6 autres pays et un secteur composite regroupant les *business services*, l'immobilier et les services financiers.

Les secteurs ont été choisis selon trois critères :

- leur importance pour la vie économique, en termes d'emplois et de valeur ajoutée – ainsi, pour la France, tous les secteurs comprenant plus d'un million d'actifs sont retenus, à l'exception de l'agriculture ;
- leur importance pour l'analyse du degré de concurrence de la société (ainsi, certains secteurs, comme le transport ou le secteur HCR, sont souvent pointés du doigt comme étant peu concurrentiels dans les recommandations des organisations internationales, comme celles de l'Union européenne, ou dans les analyses sectorielles<sup>14</sup>) ;

---

<sup>14</sup> Voir Bouis (2007) pour le cas de la France et *infra* une revue de littérature sommaire pour le cas du secteur HCR en France.

- la significativité des résultats obtenus (qui dépend notamment de la qualité et de la significativité des données sur le capital : pour certains secteurs peu capitalistiques comme l’immobilier ou l’agriculture, les résultats peuvent être très biaisés).

### *Choix de la période*

Le choix de la période est contraint par deux facteurs :

- Une période plus courte permet de mieux refléter la situation actuelle.
- Une période plus longue permet d’avoir une plus grande significativité dans les résultats.

### *Lecture des graphiques*

Les graphiques ci-dessous indiquent, pour chaque pays, la valeur du markup, et la comparent à deux autres valeurs :

- la valeur moyenne du markup pour les pays considérés<sup>15</sup> – cette moyenne est surtout présentée à titre informatif, car il s’agit d’une moyenne non pondérée par la taille des pays, qui ne saurait donc être considérée comme un résultat pour l’ensemble de la zone composée des 8 pays analysés ;
- la plus faible valeur existant pour le markup dans chaque secteur parmi les pays représentés pour ce secteur (donc le degré de concurrence maximal)<sup>9</sup>.

### *Présentation des résultats*

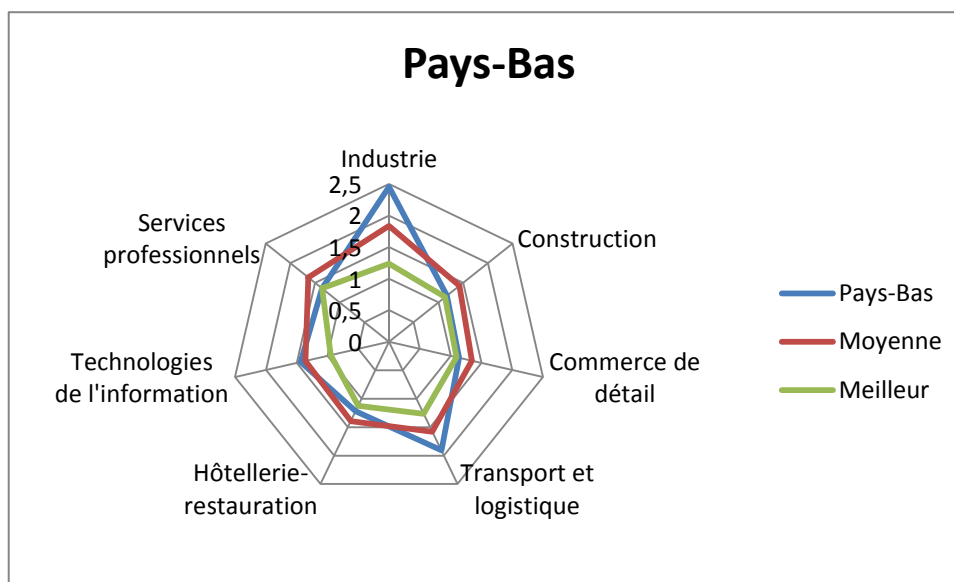
Les résultats pour les différents pays peuvent être mis en regard avec les recommandations des différentes institutions internationales, qui mettent de plus en plus souvent en avant la situation concurrentielle. C’est le cas par exemple des études produites par l’OCDE. C’est également le cas des recommandations annuelles adoptées par le Conseil de l’Union européenne (sur proposition de la Commission européenne), qui s’intègrent désormais dans le nouveau « semestre européen ». Ainsi, pour les dernières recommandations adoptées en juillet 2013<sup>16</sup>, seuls deux des 8 pays analysés ici (Pays-Bas et Royaume-Uni) n’ont pas de point concernant la concurrence dans leur recommandation. Pour les autres pays, les secteurs pointés du doigt sont souvent les mêmes : services professionnels (pour les 6 pays), transport ferroviaire (pour les 6 pays à l’exception de la Belgique), commerce de détail (Belgique, Allemagne, France, Espagne). Il faut bien noter

---

<sup>15</sup> 8 pays considérés pour industrie, construction et hôtellerie-restauration ; 6 pays pour commerce de détail, transport et logistique, et *business services* ; 2 pays seulement, Espagne et Belgique, pour le secteur composite regroupant les *business services*, l’immobilier et les services financiers.

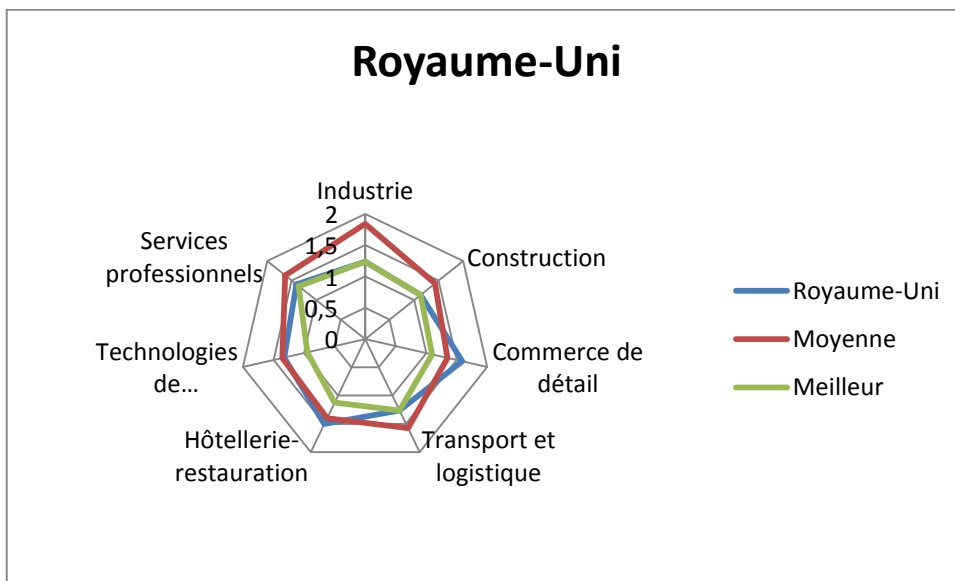
<sup>16</sup> Voir [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ecofin/137875.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ecofin/137875.pdf)

que l'expression de « services professionnels » souvent utilisée dans les recommandations européennes n'est pas définie précisément au sens des nomenclatures d'activités. Elle est sans doute moins large que l'agrégat très large que nous appelons « services professionnels » ici (*professional, scientific, technical, administrative and support service activities*).

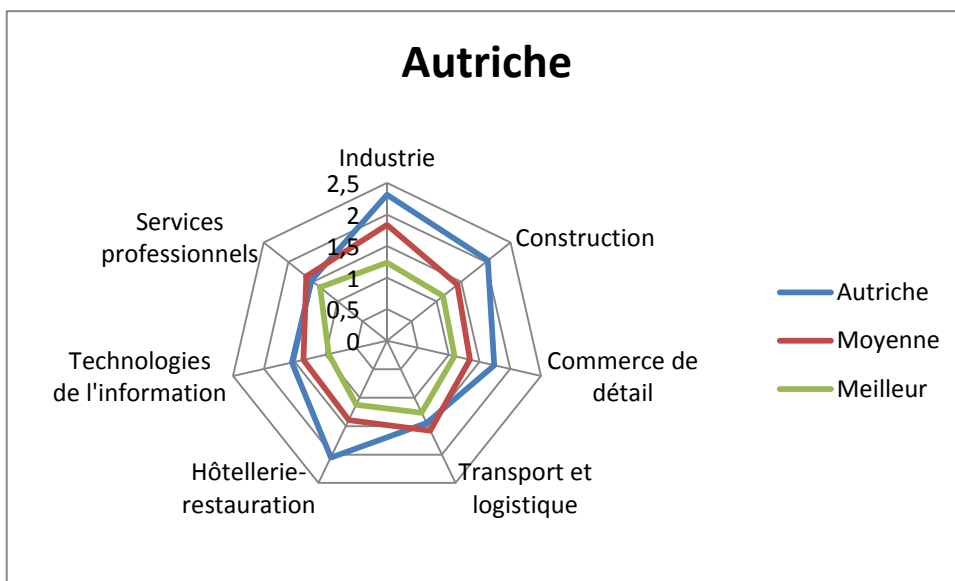


La situation des Pays-Bas est très contrastée avec une situation très peu concurrentielle dans l'industrie, alors que les services sont proches des meilleurs niveaux observés (en particulier dans le commerce de détail ou l'hôtellerie-restauration). Le fait que les Pays-Bas n'aient pas de recommandation concernant la concurrence est sans doute significatif du fait que la politique actuelle de la Commission européenne consiste à mettre l'accent sur la concurrence dans le secteur des services<sup>17</sup>, en considérant donc implicitement que la situation dans l'industrie est moins problématique.

<sup>17</sup> Cette politique est notamment visible dans l'importance accordée au suivi de la directive Services et dans les discussions sur une éventuelle directive Services II.

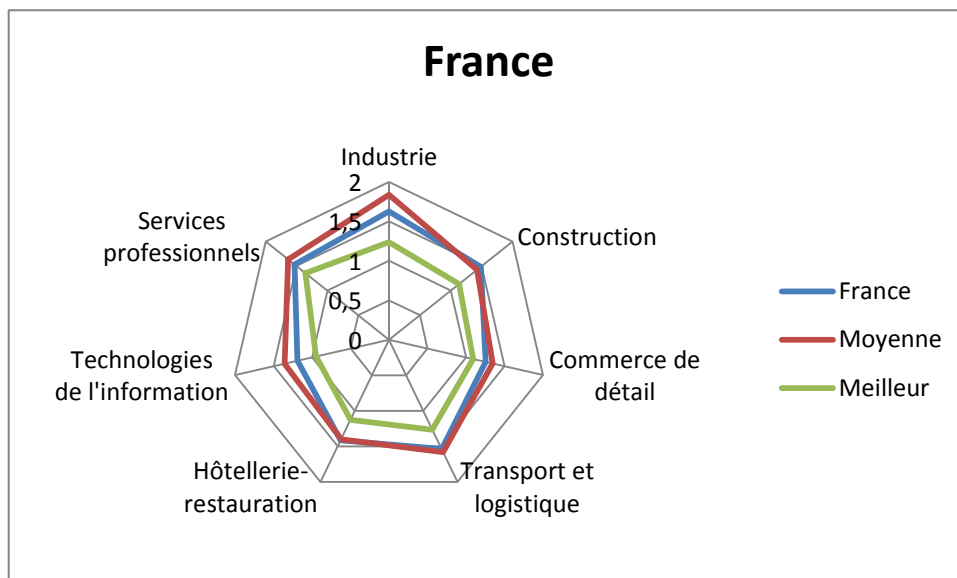


Le Royaume-Uni bénéficie d'une industrie très concurrentielle, alors que certains des secteurs de services (notamment le commerce de détail, sans doute plombé par la position dominante du groupe Tesco, ou les technologies de l'information) sont nettement moins favorisés. Curieusement, cette situation n'a pourtant pas entraîné de recommandation de l'Union européenne.

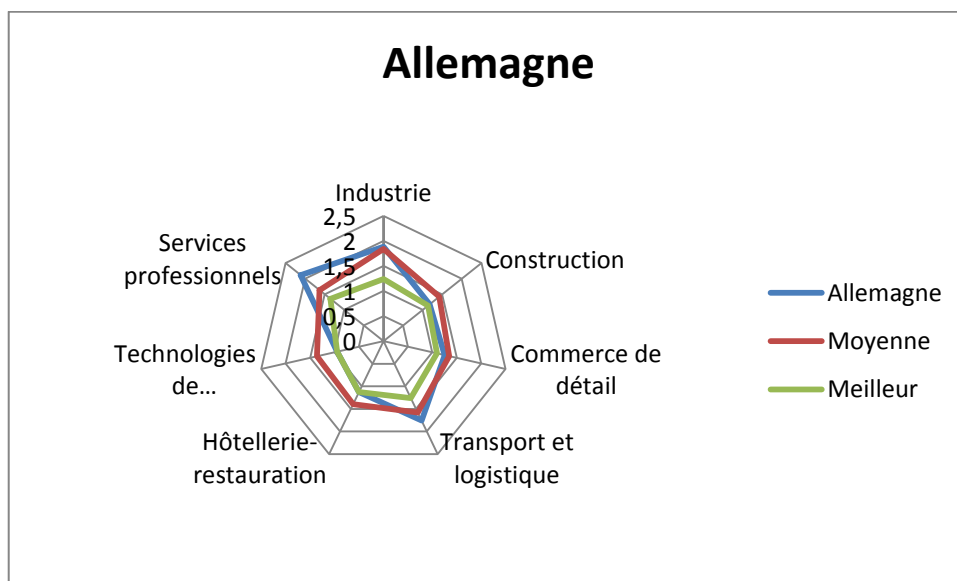


L'Autriche est un des pays les moins concurrentiels dans le panel considéré. Seuls les « services professionnels » (dont il faut rappeler qu'il s'agit d'un agrégat très large) et le transport sont légèrement inférieurs à la moyenne des pays examinés. Pourtant, les recommandations européennes adressées à l'Autriche sont très ciblées : c'est seulement dans le secteur des services (en particulier les services

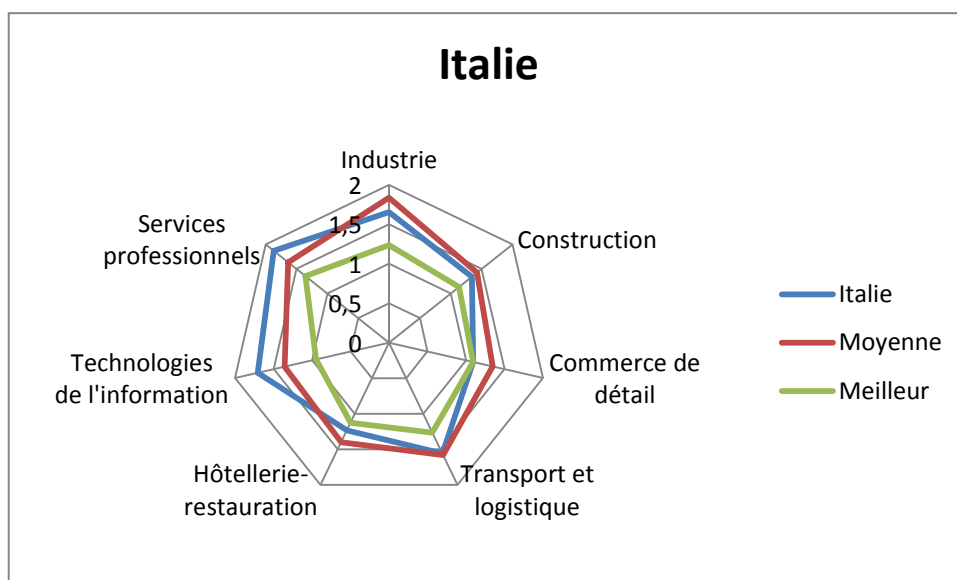
professionnels au sens des recommandations européennes) et dans le transport ferroviaire que des efforts sont demandés. S'y ajoute néanmoins une demande de renforcement de l'autorité de la concurrence fédérale autrichienne.



La France est le seul pays, avec l'Autriche, où aucun des secteurs retenus n'a le markup le moins élevé. En revanche, la situation est presque toujours meilleure que la moyenne des pays examinés. Seule la construction ou certains secteurs des services (en particulier le transport ou l'hôtellerie-restauration), atteignent ou dépassent légèrement la moyenne des pays analysés, et présentent donc une concurrence relativement plus basse. Ce constat contraste avec des recommandations européennes plutôt sévères, la France étant pointée du doigt tant pour la concurrence dans les services (services professionnels, au sens que cette expression prend dans les recommandations européennes, et commerce de détail – l'Union européenne recommandant une installation facilitée et la légalisation de la revente à perte) que pour l'énergie (avec une demande de suppression des tarifs réglementés) ou le transport ferroviaire.

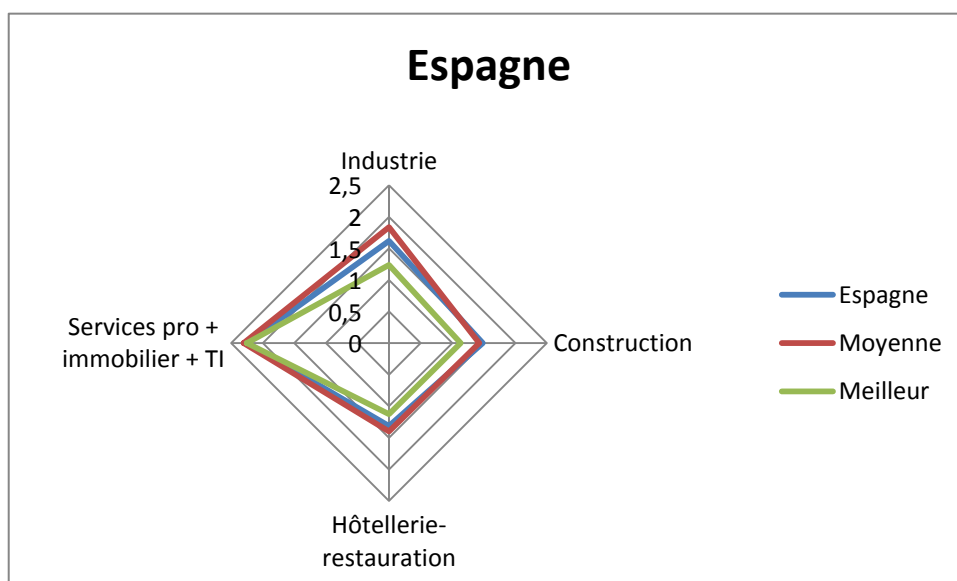
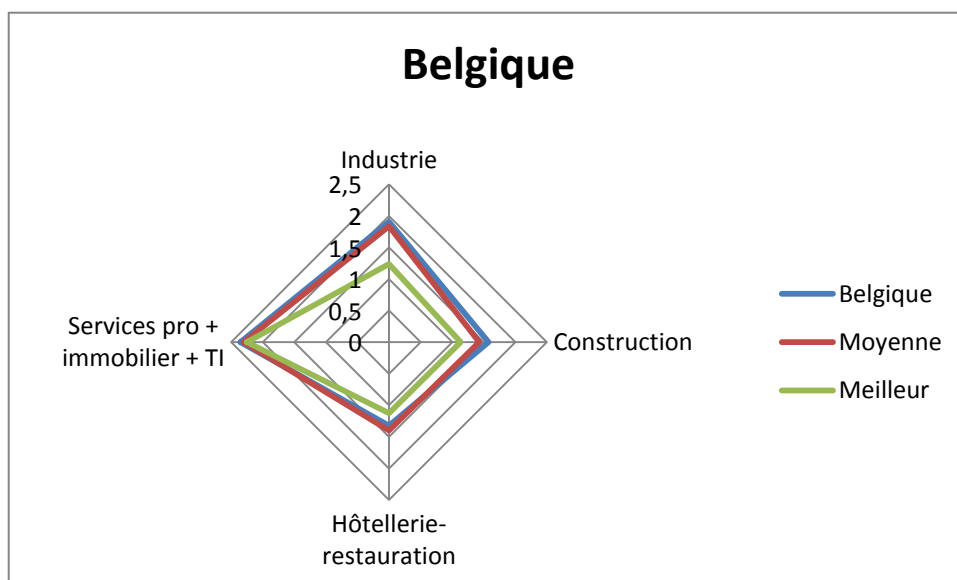


L'Allemagne a une industrie relativement peu concurrentielle, mais une situation très contrastée dans les services : les technologies de l'information ou l'hôtellerie-restauration sont très concurrentiels tandis que les « services professionnels » ou le transport le sont beaucoup moins. La recommandation européenne à l'Allemagne reflète cette réalité, en se concentrant sur la construction, les services professionnels (au sens que prend cette expression dans les recommandations européennes), le commerce de détail et le transport ferroviaire.



L'Italie est surtout pénalisée par une situation très défavorable pour les technologies de l'information ou les « services professionnels », tandis que la situation dans l'industrie ou dans le commerce est bien meilleure. Cela reflète

bien les secteurs qui posent problème selon la recommandation de l'Union européenne (services professionnels, au sens européen, et services publics locaux, industries de réseau), même si cette recommandation insiste sans doute trop, au vu de nos estimations, sur le secteur des transports.

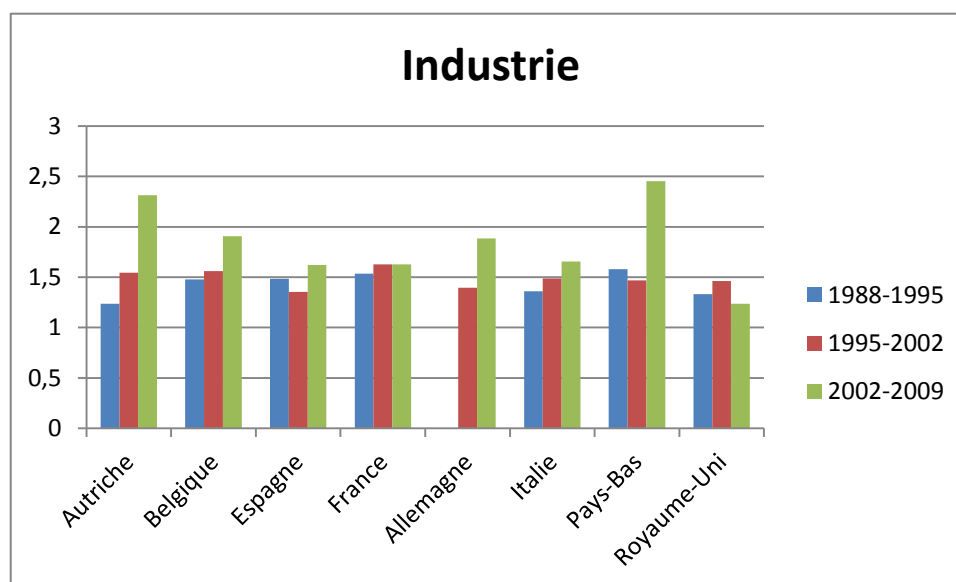


Pour la Belgique ou l'Espagne, les données sectorielles sont beaucoup moins fines que pour les 6 autres pays. On peut néanmoins constater une industrie moins concurrentielle en Belgique qu'en Espagne, tandis que la situation dans les autres secteurs, en particulier dans les services, est comparable. Les données ne sont donc pas assez fines pour comparer cette situations aux recommandations de l'Union européenne (qui se concentrent sur le commerces de détail, les services

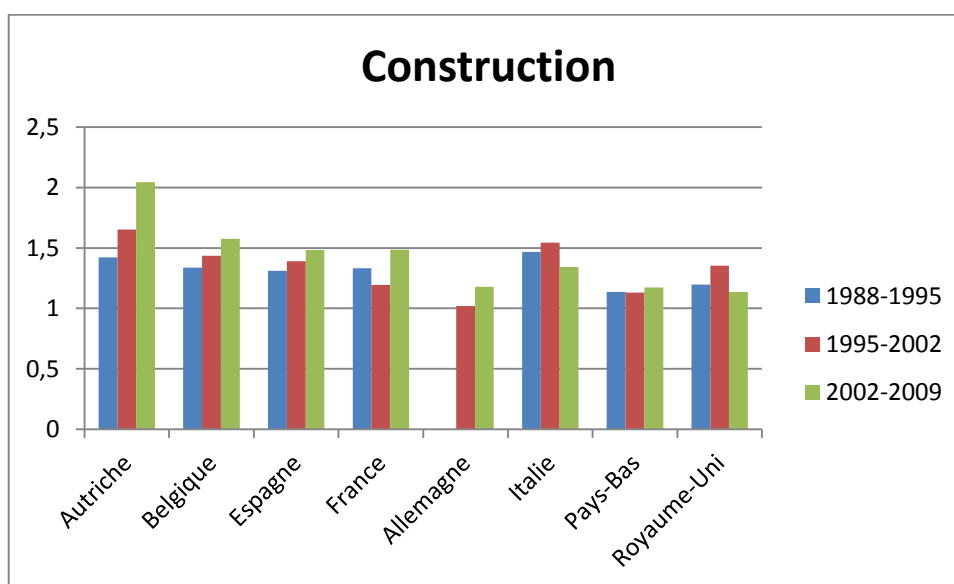
professionnels, au sens européen, la téléphonie mobile, l'énergie, les postes pour la Belgique, alors que l'Espagne n'est pointée du doigt que pour les services professionnels, au sens européen, le commerce de détail et le transport ferroviaire).

### ***Évolution dans 8 pays européens***

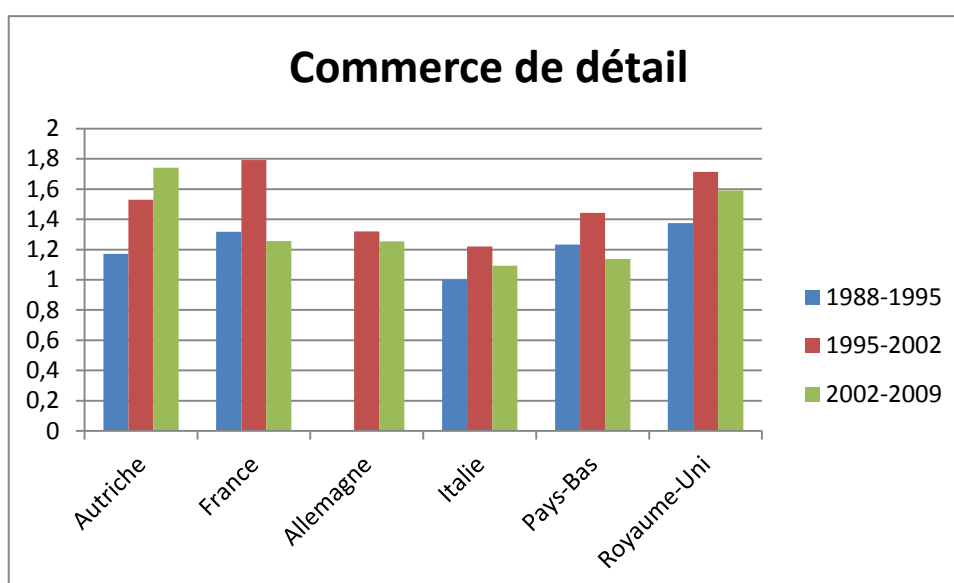
Pour compléter l'analyse précédente, nous considérons maintenant le markup moyen sur trois périodes de 8 ans : 1988-1995, 1995-2002, 2002-2009. Pour l'Allemagne, seules les deux dernières périodes sont disponibles du fait de la réunification allemande de 1990 qui limite la profondeur temporelle des données. Cela permet d'observer une partie des évolutions à l'œuvre, même s'il faut traiter ces résultats avec précaution. Les résultats sont présentés dans les graphiques ci-dessous.



Pour le secteur industriel, il est à noter qu'aucun des 8 pays considérés n'a d'évolution significative à la baisse. En revanche, la hausse du markup (et donc la baisse de la concurrence) est marquée dans certains pays, notamment l'Autriche, les Pays-Bas et l'Allemagne, ce qui est compatible avec un mouvement de concentration au long de ces deux décennies. Le niveau élevé observé en Autriche et aux Pays-Bas est donc le fruit d'une évolution assez récente.

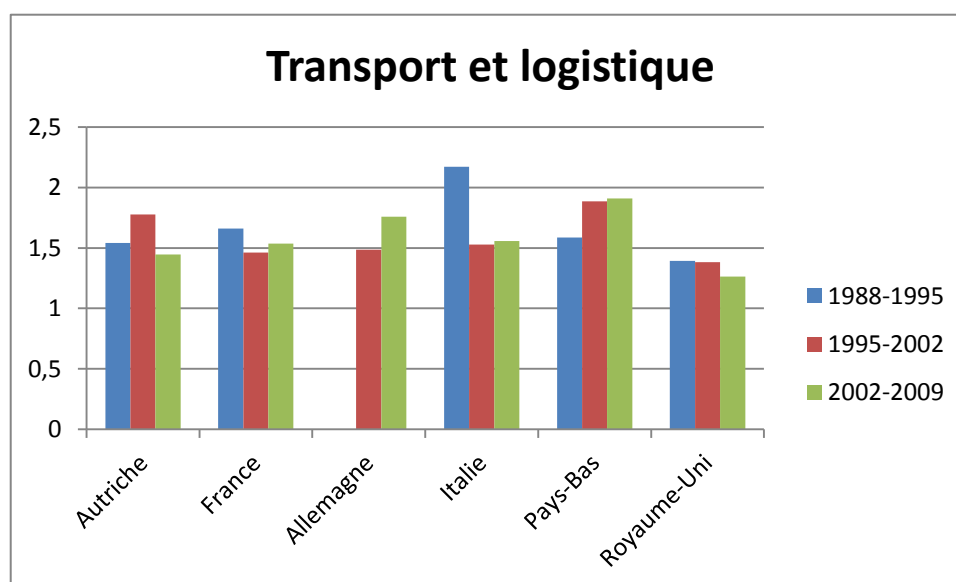


Dans le secteur de la construction, les évolutions sont peu marquées pour la plupart des pays, notamment la France et l'Italie. On observe en revanche une hausse très marquée du markup en Autriche, et une hausse moins marquée en Belgique et en Espagne. Le cas de la France est plus ambigu, avec une baisse suivie d'une hausse très marquée en fin de période.



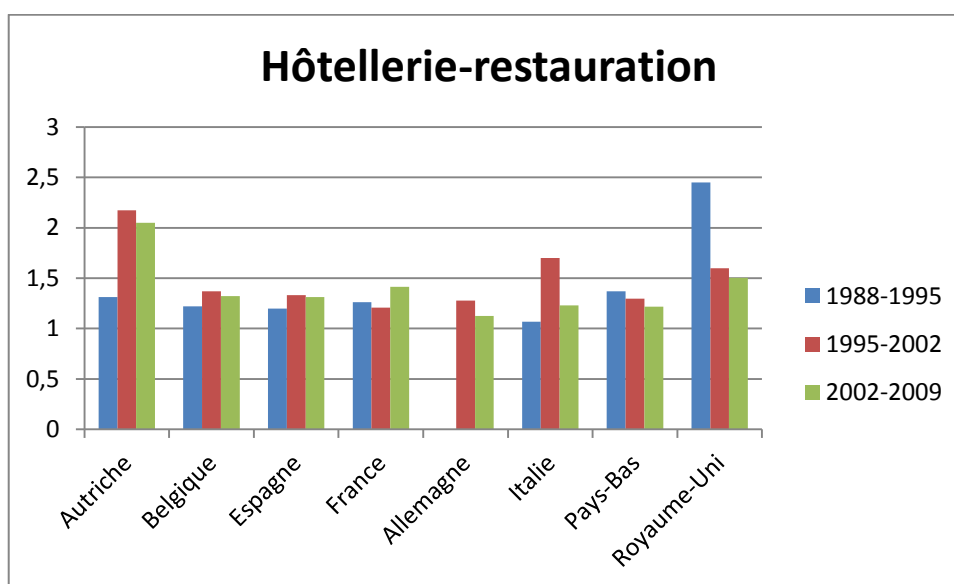
Dans le secteur du commerce de détail, on observe une tendance marquée à la baisse de la concurrence pour le Royaume-Uni (pays dans lequel le secteur est marqué par la position très dominante d'un seul groupe, Tesco, comme on l'a souligné plus haut). Cette tendance est encore plus importante pour l'Autriche. Le cas de la France et celui des Pays-Bas sont plus contrastés. Dans les deux pays, on

observe d'abord une hausse et ensuite une baisse en troisième période. Pour la France, comme on le verra ci-dessous, le résultat reflète sans doute les évolutions de la réglementation dans le secteur. Pour les Pays-Bas, ce résultat pourrait être la conséquence d'un phénomène abondamment commenté : celui d'une guerre des prix très intense observée dans le commerce de détail à partir de 2003 et qui a fait chuter les prix (et les marges) des principaux groupes du secteur<sup>18</sup>.

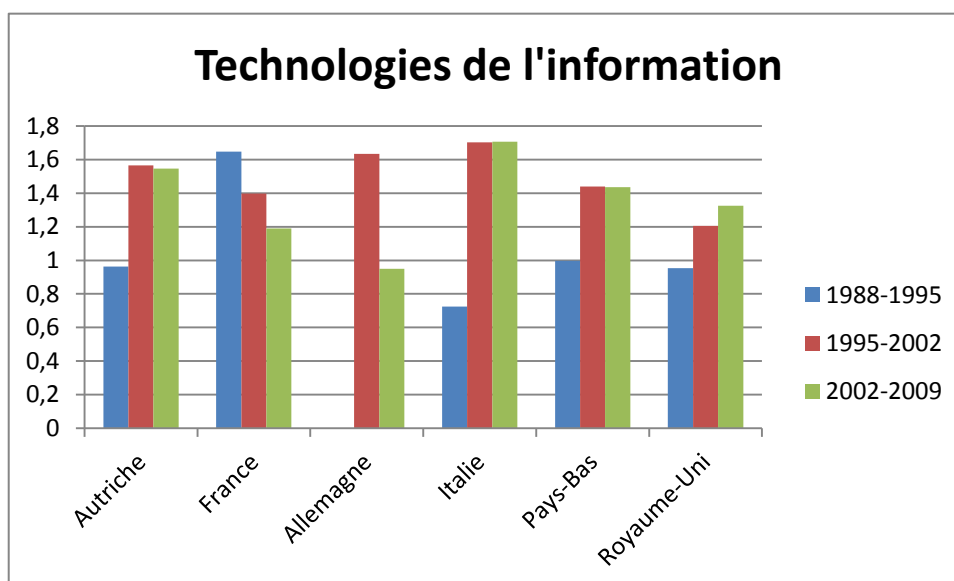


Le secteur du transport et de la logistique connaît peu d'évolutions marquées pour l'Autriche, la France, l'Allemagne ou le Royaume-Uni. En revanche, on peut distinguer une baisse du markup en Italie, et une hausse aux Pays-Bas. Ce constat devrait sans conduire à nuancer le jugement négatif porté sur les transports italiens dans les recommandations de l'Union européenne.

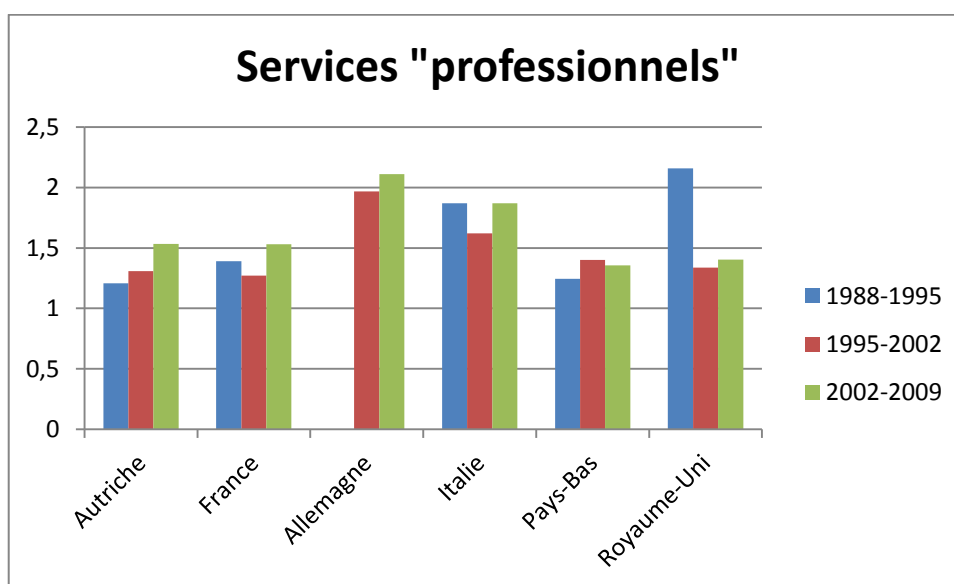
<sup>18</sup> Voir par exemple une description dans « Winners and Losers in a Major Price War », par Harald van Heerde, Els Gijsbrechts et Koen Pauwels, *Journal of Marketing Research*, octobre 2008, vol. 45, n°5, p. 499-518.



Dans le secteur HCR, les évolutions les plus marquées sont la forte hausse du markup en Autriche depuis le milieu des années 1990 et sa forte baisse au Royaume-Uni à la même période. Pour les autres pays, la situation semble stable et très similaire d'un pays à l'autre.



Le secteur des technologies de l'information se caractérise par des évolutions très contrastées et très fortes en comparaison avec les autres secteurs que nous avons considérés. Pour la France et l'Allemagne, on observe une baisse très marquée du markup (et donc une hausse de la concurrence), alors que les 5 autres pays pour lesquels les données sont disponibles se caractérisent par des hausses fortes et continues du markup, particulièrement importante en Italie.



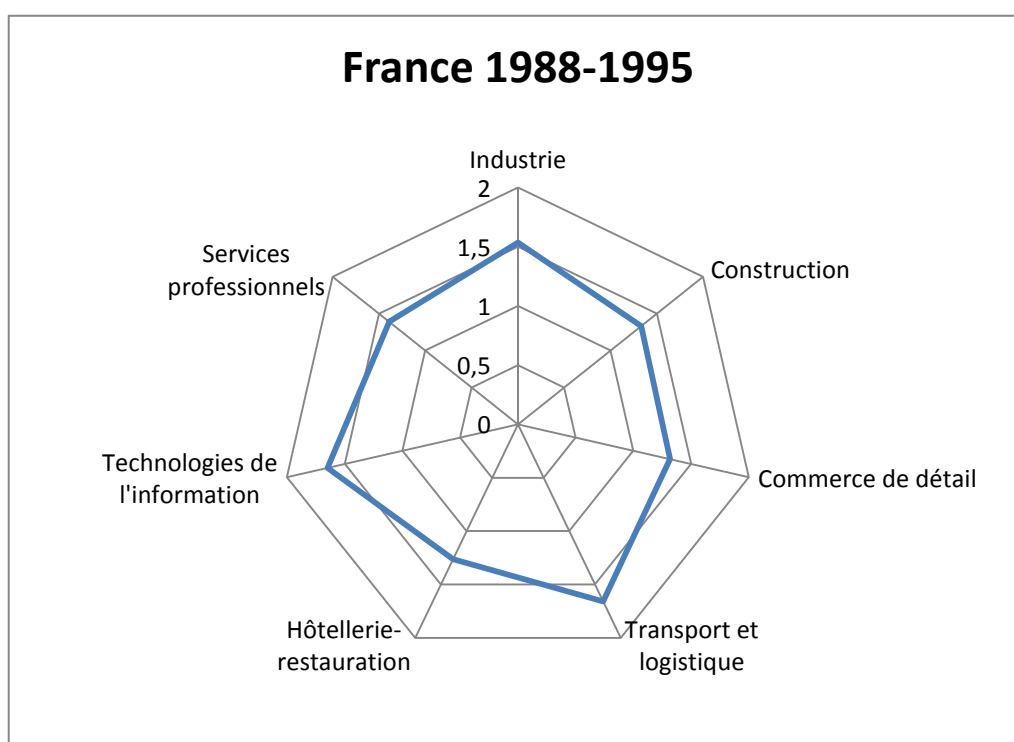
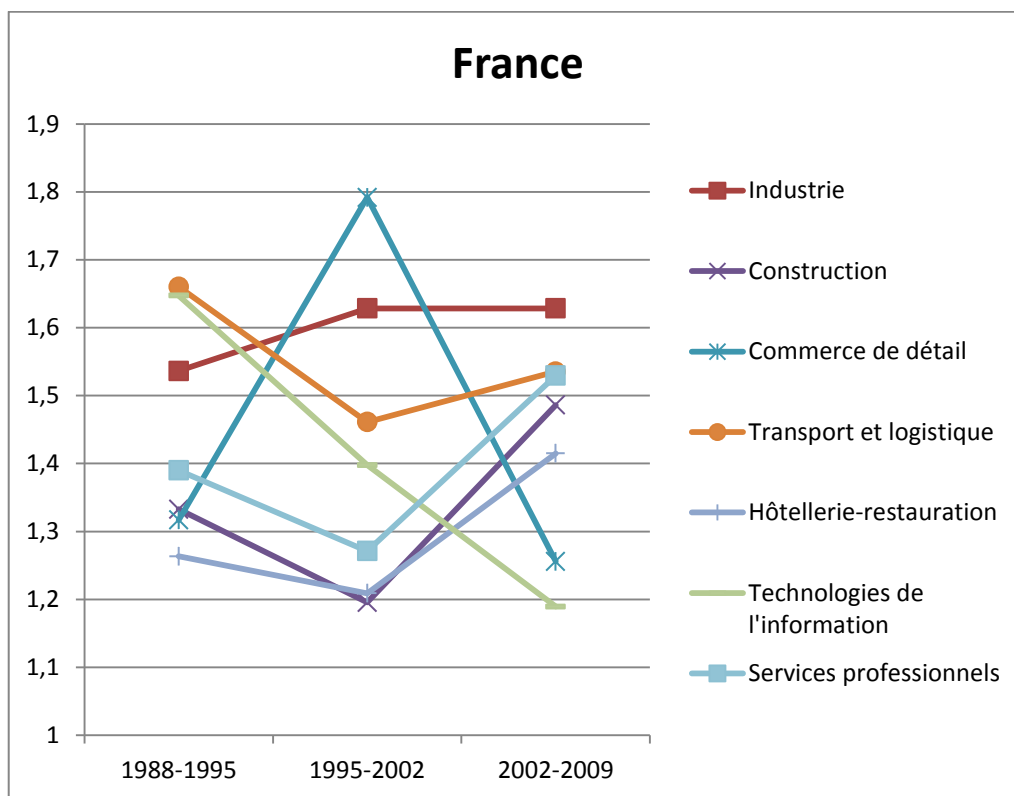
Pour le secteur des « services professionnels »<sup>19</sup>, l'évolution la plus notable est la forte baisse du markup observée au Royaume-Uni au milieu des années 1990 et qui reflète peut-être la forte dérégulation du secteur des services à cette période (en particulier les services liés au secteur financier : services légaux, comptables, etc.). Pour les autres pays, les positions relatives observées pour la dernière période apparaissent très stables dans le temps au cours des deux décennies considérées.

### ***Évolution et moyenne mobile dans le cas français***

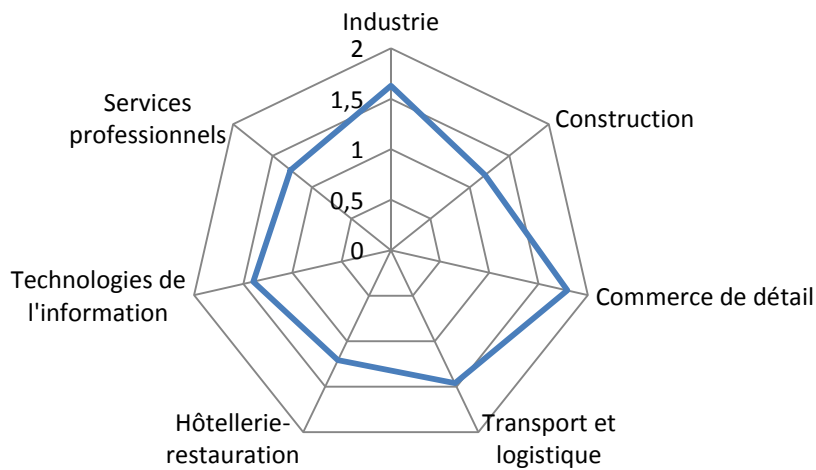
Pour compléter l'analyse précédente, nous considérons maintenant en détail l'évolution du markup dans le cas français.

Nous commençons par présenter, comme ci-dessus, le markup moyen sur trois périodes de 8 ans : 1988-1995, 1995-2002, 2002-2009. Cela permet d'observer une partie des évolutions à l'œuvre. Les résultats sont présentés dans les graphiques ci-dessous.

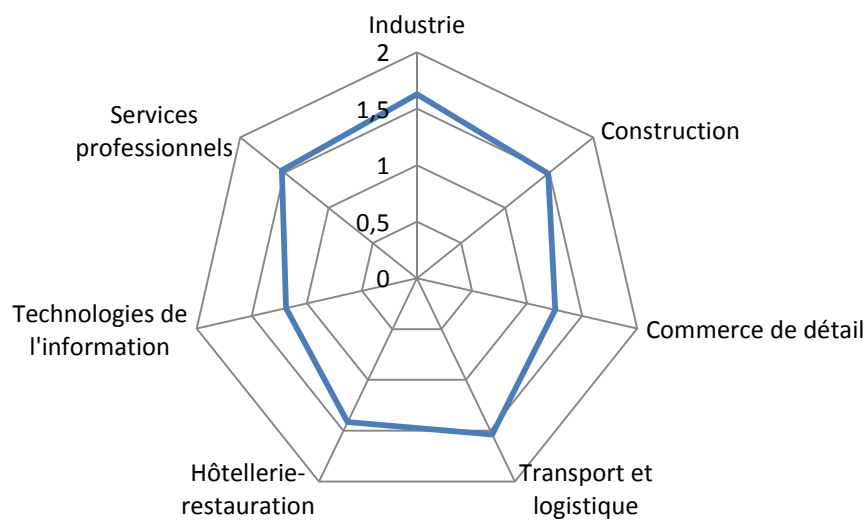
<sup>19</sup> Rappelons, comme précisé plus haut, que ce secteur est très large : il s'agit des secteurs M et N de la classification ISIC au premier rang, *professional, scientific, technical, administrative and support service activities*.



## France 1995-2002



## France 2002-2009

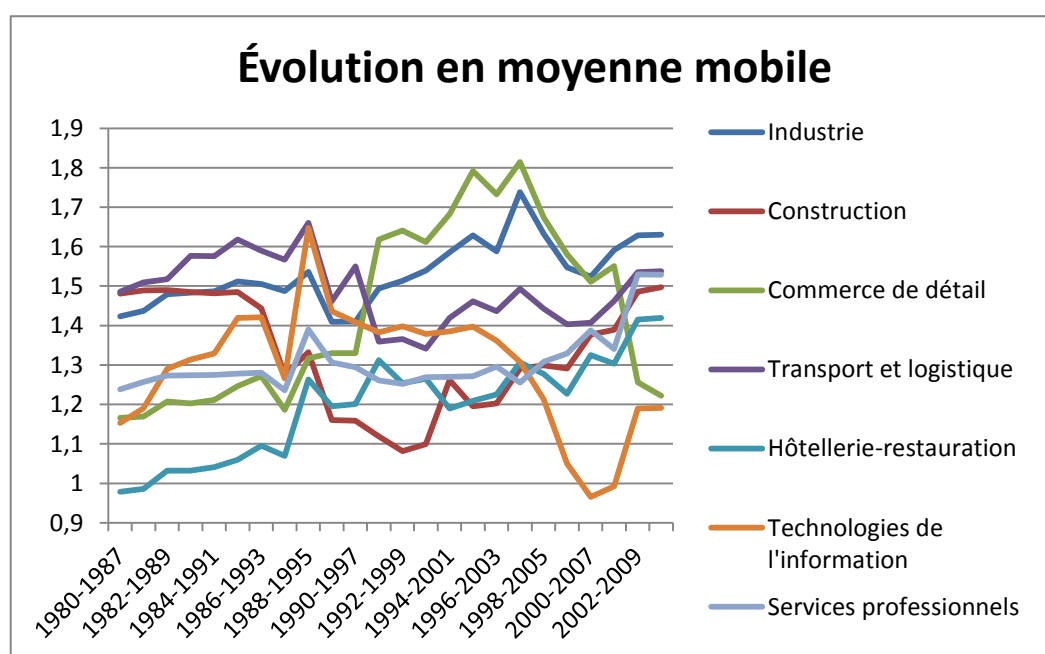


On observe une évolution très contrastée, en particulier, pour le secteur du commerce de détail. Après une baisse marquée (et significative au sens statistique) de la concurrence entre la première et la deuxième période, celle-ci augmente en fin de période. Ce résultat peut sans doute se rapprocher des analyses du secteur, qui soulignent son caractère peu concurrentiel historiquement en

France (en comparaison des meilleurs pays européens), aggravé par les évolutions de la réglementation dans les années 1990 (notamment la loi Raffarin de 1996 qui durcit les conditions d'implantation)<sup>20</sup>. Le mouvement de dérégulation dans les années 2000 pourrait expliquer l'évolution observée ensuite.

En revanche, à l'exception des technologies de l'information), tous les autres secteurs connaissent une baisse de la concurrence entre la deuxième et la troisième période considérée. La vision d'une situation globale satisfaisante de la concurrence en France doit donc être nuancée au regard d'une analyse en termes de markup.

Afin d'affiner les évolutions, nous présentons aussi l'évolution en moyenne mobile dans le graphique ci-dessous :



En considérant l'évolution en moyenne mobile, l'analyse faite ci-dessus à partir de l'examen de trois périodes est confirmée pour la majorité des secteurs. C'est en particulier le cas pour l'industrie, la construction, le commerce de détail ou le secteur « transport et logistique ».

<sup>20</sup> On peut ainsi consulter *La Loi Galland sur les relations commerciales - jusqu'où la réformer ?* de Marie-Laure Allain, Claire Chambolle et Thibaud Vergé, opuscule CEPREMAP n°13, 2008 ; *Les Soldes de la loi Raffarin - le contrôle du grand commerce alimentaire*, de Philippe Askhénazy et Katia Weidenfeld, opuscule CEPREMAP n°7, 2007 ; ou encore *Les relations commerciales entre fournisseurs et distributeurs*, de Claire Borsenberger, *Trésor-éco* n°3, novembre 2006. Notons aussi que Bouis (2007) considère que ce secteur fait partie des trois secteurs de l'économie française qui souffrent le plus d'un manque de concurrence.

Ce graphique permet en revanche d'affiner l'analyse pour les trois autres secteurs. Pour le HCR et les « services professionnels », la hausse paraît plus régulière et continue qu'en considérant trois périodes. En ce qui concerne les technologies de l'information, si la baisse du markup observée plus haut se confirme, on observe néanmoins une hausse en fin de période, qui vient nuancer la vision favorable en termes de concurrence qu'on peut tirer de l'analyse précédente pour ce secteur.

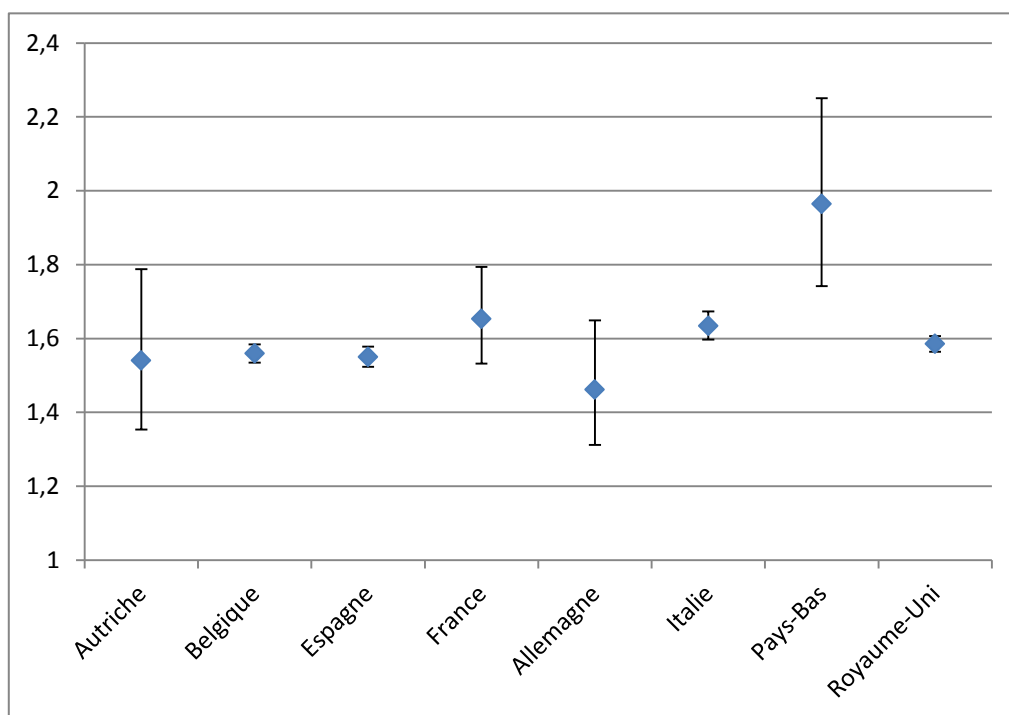
## 6. Résultats détaillés pour les secteurs HCR et agro-alimentaire (données STAN et KLEMS)

### *Taux de marge dans l'agro-alimentaire*

Les deux graphiques ci-dessous présentent les markups dans le secteur agro-alimentaire, calculé à partir d'une régression sur les données KLEMS pour 8 pays européens.

Le premier graphique présente le markup moyen pour sur l'ensemble de la période où les données sont disponibles pour chaque pays, avec l'intervalle de confiance à 90%, en moyenne. Tous les markups sont significativement différents de 1.

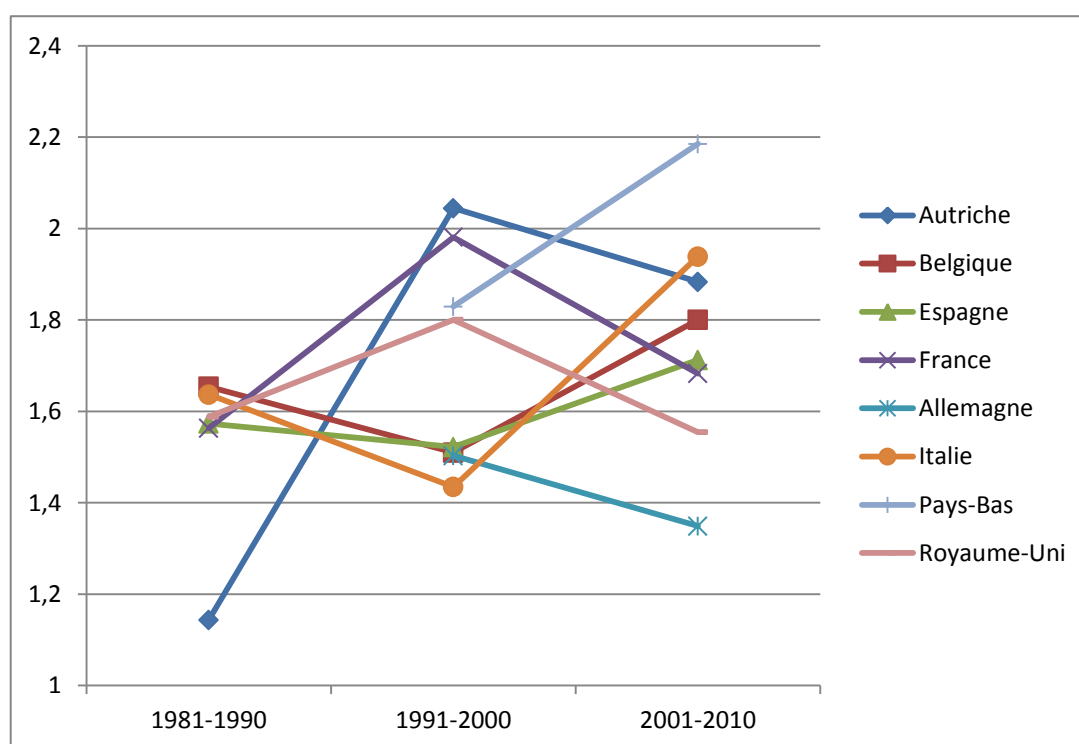
### **Markup moyen dans le secteur agro-alimentaire pour 8 pays européens et IC à 90 %**



Le markup français est supérieur à tous les autres pays considérés ici, à l'exception des Pays-Bas. Il est par ailleurs relativement élevé en valeur absolue (1,65 contre 1,44 pour l'ensemble de l'économie).

Pour analyser plus finement la situation du secteur, nous présentons aussi l'évolution du markup. Pour cela nous découpons la période où les données sont disponibles pour la plupart des pays (1981-2010) en trois périodes égales. Nous obtenons trois moyennes sur trois périodes de 10 ans (1981-1990, 1991-2000, 2001-2009 ou 2001-2010 selon la disponibilité des données). Les résultats sont plus fragiles, la régression se faisant sur un faible nombre de points. Ces résultats doivent donc être interprétés avec précaution.

### Évolution du markup dans le secteur agro-alimentaire



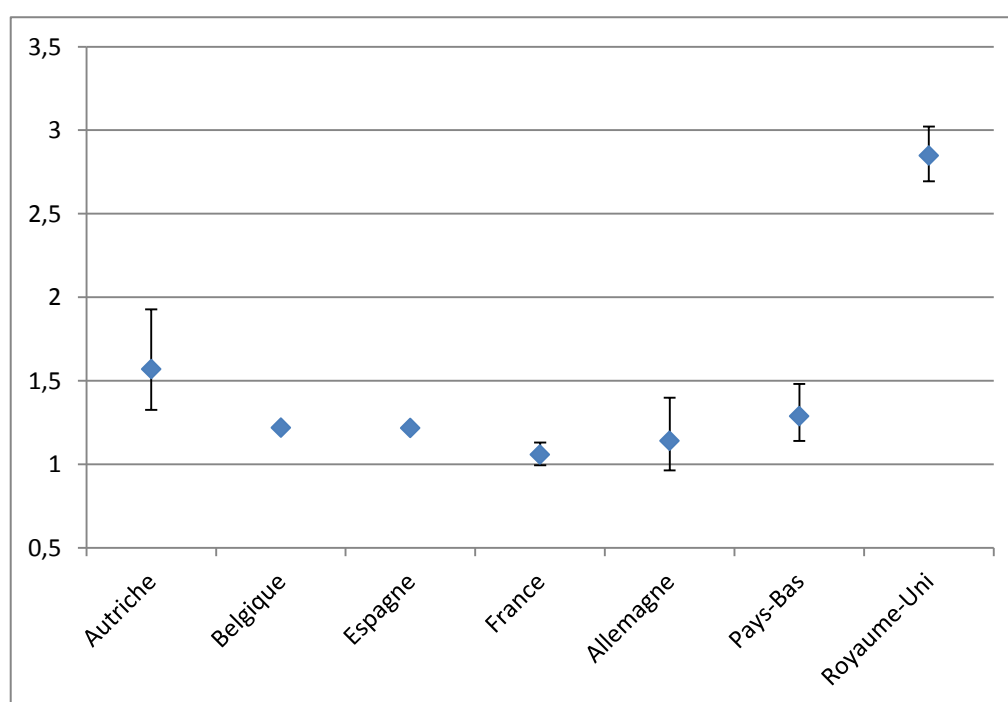
Si l'on peut observer une tendance récente à la baisse, le markup français reste élevé, notamment durant les deux premières périodes. Il est donc légitime de s'intéresser au fonctionnement de ce secteur, ce qui est fait plus en détail dans le chapitre 4.

### ***Taux de marge dans le secteur HCR***

Les deux graphiques ci-dessous présentent les markups dans le secteur HCR, toujours calculé à partir d'une régression sur les données KLEMS pour 8 pays européens.

Le premier graphique présente le markup moyen pour sur l'ensemble de la période où les données sont disponibles pour chaque pays, avec l'intervalle de confiance à 90%, en moyenne. Tous les markups sont significativement différents de 1<sup>21</sup>.

#### **Markup moyen dans le secteur HCR pour 7 pays européens et IC à 90 %**



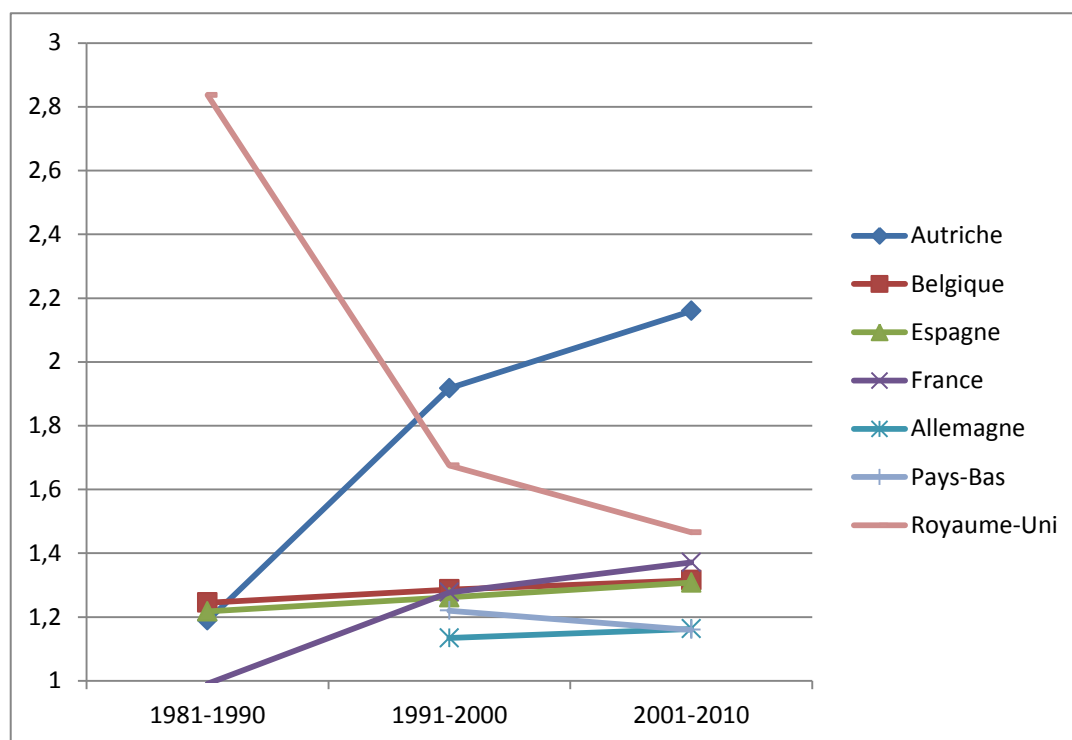
Sur longue période, le markup français est très proche de 1, donc du degré de concurrence maximal. Il est par ailleurs le plus bas des 7 pays présentés, et très inférieur au markup pour le reste de l'économie (1,44). Le résultat peut sembler surprenant étant donné l'évolution des prix dans ce secteur (voir chapitre 5).

Pour nuancer le tableau, nous nous intéressons ensuite à l'évolution des markups en considérant là encore les moyennes sur trois périodes de 10 ans (1981-1990, 1991-2000, 2001-2009 ou 2001-2010 selon la disponibilité des données).

---

<sup>21</sup> Seul le markup pour l'Italie dans le secteur HCR n'est pas significatif et n'est pas inclus dans le graphique.

### Évolution du markup dans le secteur HCR



Le résultat observé sur longue période est beaucoup plus contrasté. Si le markup français est effectivement bas en début de période, il augmente assez rapidement (seule l'Autriche connaît une augmentation plus importante). Dans la troisième période considérée, la France est au troisième niveau sur les 7 pays considérés. La concurrence dans le secteur HCR ne peut donc être considérée comme satisfaisante. Le chapitre 5 ci-dessous examine plus en détail la situation de ce secteur en France.

## Annexe : Tableaux des résultats détaillés

### Comparaison internationale dans 7 secteurs

| Secteur                       | Pays                 | Autriche | Belgique | Espagne  | France   | Allemagne | Italie   | Pays-Bas | Royaume-Uni |
|-------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-------------|
|                               | Période d'estimation | $\sigma$ | $\sigma$ | $\sigma$ | $\sigma$ | $\sigma$  | $\sigma$ | $\sigma$ | $\sigma$    |
| Industrie                     | 1988-1995            | 1,24     | 1,48     | 1,48     | 1,54     | na        | 1,36     | 1,58     | 1,33        |
|                               | 1995-2002            | 1,54     | 1,56     | 1,35     | 1,63     | 1,40      | 1,49     | 1,47     | 1,46        |
|                               | 2002-2009            | 2,31     | 1,91     | 1,62     | 1,63     | 1,89      | 1,65     | 2,45     | 1,24        |
| Construction                  | 1988-1995            | 1,42     | 1,34     | 1,31     | 1,33     | na        | 1,47     | 1,14     | 1,20        |
|                               | 1995-2002            | 1,65     | 1,43     | 1,39     | 1,20     | 1,02      | 1,54     | 1,13     | 1,35        |
|                               | 2002-2009            | 2,04     | 1,58     | 1,48     | 1,49     | 1,18      | 1,34     | 1,17     | 1,14        |
| Commerce de détail            | 1988-1995            | 1,17     |          |          | 1,32     | na        | 1,00     | 1,23     | 1,38        |
|                               | 1995-2002            | 1,53     |          |          | 1,79     | 1,32      | 1,22     | 1,44     | 1,71        |
|                               | 2002-2009            | 1,74     |          |          | 1,26     | 1,25      | 1,09     | 1,14     | 1,59        |
| Transport et logistique       | 1988-1995            | 1,54     |          |          | 1,66     | na        | 2,17     | 1,59     | 1,39        |
|                               | 1995-2002            | 1,78     |          |          | 1,46     | 1,49      | 1,53     | 1,88     | 1,38        |
|                               | 2002-2009            | 1,45     |          |          | 1,54     | 1,76      | 1,56     | 1,91     | 1,26        |
| Hôtellerie-restauration       | 1988-1995            | 1,31     | 1,22     | 1,20     | 1,26     | na        | 1,07     | 1,37     | 2,45        |
|                               | 1995-2002            | 2,17     | 1,37     | 1,33     | 1,21     | 1,28      | 1,70     | 1,30     | 1,60        |
|                               | 2002-2009            | 2,05     | 1,32     | 1,31     | 1,41     | 1,13      | 1,23     | 1,22     | 1,50        |
| Technologies de l'information | 1988-1995            | 0,96     |          |          | 1,65     | na        | 0,72     | 1,00     | 0,95        |
|                               | 1995-2002            | 1,57     |          |          | 1,40     | 1,63      | 1,70     | 1,44     | 1,21        |
|                               | 2002-2009            | 1,55     |          |          | 1,19     | 0,95      | 1,71     | 1,43     | 1,32        |
| "Services professionnels"     | 1988-1995            | 1,21     |          |          | 1,39     | na        | 1,87     | 1,24     | 2,16        |
|                               | 1995-2002            | 1,31     |          |          | 1,27     | 1,97      | 1,62     | 1,40     | 1,34        |
|                               | 2002-2009            | 1,53     |          |          | 1,53     | 2,11      | 1,87     | 1,36     | 1,40        |
| Services pro-immobilier+TI    | 1988-1995            |          | 2,64     | 2,44     |          |           |          |          |             |
|                               | 1995-2002            |          | 2,32     | 2,13     |          |           |          |          |             |
|                               | 2002-2009            |          | 2,35     | 2,25     |          |           |          |          |             |

## Évolution des markups en France dans 7 secteurs

|                               | 1980-1987                               | 1981-1988 | 1982-1989 | 1983-1990 | 1984-1991 | 1985-1992 | 1986-1993 | 1987-1994 | 1988-1995 | 1989-1996 | 1990-1997 | 1991-1998 |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Industrie                     | Markup                                  | 1,42      | 1,44      | 1,48      | 1,49      | 1,51      | 1,51      | 1,49      | 1,54      | 1,41      | 1,41      | 1,49      |
|                               | Écart-type                              | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,07      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,35      | 1,36      | 1,41      | 1,42      | 1,43      | 1,44      | 1,43      | 1,37      | 1,29      | 1,29      | 1,24      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,51      | 1,52      | 1,55      | 1,55      | 1,55      | 1,58      | 1,55      | 1,75      | 1,55      | 1,55      | 1,89      |
| Construction                  | Markup                                  | 1,48      | 1,49      | 1,49      | 1,48      | 1,48      | 1,44      | 1,27      | 1,33      | 1,16      | 1,16      | 1,12      |
|                               | Écart-type                              | 0,05      | 0,05      | 0,07      | 0,07      | 0,08      | 0,08      | 0,04      | 0,09      | 0,11      | 0,11      | 0,12      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,28      | 1,31      | 1,23      | 1,24      | 1,24      | 1,21      | 1,16      | 1,09      | 0,94      | 0,94      | 0,89      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,75      | 1,73      | 1,88      | 1,84      | 1,84      | 1,91      | 1,41      | 1,70      | 1,52      | 1,52      | 1,50      |
| Commerce de détail            | Markup                                  | 1,17      | 1,17      | 1,21      | 1,20      | 1,21      | 1,25      | 1,19      | 1,32      | 1,33      | 1,33      | 1,62      |
|                               | Écart-type                              | 0,07      | 0,06      | 0,08      | 0,07      | 0,07      | 0,08      | 0,04      | 0,08      | 0,08      | 0,09      | 0,06      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,01      | 1,02      | 1,03      | 1,03      | 1,04      | 1,06      | 1,08      | 1,10      | 1,10      | 1,10      | 1,38      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,38      | 1,37      | 1,47      | 1,45      | 1,46      | 1,52      | 1,32      | 1,65      | 1,67      | 1,69      | 1,95      |
| Transport et logistique       | Markup                                  | 1,49      | 1,51      | 1,52      | 1,58      | 1,58      | 1,62      | 1,57      | 1,66      | 1,46      | 1,55      | 1,36      |
|                               | Écart-type                              | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,09      | 0,12      | 0,11      | 0,09      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,41      | 1,43      | 1,41      | 1,44      | 1,44      | 1,48      | 1,41      | 1,30      | 1,09      | 1,16      | 1,11      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,57      | 1,60      | 1,64      | 1,74      | 1,74      | 1,79      | 1,77      | 2,30      | 2,22      | 2,31      | 1,76      |
| Hôtellerie-restauration       | Markup                                  | 0,98      | 0,99      | 1,03      | 1,03      | 1,04      | 1,06      | 1,07      | 1,26      | 1,20      | 1,20      | 1,31      |
|                               | Écart-type                              | 0,05      | 0,05      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,06      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 0,90      | 0,91      | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,96      | 0,97      | 1,07      | 1,02      | 1,02      | 1,15      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,07      | 1,08      | 1,12      | 1,12      | 1,13      | 1,18      | 1,20      | 1,55      | 1,45      | 1,46      | 1,52      |
| Technologies de l'information | Markup                                  | 1,15      | 1,19      | 1,29      | 1,31      | 1,33      | 1,42      | 1,27      | 1,65      | 1,44      | 1,41      | 1,38      |
|                               | Écart-type                              | 0,11      | 0,10      | 0,12      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,10      | 0,10      | 0,05      | 0,05      | 0,04      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 0,93      | 0,96      | 1,00      | 1,04      | 1,04      | 1,07      | 1,03      | 1,25      | 1,27      | 1,25      | 1,25      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,52      | 1,56      | 1,81      | 1,80      | 1,84      | 2,09      | 1,65      | 2,41      | 1,66      | 1,62      | 1,55      |
| "Services professionnels"     | Markup                                  | 1,24      | 1,26      | 1,27      | 1,27      | 1,27      | 1,28      | 1,24      | 1,39      | 1,31      | 1,29      | 1,26      |
|                               | Écart-type                              | 0,03      | 0,03      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,04      | 0,06      | 0,02      | 0,02      | 0,03      |
|                               | T-stat                                  | 1,94      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,15      | 1,16      | 1,13      | 1,15      | 1,14      | 1,13      | 1,12      | 1,19      | 1,24      | 1,24      | 1,18      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,34      | 1,37      | 1,46      | 1,44      | 1,44      | 1,47      | 1,38      | 1,66      | 1,38      | 1,36      | 1,36      |

## Évolution des markups en France dans 7 secteurs (suite)

|                               |                                         | 1992-1999 | 1993-2000 | 1994-2001 | 1995-2002 | 1996-2003 | 1997-2004 | 1998-2005 | 1999-2006 | 2000-2007 | 2001-2008 | 2002-2009 |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Industrie                     | Markup                                  | 1,51      | 1,54      | 1,59      | 1,63      | 1,59      | 1,74      | 1,63      | 1,55      | 1,52      | 1,59      | 1,63      |
|                               | Écart-type                              | 0,06      | 0,06      | 0,07      | 0,08      | 0,08      | 0,05      | 0,06      | 0,05      | 0,06      | 0,08      | 0,03      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,28      | 1,30      | 1,32      | 1,32      | 1,29      | 1,49      | 1,39      | 1,36      | 1,29      | 1,27      | 1,50      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,85      | 1,88      | 1,99      | 2,14      | 2,08      | 2,09      | 1,97      | 1,80      | 1,86      | 2,12      | 1,78      |
| Construction                  | Markup                                  | 1,08      | 1,10      | 1,26      | 1,20      | 1,20      | 1,29      | 1,30      | 1,29      | 1,38      | 1,39      | 1,49      |
|                               | Écart-type                              | 0,12      | 0,11      | 0,08      | 0,10      | 0,09      | 0,07      | 0,05      | 0,06      | 0,04      | 0,05      | 0,04      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 0,87      | 0,90      | 1,07      | 0,97      | 1,00      | 1,10      | 1,16      | 1,12      | 1,23      | 1,23      | 1,33      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,44      | 1,42      | 1,54      | 1,55      | 1,52      | 1,57      | 1,48      | 1,53      | 1,56      | 1,60      | 1,69      |
| Commerce de détail            | Markup                                  | 1,64      | 1,61      | 1,68      | 1,79      | 1,73      | 1,81      | 1,67      | 1,58      | 1,51      | 1,55      | 1,26      |
|                               | Écart-type                              | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,05      | 0,06      | 0,05      | 0,07      | 0,10      | 0,12      | 0,13      | 0,06      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,41      | 1,38      | 1,41      | 1,52      | 1,46      | 1,56      | 1,36      | 1,22      | 1,12      | 1,13      | 1,10      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,96      | 1,93      | 2,09      | 2,17      | 2,14      | 2,16      | 2,17      | 2,24      | 2,34      | 2,47      | 1,46      |
| Transport et logistique       | Markup                                  | 1,37      | 1,34      | 1,42      | 1,46      | 1,44      | 1,49      | 1,44      | 1,40      | 1,41      | 1,46      | 1,54      |
|                               | Écart-type                              | 0,08      | 0,08      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,04      | 0,05      | 0,06      | 0,04      | 0,02      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,14      | 1,12      | 1,22      | 1,25      | 1,23      | 1,29      | 1,30      | 1,24      | 1,21      | 1,30      | 1,45      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,70      | 1,67      | 1,70      | 1,76      | 1,72      | 1,78      | 1,61      | 1,61      | 1,68      | 1,66      | 1,63      |
| Hôtellerie-restauration       | Markup                                  | 1,25      | 1,27      | 1,19      | 1,21      | 1,23      | 1,31      | 1,28      | 1,23      | 1,32      | 1,30      | 1,41      |
|                               | Écart-type                              | 0,06      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,05      | 0,03      | 0,05      | 0,04      | 0,05      | 0,05      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,10      | 1,12      | 1,06      | 1,06      | 1,08      | 1,16      | 1,18      | 1,11      | 1,20      | 1,17      | 1,26      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,46      | 1,46      | 1,36      | 1,41      | 1,42      | 1,49      | 1,39      | 1,37      | 1,48      | 1,48      | 1,61      |
| Technologies de l'information | Markup                                  | 1,40      | 1,38      | 1,39      | 1,40      | 1,36      | 1,31      | 1,21      | 1,05      | 0,97      | 0,99      | 1,19      |
|                               | Écart-type                              | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,07      | 0,10      | 0,09      | 0,06      | 0,10      | 0,07      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,27      | 1,26      | 1,26      | 1,27      | 1,21      | 1,11      | 1,00      | 0,89      | 0,87      | 0,83      | 1,04      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,56      | 1,53      | 1,54      | 1,56      | 1,55      | 1,59      | 1,55      | 1,27      | 1,09      | 1,23      | 1,39      |
| "Services professionnels"     | Markup                                  | 1,25      | 1,27      | 1,27      | 1,27      | 1,30      | 1,25      | 1,31      | 1,33      | 1,39      | 1,34      | 1,53      |
|                               | Écart-type                              | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,02      |
|                               | T-stat                                  | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | 1,89      |
|                               | Borne inférieure de l'intervalle à 90 % | 1,19      | 1,20      | 1,19      | 1,17      | 1,19      | 1,18      | 1,19      | 1,19      | 1,21      | 1,16      | 1,45      |
|                               | Borne supérieure de l'intervalle à 90 % | 1,32      | 1,35      | 1,36      | 1,40      | 1,43      | 1,34      | 1,46      | 1,50      | 1,62      | 1,59      | 1,62      |

## Résultats détaillés dans les secteurs HCR et agro-alimentaire

### Régressions sur données STAN

Les résultats des estimations sont les suivants (période 1992-2007), indiqués avec l'intervalle de confiance à 90 % :

|           | HCR                 | Plage temporelle |
|-----------|---------------------|------------------|
| Allemagne | 1,058 (1,014-1,106) | 1992-2007        |
| France    | 1,139 (1,08-1,206)  | 1992-2007        |

### Régressions sur données KLEMS

Les résultats des estimations sont les suivants, sur la période la plus large disponible pour chaque pays, indiqués avec l'intervalle de confiance à 90 %.

#### Agro-alimentaire (taux de dépréciation 5%)

| Pays        | Début période | Fin période | Markups | IC_low | IC_high |
|-------------|---------------|-------------|---------|--------|---------|
| Autriche    | 1981          | 2009        | 1,54    | 1,35   | 1,79    |
| Belgique    | 1971          | 2009        | 1,56    | 1,53   | 1,58    |
| Espagne     | 1980          | 2009        | 1,55    | 1,52   | 1,58    |
| France      | 1981          | 2009        | 1,65    | 1,53   | 1,79    |
| Allemagne   | 1992          | 2009        | 1,46    | 1,31   | 1,65    |
| Italie      | 1977          | 2009        | 1,63    | 1,60   | 1,67    |
| Pays-Bas    | 1989          | 2010        | 1,96    | 1,74   | 2,25    |
| Royaume-Uni | 1977          | 2009        | 1,58    | 1,56   | 1,61    |

*HCR (taux de dépréciation 5%)*

| Pays        | Début période | Fin période | Markups | IC_low | IC_high |
|-------------|---------------|-------------|---------|--------|---------|
| Autriche    | 1981          | 2009        | 1,57    | 1,32   | 1,93    |
| Belgique    | 1971          | 2009        | 1,22    | 1,21   | 1,23    |
| Espagne     | 1980          | 2009        | 1,22    | 1,20   | 1,23    |
| France      | 1981          | 2009        | 1,06    | 0,99   | 1,13    |
| Allemagne   | 1 992         | 2009        | 1,14    | 0,96   | 1,40    |
| Italie      | 1977          | 2009        | 0,92    | 0,90   | 0,95    |
| Pays-Bas    | 1989          | 2010        | 1,29    | 1,14   | 1,48    |
| Royaume-Uni | 1977          | 2009        | 2,85    | 2,69   | 3,02    |

*Agro-alimentaire (taux de dépréciation 8%)*

| Pays        | Début période | Fin période | Markups | IC_low | IC_high |
|-------------|---------------|-------------|---------|--------|---------|
| Autriche    | 1981          | 2009        | 1,58    | 1,35   | 1,91    |
| Belgique    | 1971          | 2009        | 1,57    | 1,53   | 1,61    |
| Espagne     | 1980          | 2009        | 1,56    | 1,52   | 1,60    |
| France      | 1981          | 2009        | 1,68    | 1,53   | 1,87    |
| Allemagne   | 1992          | 2009        | 1,49    | 1,30   | 1,75    |
| Italie      | 1978          | 2009        | 1,65    | 1,57   | 1,75    |
| Pays-Bas    | 1989          | 2010        | 2,06    | 1,76   | 2,48    |
| Royaume-Uni | 1978          | 2009        | 1,58    | 1,56   | 1,61    |

*HCR (taux de dépréciation 8%)*

| Pays        | Début période | Fin période | Markups | IC_low | IC_high |
|-------------|---------------|-------------|---------|--------|---------|
| Autriche    | 1981          | 2009        | 1,57    | 1,27   | 2,05    |
| Belgique    | 1971          | 2009        | 1,23    | 1,21   | 1,25    |
| Espagne     | 1980          | 2009        | 1,22    | 1,20   | 1,24    |
| France      | 1981          | 2009        | 1,06    | 0,98   | 1,14    |
| Allemagne   | 1 992         | 2009        | 1,19    | 0,95   | 1,57    |
| Italie      | 1978          | 2009        | 0,94    | 0,89   | 1,01    |
| Pays-Bas    | 1989          | 2010        | 1,32    | 1,13   | 1,59    |
| Royaume-Uni | 1978          | 2009        | 2,81    | 2,46   | 3,28    |

Les résultats sont peu différents entre les deux spécifications rencontrées dans la littérature (taux de dépréciation de 5 ou de 8 %). Les différences sont en effet de l'ordre de quelques %.

En général, le markup avec 8 % est légèrement plus élevé. Pour les deux secteurs considérés l'ordre des 8 pays est le même dans les deux cas avec une seule exception : dans le secteur agro-alimentaire, l'Autriche est deuxième dans la régression à 5 % et quatrième dans celle à 8 %. Nous discutons les résultats en retenant la spécification à 5 %.



## Chapitre 4 : Les marges dans la filière agro-alimentaire<sup>1</sup>

Les prix des matières premières agricoles sont historiquement très volatils. La répercussion de ces fluctuations en aval sur les prix à la consommation des produits alimentaires dépend des relations entre fournisseurs et distributeurs et de leurs rapports de force. En théorie, les degrés de concentration respectifs des fournisseurs et des distributeurs en constituent le principal déterminant, auxquels s'ajoutent d'autres facteurs, notamment la différenciation des produits, le cadre réglementaire et les effets dynamiques du jeu de la concurrence dans une relation verticale suivie.

Depuis plusieurs décennies, l'équilibre des relations entre distributeurs et fournisseurs a largement été modifié au profit de la grande distribution, plus concentrée. Les entreprises des industries agro-alimentaires (IAA) apparaissent effectivement moins rentables que celles de la distribution en France, mais ce constat recouvre des situations contrastées. Les PME du secteur des IAA enregistrent une performance en baisse, que compense en partie la bonne performance d'une poignée de très grands groupes. La situation globale des IAA s'est relativement dégradée du milieu des années 1990 à 2005, les variations de prix profitant essentiellement à la distribution. Pour autant, la rentabilité du secteur agro-alimentaire français reste dans la moyenne des principaux pays développés, la disparité avec la grande distribution s'expliquant plutôt par la profitabilité atypique de la distribution française, comme en témoignent les taux de marge des principales entreprises et les indices boursiers du secteur.

Les réformes récentes ont largement renouvelé le cadre réglementaire, notamment pour la distribution. À ce stade de la disponibilité des données, les effets de ce nouveau rapport de force sur les marges dans la filière ne peuvent être mesurés précisément. Néanmoins, un regard sur les évolutions boursières suggère que les effets de ces réformes commencent à se faire sentir depuis 2006.

---

<sup>1</sup> Une version antérieure de ce travail a été publiée en 2009 : Étienne Chantrel et Pierre-Emmanuel Lecocq, « Les marges dans la filière agro-alimentaire en France », *Économie et Prévisions* n°189, 2009-3.

**1. En théorie, la distribution est en position favorable vis-à-vis des fournisseurs, à l'exception des plus grands d'entre eux, et des consommateurs**

*1.1 Les éléments fondamentaux déterminant les rapports de force sont ambigus*

*a) La concentration joue un rôle essentiel dans la détermination du partage du profit entre l'amont et l'aval mais a un effet ambigu sur le bien-être social*

Les modèles économiques inspirés de la théorie des jeux mettent l'accent sur le pouvoir de négociation dans l'explication du partage du profit entre amont et aval. La concentration et la taille des firmes à un niveau du marché renforcent leur pouvoir de négociation face à l'autre niveau du marché. La firme qui est le moins économiquement dépendante de l'autre, c'est-à-dire qui a un profit de réserve (celui qu'elle peut réaliser si un accord n'est pas trouvé) plus élevé, dispose à l'issue de la négociation d'une part du profit supérieure. Signalons néanmoins que ces effets peuvent être amoindris, voire renversés, par les effets dus à la différenciation des produits (cf. *infra*).

Les concentrations ont également un effet sur le bien-être social, à la fois en réduisant les incitations à baisser les prix et en décourageant l'innovation et la création de nouveaux produits (voir Allain et Waelbroeck [2007]). L'effet d'une concentration dans la distribution n'est pas clair : d'une part la réduction de la concurrence accroît les marges et donc le prix final, d'autre part les distributeurs obtiennent des réductions de prix auprès des fournisseurs, dont une partie est ensuite répercutée en baisse du prix final. Ce dernier mécanisme suppose néanmoins que la concurrence dans la distribution reste réelle malgré les concentrations.

L'effet des fusions n'est pas nécessairement symétrique entre fournisseurs et distributeurs. Allain et Souam<sup>2</sup> montrent ainsi qu'une fusion de fournisseurs est plus nuisible au bien-être social qu'une fusion de distributeurs, et que les distributeurs sont plus incités à fusionner. Ce résultat dépend cependant d'hypothèses spécifiques ; Fumagalli et Motta<sup>3</sup> montrent quant à eux que ce sont les fusions en aval qui sont les plus nuisibles au surplus social dans le cadre de deux duopoles se faisant concurrence en tarifs binômes.

---

<sup>2</sup> ALLAIN, Marie-Laure, SOUAM, Saïd, « Concentration horizontale et relations verticales », mimeo, avril 2007

<sup>3</sup> FUMAGALLI, Chiara, MOTTA, Massimo, « Buyers' coordination and entry », CEPR Discussion Paper, 2001

Par ailleurs, le rôle des centrales d'achat est ambigu. Elles sont en première analyse un atout pour les distributeurs, qui peuvent concentrer leur puissance d'achat et maximiser leurs marges au détriment de leurs fournisseurs et des consommateurs. Mais la constitution d'une centrale d'achat ne bénéficie pas toujours aux distributeurs. En effet, elle permet aux producteurs de s'engager avec crédibilité à ne pas discriminer entre les membres de la centrale d'achat. Ce pouvoir d'engagement renforce leur pouvoir de négociation vis-à-vis des distributeurs (notamment en diminuant la concurrence entre fournisseurs), comme le montrent Chambolle, Muniesa et Ravon [2004]. Aujourd'hui, les cinq principales centrales d'achat françaises représentent plus de 90% des ventes des produits de grande consommation dans les grandes surfaces alimentaires.

*b) Malgré les réformes récentes, le cadre réglementaire joue en faveur des distributeurs*

Les contraintes sur l'équipement commercial limitent les risques d'entrée d'un nouvel acteur, et renforcent la position des distributeurs en place par le biais d'une limitation du linéaire disponible. Ainsi, les contraintes d'urbanisme commercial en France ont longtemps limité strictement l'ouverture de grandes surfaces. La menace d'entrée d'un concurrent, ou d'extension significative des acteurs déjà présents a donc été sensiblement atténuée. Dès lors, la position du distributeur vis-à-vis du fournisseur comme du consommateur est renforcée. En outre, la compétition pour un linéaire en quantité limitée et les règles en matière de fixation des prix ont conduit à une hausse des marges arrières, qui ne correspondait plus à un réel service rendu par le distributeur au fournisseur mais à une simple rémunération de la rareté. Les récentes évolutions réglementaires (assouplissements et réformes de la loi Galland depuis 2004 et de la loi Raffarin depuis 2008) devraient limiter ces effets.

Par ailleurs, le pouvoir de marché d'un producteur dépend de son influence dans la fixation du prix à la consommation. Sur ce plan, l'introduction de la négociabilité tarifaire au début 2008 devrait limiter le pouvoir des fournisseurs.

*c) La différenciation modifie l'intensité de la concurrence*

L'intensité de la concurrence à un niveau du marché et le rapport de force entre les différents niveaux du marché dépendent aussi des préférences des consommateurs et du degré de différenciation.

La différenciation horizontale réduit l'intensité de la concurrence à un niveau du marché et influe donc sur les revenus que les acteurs pourront obtenir du consommateur. Dans un marché très différencié, la concurrence s'atténue, et les tarifs pratiqués peuvent être plus élevés en moyenne.

Elle joue aussi sur le rapport de force entre les partenaires verticaux, changeant la part du profit total de la structure verticale à laquelle ils peuvent prétendre.

Si les consommateurs sont plus disposés à changer de produit à l'intérieur du magasin qu'à changer de magasin, cela renforce la position des distributeurs, tandis que les fournisseurs sont renforcés, et ont des marges plus élevées, si les consommateurs sont plus attachés aux marques et disposés à changer de magasin. Or, le degré de différenciation horizontale entre les producteurs et entre les distributeurs influence l'attachement des consommateurs aux marques et aux enseignes. Toutes choses égales par ailleurs, une différenciation accrue entre les producteurs a par exemple tendance à renforcer la loyauté des consommateurs envers les marques et donc la position des fournisseurs. D'autres effets peuvent jouer : un distributeur peut choisir un fournisseur offrant un produit différent des autres distributeurs dans le seul but de limiter le pouvoir de ce fournisseur, qui ne pourra plus jouer du fait qu'il a plusieurs clients (voir Chambolle et Villas-Boas [2007]). En général, le nombre de produits a augmenté plus vite que le linéaire disponible, ce qui a augmenté le pouvoir relatif des distributeurs ((voir Allain [2002])).

*d) Des stratégies dynamiques peuvent conduire les distributeurs à ne pas user de leur pouvoir de marché*

Un distributeur peut par exemple être incité à maintenir des commandes à un fournisseur peu efficace dans le seul but de le maintenir en vie et d'éviter d'être confronté plus tard à une offre trop limitée, qui aurait un pouvoir de négociation plus important (voir Bergès et Chambolle [2005]). Par ailleurs, sauf cas particulier de *hold-up* lié à des investissements spécifiques, il n'y a pas de raison qu'un fournisseur compétitif soit contraint d'accepter des prix inférieurs à ses coûts.

### *1.2 De manière générale, la distribution apparaît en position favorable vis-à-vis tant des fournisseurs que des consommateurs*

L'émergence de la grande distribution a largement visé à répondre, par le regroupement des achats, à la concentration des industries de l'agroalimentaire et des produits de grande consommation (cette évolution correspond à la théorie du contre-pouvoir de Galbraith selon laquelle les fusions de distributeurs sont une réponse aux concentrations dans l'industrie). Depuis plusieurs décennies, l'équilibre du secteur a cependant été modifié au profit de la grande distribution : la concentration et la différenciation des distributeurs jouent sans doute nettement en leur faveur dans le rapport de force avec les fournisseurs pris dans leur ensemble.

La distribution est très fortement concentrée. Les six plus grands groupements d'enseignes détiennent en 2007 72 % de parts de marché parmi les grandes surfaces alimentaires. En outre, la part des principaux intervenants est restée très stable sur la période, contrairement à ce qui a pu être observé sur d'autres marchés comme les États-Unis.

Par ailleurs, la distribution apparaît fortement différenciée. En effet, les différents groupes d'enseignes ont développé une différenciation qui passe notamment par le développement des formules de fidélisation. Enfin, les distributeurs ont développé des marques propres dites de distributeurs, qui leur permettent de réduire encore leur dépendance vis-à-vis des marques nationales, et donc d'accroître leur pouvoir de négociation à l'égard de ces dernières. Ces différents facteurs de différenciation atténuent la concurrence dans le marché de la distribution, et renforcent la position du distributeur vis-à-vis du consommateur. Cet effet est en outre renforcé par le relatif rationnement de l'offre commerciale.

*1.3 En particulier, sur les marchés où l'offre est atomistique, et peu différenciée, le fournisseur ne sera jamais en mesure de dégager des marges substantielles*

Lustgarten [1975], dans une des rares études empiriques existant sur le partage du profit entre la grande distribution et ses fournisseurs, porte son analyse sur la grande distribution aux États-Unis. Cette étude économétrique montre que, lorsque la structure des fournisseurs est atomistique, la concentration supplémentaire dans la distribution ne change que peu la situation des fournisseurs : ceux-ci ne peuvent dans tous les cas dégager que de faibles profits. Dans une approche plus théorique, Shaffer [1991] montre que, lorsque les producteurs sont en concurrence parfaite face à un oligopsonne de distributeurs, le partage du profit entre les firmes se fait entièrement en faveur de l'aval.

Dans ces conditions, la situation d'un petit fournisseur face à une distribution relativement concentrée est forcément défavorable, et ne devrait être que peu affectée par une concentration supplémentaire des distributeurs ou par l'introduction de la négociabilité tarifaire.

*1.4 A contrario, les plus grands fournisseurs et ceux qui occupent des niches de produits sont placés dans une position plus favorable*

Au niveau des fournisseurs, une forte différenciation peut exister. La demande spécifique d'un bien renforce la position du fournisseur vis-à-vis du consommateur, donc du distributeur. Il peut s'agir de produits très différenciés, identifiés comme haut de gamme, de produits d'origine contrôlée, de produits labellisés ou encore de produits « bio », par exemple.

Quelques grands groupes internationaux se caractérisent, dans les produits de grande consommation, par de fortes parts de marché et une importante différenciation de leurs produits, acquise notamment grâce à des stratégies de communication et de marque très développées.

Dans les configurations de ce type, plusieurs éléments peuvent néanmoins atténuer le poids du fournisseur dans la relation commerciale :

- une part de marché significative des marques de distributeurs est de nature à limiter la pression à la hausse de la part des fournisseurs, à condition que ces produits soient effectivement perçus comme des substituts aux produits de marque ;
- si les distributeurs se font une concurrence agressive sur le prix des marques distributeurs, cela peut contribuer chez les consommateurs à remettre en cause le bien-fondé de prix élevés ; il peut en résulter une pression plus forte sur les prix, mais ce risque est atténué dans le cadre d'une définition stricte du seuil de revente à perte.

Si les déterminants théoriques des rapports de force semblent donc ambigus, la distribution est bien en position de force. Ce constat global doit néanmoins être nuancé en pratique par la diversité des situations à l'intérieur de chacun des deux secteurs, visible dans les différentes mesures de la rentabilité.

## **2. La rentabilité de l'industrie agro-alimentaire (IAA) est moins élevée que celle du commerce, avec des différences marquées dans les IAA selon la taille des acteurs considérés**

### *2.1 Amélioration importante de la rentabilité des grands distributeurs depuis 1995...*

Parmi les six principaux groupes de distribution en France (Auchan, Leclerc, Intermarché, Système U, Carrefour et Casino), seuls Carrefour et Casino sont cotés en bourse (Auchan appartient à la famille Mulliez et les trois autres groupes ont un statut coopératif).

Une étude de Natixis<sup>4</sup> montre que la rentabilité opérationnelle (ratio du résultat d'exploitation<sup>5</sup> sur le chiffre d'affaires) de ces grands groupes, a fortement augmenté dans la deuxième moitié des années 1990. Le taux moyen de rentabilité d'Auchan, Carrefour et Casino est passé de 2,7 % en 1996 à 5,4 % en 2004, avant

---

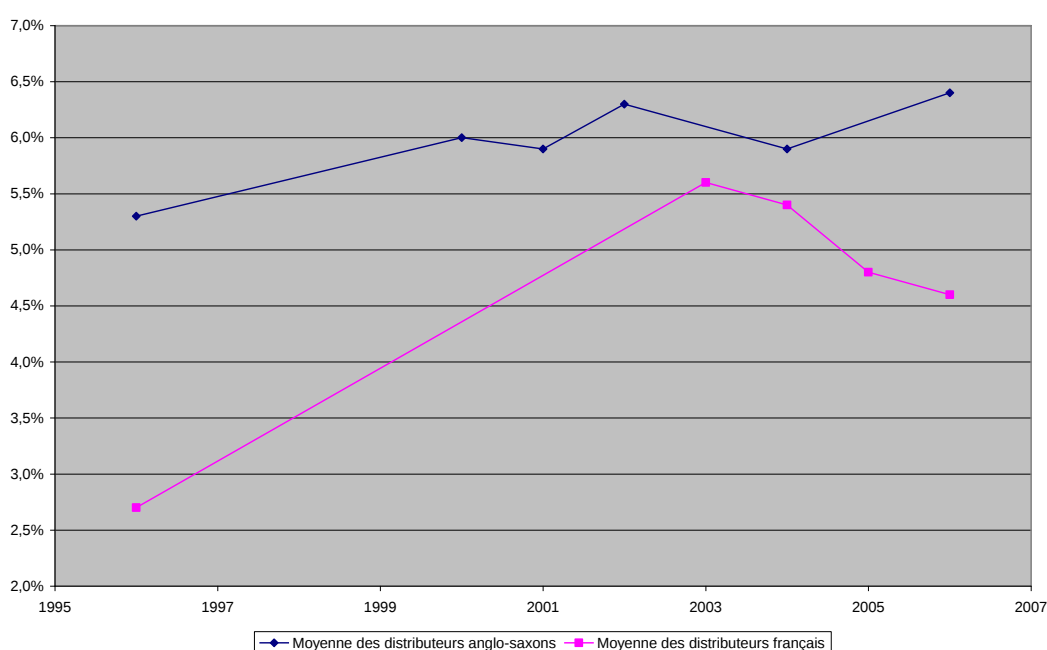
<sup>4</sup> Casas A., Raux C. Marges distributeurs alimentaires – industriels : une comparaison sur 10 ans. Natixis 2007

<sup>5</sup> Le résultat d'exploitation est un solde intermédiaire de gestion rendant compte de la rentabilité d'une entreprise (ou d'une activité dans le cas d'une agrégation sectorielle) une fois les seules charges d'exploitation (matières premières, coûts salariaux et dotations aux amortissements et provisions) déduites, hors prise en compte des résultats financier (charges d'intérêt sur la dette) et exceptionnel.

d'entrer dans une phase de baisse liée à l'amorce de changements réglementaires dans le secteur. Au total, entre 1996 et 2006, la rentabilité est tout de même en hausse (+1 point de marge pour Auchan, +1,3 point pour Carrefour, +2,5 points pour Casino).

La distribution française, entre 1996 et 2004, a quasiment rattrapé les niveaux de ses grands concurrents internationaux (Wal-Mart, Target, Kroger et Tesco), avant de s'en éloigner un peu entre 2004 et 2006 (voir graphique 1).

**Graphique 1 : Marge de rentabilité opérationnelle comparée des principaux distributeurs français et anglo-saxons**



Source : Natixis

Cette hausse de la rentabilité des distributeurs s'est traduite par une forte hausse des cours de bourse des grandes entreprises cotées (voir graphique 2).

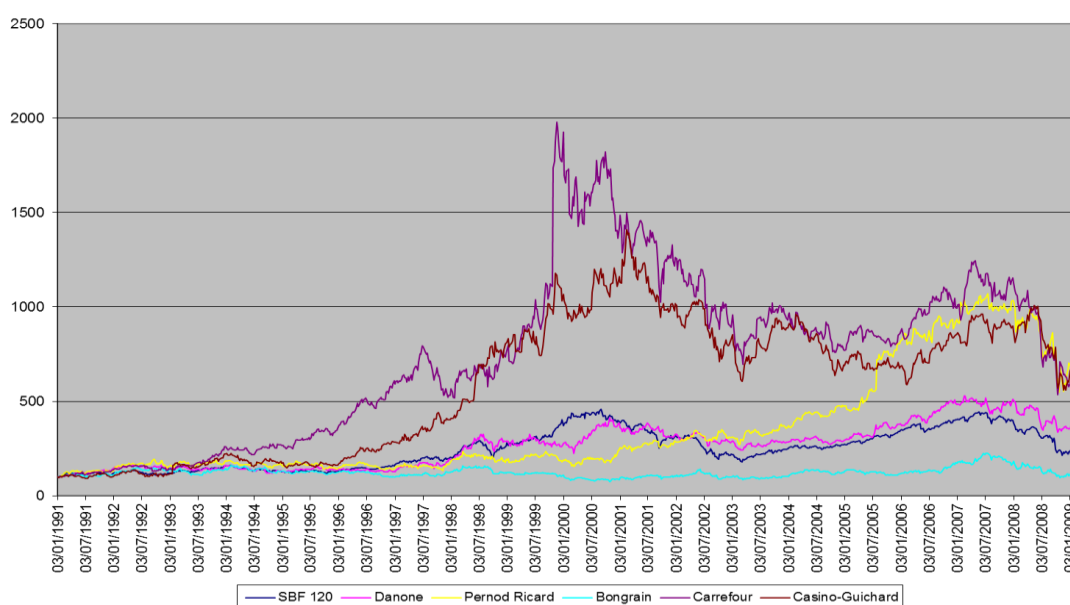
## 2.2 ...et de celle des grands fournisseurs

Cinq groupes français se situent dans les cent premiers groupes mondiaux de l'agro-alimentaire : Danone, Lactalis, Pernod-Ricard, Bongrain et Terrena. Seuls Danone, Pernod-Ricard et Bongrain sont cotés en bourse (Lactalis appartient à la famille Besnier et Terrena est un groupe coopératif). Par ailleurs, les 120 sociétés adhérentes de l'ILEC (Institut de liaisons et d'études des industries de consommation, association représentant les fournisseurs) représentent 60 % des ventes de détail.

D'après l'étude de Natixis déjà citée, entre 1996 et 2006, la rentabilité opérationnelle des principaux industriels de l'agro-alimentaire a davantage augmenté que celle des distributeurs : +6 points pour Danone, +11,8 points pour Pernod-Ricard. Les industriels n'ont d'ailleurs pas connu la baisse de rentabilité ressentie entre 2004 et 2006 par les grands distributeurs. On peut relier ces bons résultats aux effets de différenciation et de niche qui sont plus faciles à mettre en œuvre pour les grands fournisseurs.

L'évaluation boursière des principaux groupes conduit néanmoins à nuancer ce constat. Sur la période 1991-2009, on voit que la capitalisation de Danone a augmenté à peine plus vite que le SBF 120<sup>6</sup>, tandis que Bongrain connaissait une performance en-dessous de cet indice. Les grands groupes de distribution ont connu une performance boursière bien supérieure. Seul Pernod-Ricard a connu une performance sur dix ans comparable aux grands groupes de distribution (graphique 2).

**Graphique 2 : Capitalisation boursière de deux distributeurs et trois industriels des IAA**



Note : le pic de la capitalisation boursière de Carrefour en 2000 coïncide avec la fusion avec Promodès,

le pic de la capitalisation boursière de Pernod-Ricard en 2005 coïncide avec le rachat d'Allied Domecq

Source : Datastream

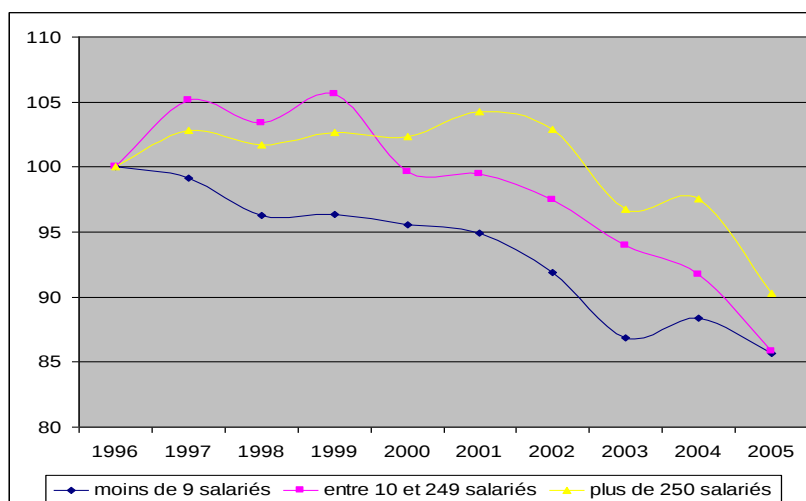
<sup>6</sup> Le SBF 120 est un indice boursier déterminé à partir des cours de 40 actions du CAC 40 et de 80 valeurs du premier et du second marché les plus liquides cotées sur Euronext Paris parmi les 200 premières capitalisations boursières françaises.

### 2.3 La situation des petits fournisseurs est contrastée

Les données issues de l'enquête « entreprise » de l'INSEE, disponibles de 1996 à 2005, offrent un panorama plus complet des IAA. Les données des secteurs de la branche B0 (IAA) ont été agrégées<sup>7</sup> et ventilées en trois groupes : les micro-entreprises (0 à 9 salariés), les moyennes entreprises (10 à 249 salariés) et les grandes entreprises (plus de 250 salariés), qui correspondent en partie aux catégories européennes (ces dernières incluent aussi des critères sur le chiffre d'affaires).

Le ratio de rentabilité (excédent brut d'exploitation<sup>8</sup>/valeur ajoutée) a été retenu car il correspond à la part de la valeur ajoutée qui rémunère le capital (sous forme de profit, dividendes ou intérêts d'emprunts)<sup>9</sup>. Ce ratio n'est pas comparable, dans l'absolu, pour des entreprises de taille et de secteur différent, un ratio EBE/VA plus élevé pouvant simplement indiquer que le secteur est plus capitalistique et qu'une part élevée de la valeur ajoutée doit donc être consacrée à la rémunération du capital. C'est pourquoi seules les évolutions du ratio sont indiquées dans le graphique 3.

**Graphique 3 : Ratio EBE/VA dans les IAA (indice 100 en 1996)**



Source : Enquête entreprises de l'INSEE, Base Alisse, calculs DGTPE

<sup>7</sup> Cette agrégation inclut : B01 (industries des viandes), B02 (industries du lait), B03 (industries des boissons), B04 (travail du grain et fabrication d'aliments pour animaux) et B05 (industries alimentaires diverses), à l'exclusion du tabac (B06).

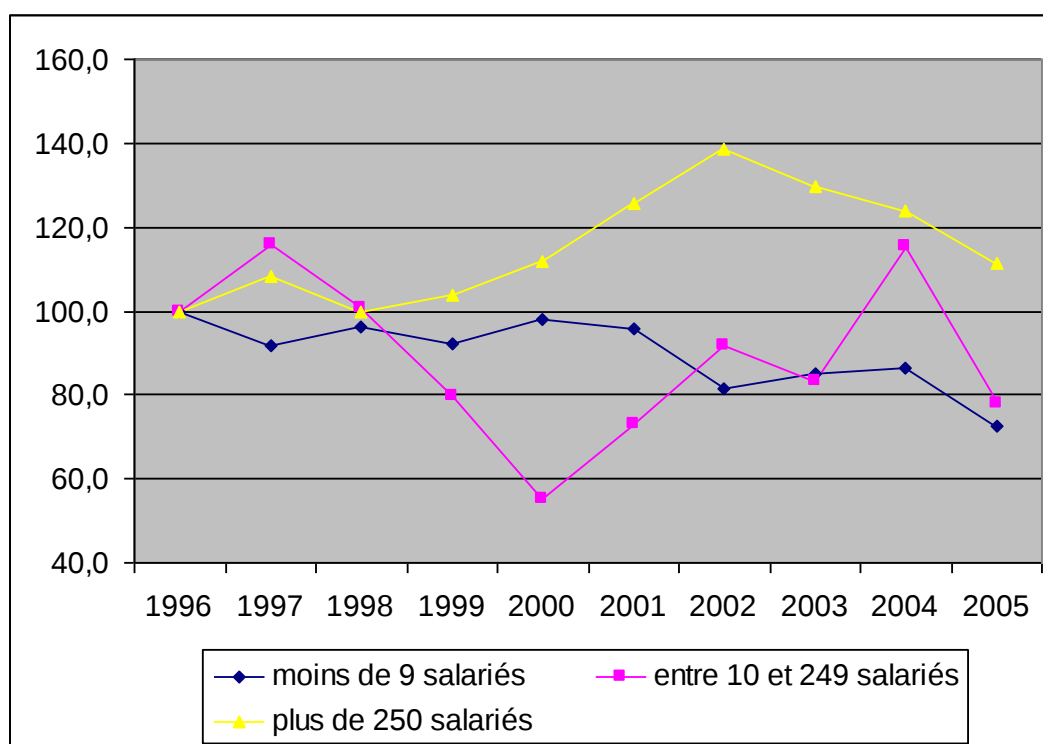
<sup>8</sup> L'excédent brut d'exploitation correspond au solde des ressources que l'entreprise tire de ses activités de production, qui lui permettront de rémunérer les capitaux propres et empruntés, de payer l'impôt sur le revenu et de financer tout ou partie de sa croissance. Il s'obtient en déduisant les frais de personnel de la valeur ajoutée au coût des facteurs.

<sup>9</sup> Pour passer de l'EBE au résultat d'exploitation (utilisé dans les études des grands groupes aux paragraphes précédents), on retranche les dotations aux amortissements et provisions, ce qui montre que l'EBE n'est pas sensible au mode de financement des entreprises.

On observe que la situation des entreprises agro-alimentaires s'est globalement dégradée en dix ans. Les micro-entreprises ont connu une lente dégradation de 1996 à 2000, puis une dégradation plus marquée de 2001 à 2005. Les entreprises de plus de 250 salariés ont connu une évolution plus contrastée : période 1996-2000 stable ou en faible croissance, puis dégradation plus rapide que les PME pour 2001-2005.

En complément, les évolutions du ratio « résultat de l'exercice<sup>10</sup>/fonds propres<sup>11</sup> » sont analysées dans la mesure où ce ratio correspond approximativement à une mesure de la rentabilité du capital dans les entreprises du secteur (graphique 4).

**Graphique 4 : Rentabilité du capital dans les IAA (indice 100 en 1996)**



Source : Enquête entreprises de l'INSEE, Base Alisse, calculs DGTPE

Pour cette mesure, le contraste entre les micro-entreprises et les grandes entreprises est plus marqué. La rentabilité du capital se dégrade pour les premières, tandis qu'elle s'améliore pour les secondes.

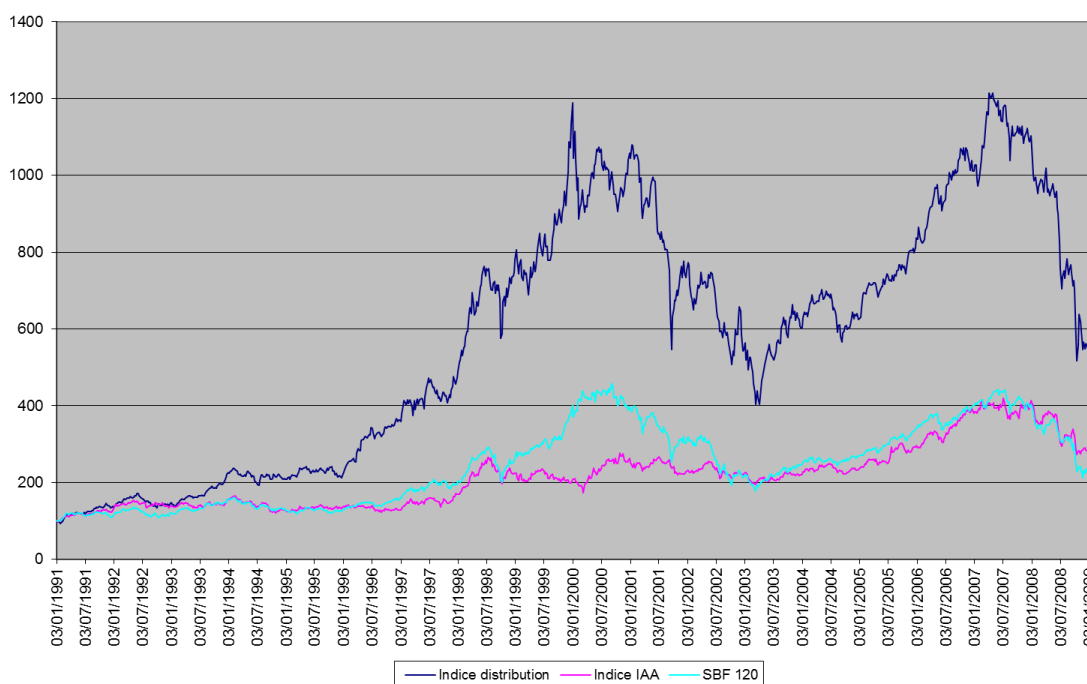
<sup>10</sup> Il s'agit du résultat d'exploitation net du résultat financier et du résultat exceptionnel.

<sup>11</sup> Les capitaux propres regroupent l'ensemble des ressources participant au financement de l'entreprise, constitués des apports, c'est-à-dire du capital social (ou individuel), des écarts de réévaluation, des bénéfices non distribués, des subventions d'investissement et des provisions réglementées.

## *2.4 Les principaux groupes de distribution ont au final une meilleure performance que les fournisseurs, même les plus importants*

Si les grands groupes agro-alimentaires ont de meilleures performances que l'ensemble de la cote, ils ont en moyenne une moindre performance que les plus grands distributeurs. Ce résultat est confirmé par la comparaison des deux indices sectoriels pertinents<sup>12</sup> (voir graphique 5).

**Graphique 5 : Évolution comparée des indices boursiers des IAA et de la distribution**



Source : Datastream

L'indice du secteur agro-alimentaire enregistre une performance comparable à celle de l'ensemble de la cote, alors que celui de la distribution connaît une performance notablement plus forte, en particulier sur les périodes 1996-1999 et 2003-2007, le creux de la période intermédiaire reflétant très vraisemblablement l'effet du ralentissement conjoncturel consécutif à l'éclatement de la bulle Internet en 2001, dont l'évolution de l'indice SBF120 rend compte.

<sup>12</sup> Indice de prix des producteurs de l'agro-alimentaire et indice de prix de la distribution, qui comprend la distribution non-alimentaire aussi bien qu'alimentaire (respectivement les séries Datastream FRANCE-DS Food Producers et FRANCE-DS Retail).

On peut tirer une conclusion similaire de la comparaison des *markups*<sup>13</sup>, estimés par la DGTPE sur la période 1993-2004. Cette comparaison permet d'élargir la comparaison à l'ensemble des secteurs concernés et non plus seulement aux groupes cotés en bourse.

**Tableau 1 : *Markups* du commerce et de l'industrie agro-alimentaire dans 13 pays**

|              | ALL  | AUT  | BEL  | DNK  | ESP  | FIN | <b>FRA</b>  | ITA  | JAP  | P-B  | R-U | SUE  | USA  |
|--------------|------|------|------|------|------|-----|-------------|------|------|------|-----|------|------|
| IAA          | 1,09 | 1,08 | 1,06 | 1,09 | 1,05 | 1,1 | <b>1,12</b> | 1,11 | 1,26 | 1,08 | 1,2 | 1,08 | 1,13 |
| Distribution | 1.01 | 1.25 | 1,06 | 1,04 | 1,19 | 1,2 | <b>1,28</b> | 1,2  | 1,17 | 1,32 | 1,3 | 1,22 | 1,15 |

Source : Estimations DGTPE<sup>14</sup>

Les données présentées dans le chapitre 3 ci-dessous permettent d'actualiser la présentation pour le secteur du commerce de détail, en se limitant aux 6 pays européens examinés plus haut.

**Tableau 2 : *Markups* du commerce de détail dans 6 pays**

| <b>Pays</b> | <b>Autriche</b> | <b>France</b> | <b>Allemagne</b> | <b>Italie</b> | <b>Pays-Bas</b> | <b>Royaume-Uni</b> |
|-------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| 1988-1995   | <b>1,81</b>     | <b>1,65</b>   | <b>na</b>        | <b>1,75</b>   | <b>1,48</b>     | <b>1,69</b>        |
| 1995-2002   | <b>1,64</b>     | <b>1,94</b>   | <b>1,54</b>      | <b>1,43</b>   | <b>1,60</b>     | <b>1,61</b>        |
| 2002-2009   | <b>2,21</b>     | <b>2,02</b>   | <b>1,74</b>      | <b>1,44</b>   | <b>2,50</b>     | <b>1,18</b>        |

Au total, le secteur de la distribution présente, en France, une rentabilité supérieure à celle constatée dans la plupart des autres pays développés. Les données les plus récentes indiquent d'ailleurs une hausse de cette rentabilité. La principale exception est les Pays-Bas (la situation ayant changé dans ce pays depuis le milieu des années 2000). Cette différence s'explique notamment par le cadre réglementaire français (absence de négociabilité tarifaire, restrictions fortes à l'urbanisme commercial) qui a longtemps limité la concurrence dans le secteur. En revanche, le secteur des IAA a une rentabilité proche de la moyenne des pays

<sup>13</sup> Le *markup*, ou marge économique, est une mesure de l'intensité concurrentielle du secteur : plus le secteur est concurrentiel, plus le *markup* se rapproche de 1. Le *markup* correspond au ratio entre le prix de vente et le coût marginal de production : un *markup* de 1,2 signifie que l'entreprise fixe ses prix à 1,2 fois le coût marginal. Le *markup* intègre donc déjà la rémunération « normale » du capital, ce qui le distingue du taux de marge comptable défini par le rapport EBE/VA. Un *markup* élevé indique des profits anormalement élevés, tandis qu'un taux de marge (EBE/VA) élevé peut simplement refléter une forte intensité capitaliste du secteur.

<sup>14</sup> Les estimations de *markups* sont réalisées par la DGTPE, voir Romain Bouis et Caroline Klein, « La concurrence favorise-t-elle les gains de productivité ? Analyse sectorielle dans les pays de l'OCDE, *Économie et Statistique*, à paraître. Les deux secteurs pris en compte sont le secteur 15-16 (Fabrication de produits alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac) et le secteur 52 (Commerce de détail, sauf de véhicules automobiles et de motocycles; réparation d'articles personnels et domestiques).

développés, malgré des situations contrastées (les petites entreprises n'ont ni pouvoir de marché ni possibilité de jouer sur la différenciation pour résister au fort pouvoir de marché d'une distribution concentrée). Il reste que la rentabilité de ces deux secteurs apparaît très sensiblement supérieure à celle qui résulterait d'un équilibre de concurrence pure et parfaite (*markup* de 1), c'est-à-dire qu'il est possible de baisser les prix. Bien sûr, la répartition de la valeur ajoutée dans la filière est différente selon le produit considéré et la période prise en compte.

### **3. La répartition de la valeur ajoutée dans la filière est différente selon le produit considéré et la période prise en compte**

Les prix de production des IAA et les prix à la consommation dépendent des coûts des matières premières agricoles mais aussi d'autres facteurs, en particulier les autres coûts des industriels (salaires, prix d'autres consommations intermédiaires comme l'énergie), les prestations de service et les comportements de marge des différents intermédiaires. La part des produits agricoles de base dans les consommations intermédiaires des IAA est très variable d'une filière à l'autre, entraînant des transmissions différentes d'une hausse des prix des matières premières. Par exemple, en 2004, la part des produits agricoles dans les consommations intermédiaires est nettement plus élevée dans l'industrie des viandes (60%), que dans l'industrie du lait (41%) ou des céréales (33%)<sup>15</sup>.

*3.1 Les baisses de prix des matières premières agricoles proviennent de réformes de la PAC, dont les effets ont été compensés pour les agriculteurs par des aides directes, et de gains de productivité de l'agriculture, qui ont principalement profité à la distribution du début de 1990 à 2005*

La méthode des comptes de surplus, appliquée aux tableaux entrée-sortie, permet de mettre en relation les gains de productivité de l'agriculture et des IAA avec l'évolution des prix des biens et des facteurs de production, et d'apprécier les éventuels transferts de revenu entre les différents agents pouvant résulter du partage de ces gains (voir encadré 1). Une étude de Butault [2008] a évalué ces données sur la période 1978-2005, prolongeant des analyses faites par Dechambre [2000] (les données des TES pour 2006 et 2007 étaient encore non définitives au moment de ce travail, des évaluations plus récentes auraient donc été fragiles).

---

<sup>15</sup> Cf. Trésor-Éco numéro 32

### Encadré 1: la méthode des comptes de surplus

Le surplus de richesse réalisé lors d'une production est distribué entre tous ceux qui participent à sa réalisation. S'appuyant sur ce principe, le compte de surplus est une construction à caractère comptable qui permet d'apprécier au cours du temps la répartition de la variation de productivité d'une branche, sans recourir à un modèle analytique comprenant les fonctions de production.

Si on considère une branche  $n$ , produisant  $Y_n$  au prix  $p_n$  et utilisant des consommations intermédiaires  $X_{mn}$  en produits  $m$  au prix  $p_{mn}^x$  et des facteurs internes de production  $F_n$  au prix  $p_n^f$ , l'hypothèse d'épuisement du produit conduit à écrire :

$$p_n Y_n = \sum_m p_{mn}^x X_{mn} + p_n^f F_n$$

En différenciant cette équation dans le temps et en arrangeant l'expression, on a :

$$S_n = p_n \cdot dY_n - \sum_m p_{mn}^x \cdot dX_{mn} - p_n^f \cdot dF_n = -Y_n \cdot dp_n + \sum_m X_{mn} \cdot dp_{mn}^x + F_n \cdot dp_n^f$$

Cette équation permet de retrouver le surplus de production  $S_n$  (défini comme la différence entre le volume de la production et le volume des charges utilisées), le deuxième membre permettant de retrouver la répartition de ce surplus.

$-Y_n \cdot dp_n$  représente le gain ou la perte des utilisateurs des produits de la branche sur le volume de leur consommation de fin de période selon que le prix de ces produits baisse ou augmente. C'est donc une mesure des transferts vers les clients de la branche.

$\sum_m X_{mn} \cdot dp_{mn}^x + F_n \cdot dp_n^f$  mesure de la même manière les transferts au bénéfice ou au détriment des fournisseurs de la branche d'une part, et des facteurs internes d'autre part, compte tenu de l'évolution des prix et des rémunérations.

Les équilibre ressources-emplois du TES permettent de décomposer  $Y_n \cdot dp_n$  entre les différents utilisateurs des produits de la branche. Il faut alors aussi prendre en compte que ces produits peuvent être importés ou exportés. Si on se limite, pour simplifier, à prendre en compte la production  $Y_n$  (au prix  $p_n$ ), les importations  $I_n$  (au prix  $p_n^i$ ), les consommations intermédiaires des  $m$  autres branches en produit

$n$   $X_{nm}$  (au prix  $p_{nm}^x$ ), la consommation finale  $C_n$  (au prix  $p_n^c$ ) et les exportations  $E_n$  (au prix  $p_n^e$ ), l'équilibre ressources-emplois devient, en différentielles :

$$Y_n \cdot dp_n + I_n \cdot dp_n^i = \sum_m X_{nm} \cdot dp_{nm}^x + C_n \cdot dp_n^c + E_n \cdot dp_n^e$$

On peut maintenant utiliser cette écriture de  $Y_n \cdot dp_n$  dans l'équation du surplus et on obtient :

$$S_n = -\sum_m X_{nm} \cdot dp_{nm}^x - C_n \cdot dp_n^c - E_n \cdot dp_n^e + I_n \cdot dp_n^i + \sum_m X_{mn} \cdot dp_{mn}^x + F_n \cdot dp_n$$

$-\sum_m X_{nm} \cdot dp_{nm}^x + \sum_m X_{mn} \cdot dp_{mn}^x$  exprime les transferts de revenu entre branches en tant que clients et fournisseurs.

$-E_n \cdot dp_n^e + I_n \cdot dp_n^i$  exprime les transferts avec l'étranger.

$-C_n \cdot dp_n^c$  exprime les transferts vers les consommateurs.

$F_n \cdot dp_n$  exprime enfin les transferts au profit ou au détriment des facteurs internes.

Les indices de volume et de prix étant aussi donnés sur les marges de commerce et de transport et les transferts de l'État, on peut intégrer ces agents dans l'expression. Le poste relatif à l'État est toutefois le résultat de l'agrégation d'éléments très hétérogènes (TVA, restitutions, aides directes aux exploitations...).

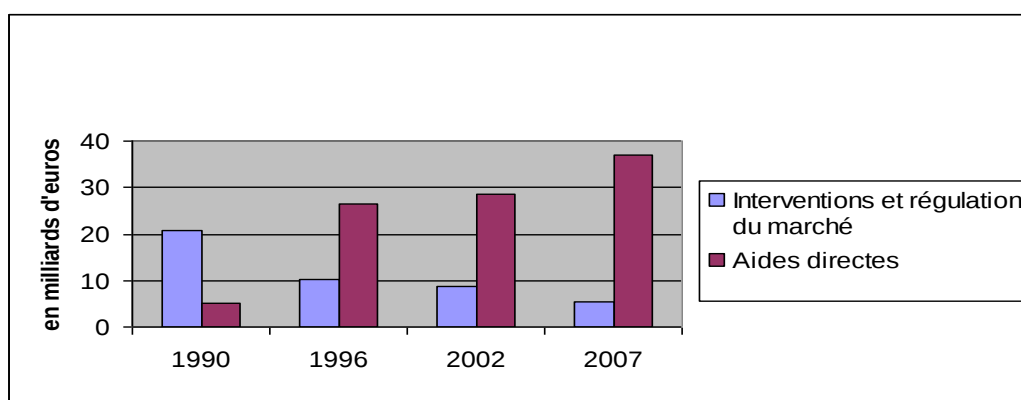
L'étude conclut que les gains de productivité de la filière entre 1978 et 2005, soit avant la flambée du cours des matières premières, proviennent presque exclusivement de l'agriculture, les IAA ayant enregistré une progression de leur productivité globale des facteurs plus faible que le reste de l'industrie (0,12% par an contre 0,65% par an). Au total, sur l'ensemble de la période, les gains de productivité dans le secteur agricole représentent 38 milliards d'euros constants de 2000.

Notons que l'évolution de la politique agricole commune (PAC), à partir de la réforme de 1992, a conduit à une diminution des prix garantis par l'UE, remplacés par le versement d'aides directes à la production. Les aides liées à l'intervention et la régulation du marché (notamment les restitutions aux exportations, les dépenses d'intervention et de stockage, les aides à l'écoulement sur le marché intérieur) ont

diminué de 20,7 Md€ courants en 1990 soit 17 % de la valeur ajoutée agricole (VAA) à 5,4 Md, soit 4 % de la VAA en 2007 (pour l'ensemble des pays concernés par la PAC), alors que dans le même temps les aides directes versées aux agriculteurs sont passées de 5,2 Mds courants soit 4 % de la VAA (pour l'ensemble des pays concernés par la PAC), alors que dans le même temps les aides directes versées aux agriculteurs sont passées de 5,2 Md€ courants soit 4 % de la VAA à 37 Md€ soit 24 % de la VAA (voir graphique 6). Les agriculteurs ont ainsi bénéficié d'aides compensant ces baisses de prix.

Pour la France de 1978 à 2004, les aides publiques ont ajouté 4 Mds € constants de 2000 au surplus de productivité cité plus haut. Les réformes de la PAC se traduisent par une augmentation des aides à la production (1 Md€ entre 1979 et 1991, 6,6 entre 1991 et 2004) et par une diminution des transferts (essentiellement la suppression des restitutions sur les céréales, passant sur les mêmes périodes de -1,8 à -1,9 Md€).

**Graphique 6 : Évolution des dépenses communautaires de soutien des marchés agricoles**



Source : Commission européenne, calculs DGTPE

Selon l'étude de Butault, ces baisses des prix agricoles se sont transmises, quoiqu'imparfaitement, aux prix des produits alimentaires à la production et ont surtout profité aux autres branches, c'est-à-dire à la restauration collective et au commerce. En revanche, les consommateurs finaux ont peu profité de cette évolution. Dans un premier temps (1978-1991), les prix alimentaires réels ont légèrement baissé (environ 6% de baisse totale) puis ont un peu augmenté. Les seuls produits dont la baisse des prix à la consommation est significative sont la viande et les produits laitiers.

Enfin, l'étude note, au cours de la période, une inversion des transferts de valeur ajoutée dus aux gains de productivité au profit du commerce. De 1978 à 1991, phase de restructuration et de rationalisation du commerce, le taux de marge du commerce varie peu. On observe ensuite une augmentation du taux de marge, relativement forte au début des années 2000, en parallèle de la légère remontée des prix à la consommation réels en toute fin de période. Si l'étude ne se prononce pas sur l'origine de cette augmentation du taux de marge, on peut supposer que le cadre réglementaire favorisant la concentration dans le secteur de la distribution explique en partie ce phénomène (lois de 1996 sur les relations entre fournisseurs et distributeurs et sur l'urbanisme commercial), alors que la baisse observée en toute fin de période est concomitante avec les premières réformes de 2004-2005 (accords Sarkozy, lois Dutreil<sup>16</sup>).

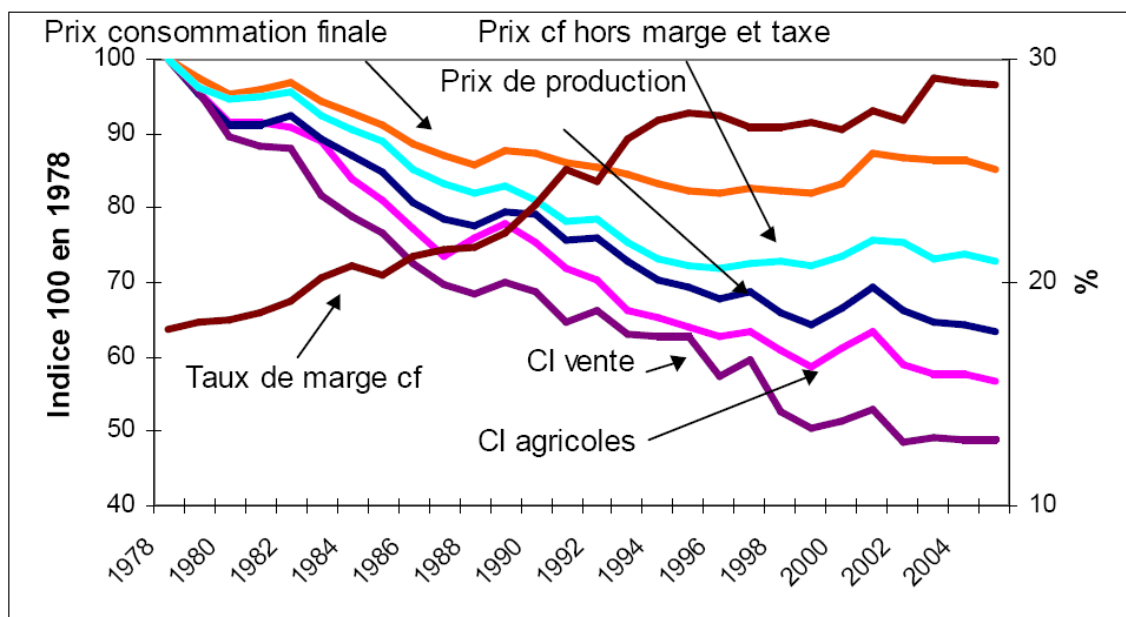
Ce diagnostic semble confirmé par l'examen des prix des filières considérées. Les graphiques 7 et 8, tirés de l'étude de Butault, présentent, pour deux sous-ensembles des IAA, l'évolution comparée des prix des consommations intermédiaires du secteur (« CI agricoles », produits de l'agriculture achetés par les IAA, et « CI ventes », produits des IAA vendus aux autres branches, notamment à la restauration collective ou à l'agriculture – par exemple l'alimentation du bétail), des prix de production des IAA et des prix au consommateur final. Le taux de marge commercial, rapporté à la consommation finale est également présenté.

Dans tous les secteurs, les prix à la production baissent comme les prix des CI agricoles. Les IAA répercutent donc relativement bien les baisses de prix des matières premières agricoles. En revanche, les prix à la consommation finale baissent seulement légèrement pour la viande et le lait, et pas du tout pour les autres IAA. Pour la viande et le lait, les consommateurs bénéficient des gains de pouvoir d'achat dus à la baisse des prix jusqu'au début des années 1990, mais le commerce semble ensuite obtenir ces gains. Le taux de marge augmente en effet continûment pour les commerces du secteur de la viande et du lait. Pour les autres secteurs, une inflexion forte est apparente au milieu et à la fin des années 1990, période où le taux de marge commercial augmente fortement.

---

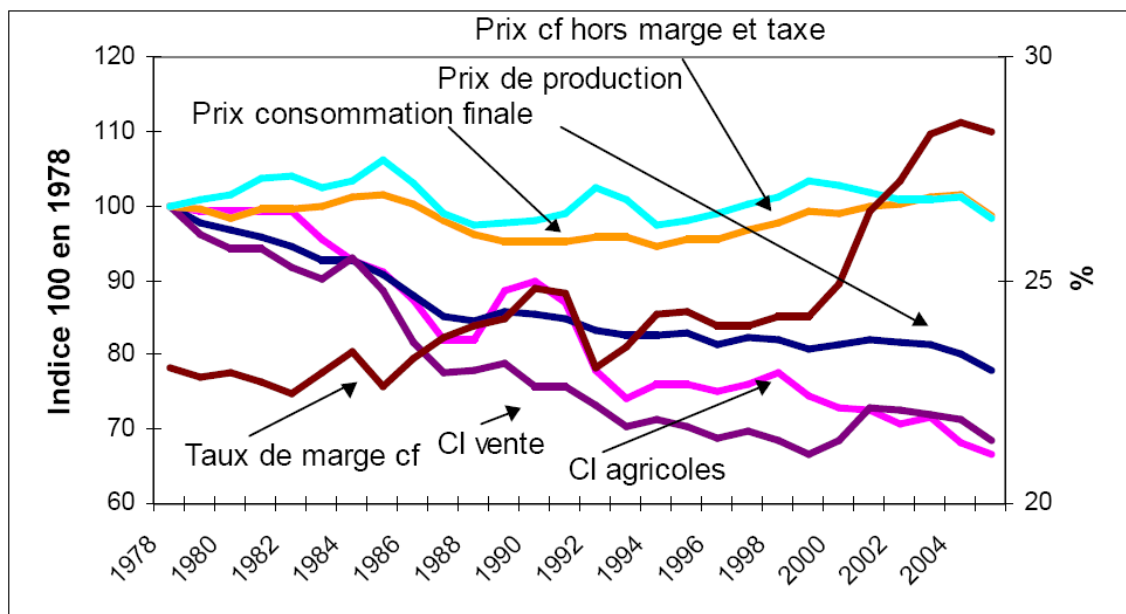
<sup>16</sup> En juin 2004, les principaux distributeurs et fournisseurs ont accepté un accord prévoyant une moyenne de 2% du prix des grandes marques (accords « Sarkozy »). La loi Dutreil a permis l'intégration d'une partie des marges arrière à la définition du seuil de revente à perte en 2005 et 2007.

**Graphique 7 : Évolution des prix dans l'industrie de la viande et du lait et du taux de marge commerciale entre 1978 et 2005**



Source : Butault, INSEE, calcul INRA

**Graphique 8 : Évolution des prix des autres IAA et du taux de marge sur la consommation finale entre 1978 et 2005**



Source : Butault, INSEE, calcul INRA

### *3.2 Au 1er semestre 2008, les hausses de prix passées des matières premières se sont transmises différemment selon les produits concernés*

Les prix des matières premières agricoles de base, en particulier des céréales, des oléagineux et du lait, ont augmenté à partir de fin 2006 pour atteindre des pics au premier semestre 2008. On a assisté ensuite à une « décrue » significative des prix sur ces marchés. Cette hausse des prix s'est répercutée sur certains produits alimentaires dont les prix ont fortement augmenté en France après l'automne 2007. Ainsi, les prix alimentaires sont passés dans l'hexagone d'un taux de croissance (en glissement annuel) de 0,8 % à l'été 2007 à près de 5 % en février 2008 (voir Trésor-Éco numéro 32).

Le rapport Besson de décembre 2008 sur la formation des prix alimentaires, en plus d'indiquer que la faiblesse de la concurrence dans la distribution est la principale raison au maintien de prix alimentaires élevés, montre qu'il existe une grande variété de situations dans la transmission de hausse de prix entre les différents produits agricoles. Ainsi, la transmission est plus forte et plus rapide pour les produits périssables, comme la salade et la tomate, que pour les produits stockables et manufacturés comme les pâtes alimentaires, la viande de porc ou les produits laitiers, où le pouvoir des distributeurs est plus fort.

La comparaison des prix des matières premières, des prix de production dans les IAA et des prix à la consommation offre quelques indications sur le mécanisme de transmission des hausses de prix selon la filière prise en compte. Il est important de souligner que l'évolution des prix à la production dans l'industrie dépend des autres consommations intermédiaires. En moyenne sur les dernières années, les achats de matière première ne représentent qu'environ 50% des charges des IAA. En particulier, une partie de la hausse conjoncturelle de ces prix peut sans doute être imputée à la hausse du coût de l'énergie qui a connu un pic au même moment. Sur plus longue période, le coût du travail a également un impact non négligeable. Ainsi, le coût du travail dans les IAA a augmenté de 31 % entre l'année 2000 et le deuxième trimestre 2008.

Les exemples du pain et du fromage illustrent ces considérations.

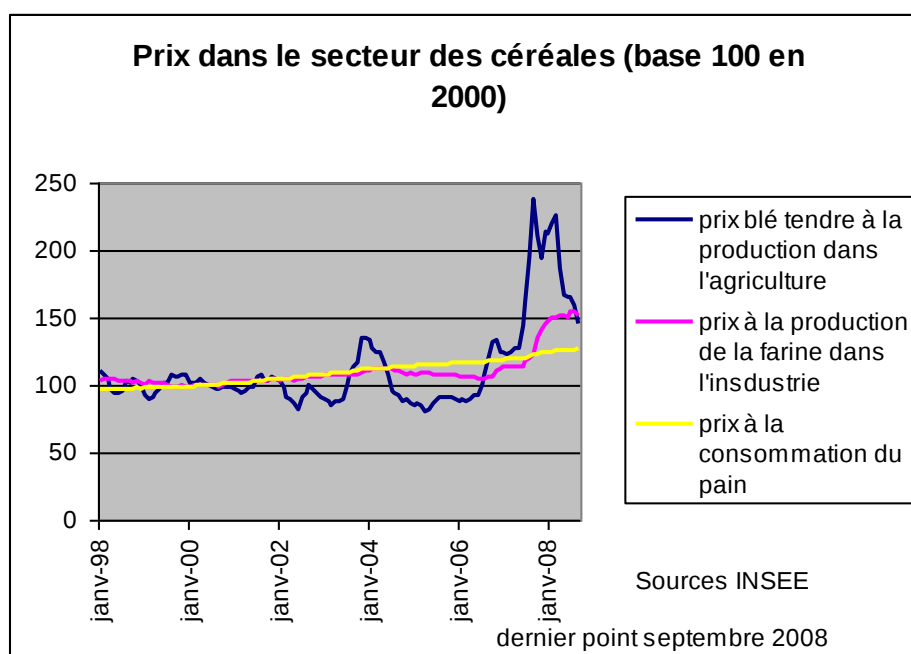
#### *a) Du blé au pain*

Le prix à la consommation du pain n'est que très faiblement dépendant du cours des céréales, ce qui traduit la faible part du prix du blé dans celui du pain (d'environ 5 %) relativement aux autres facteurs de production. Ainsi, sur les dix dernières années, la croissance annuelle du prix du pain est restée comprise entre

1,5 % et 2,5 %, soit un niveau proche de l'inflation, à l'exception des périodes de forte hausse du prix du blé comme en janvier 2004 (4,1 %) et en juin 2008 (5,5%).

La hausse du prix de la matière première se transmet en s'amortissant vers l'aval de la filière. Ainsi, entre mars 2006 et mars 2008, l'augmentation du prix des céréales a été de 155 % alors que la hausse du prix de la farine a été limitée à 42 % et celle du prix du pain à 7 %. On peut également observer un léger retard dans cette transmission ; la forte hausse du prix du blé a commencé en mai, alors que son effet sur le prix à la consommation du pain n'a été visible qu'à partir du mois d'août.

**Graphique 9 : Prix dans le secteur des céréales**



Source : INSEE

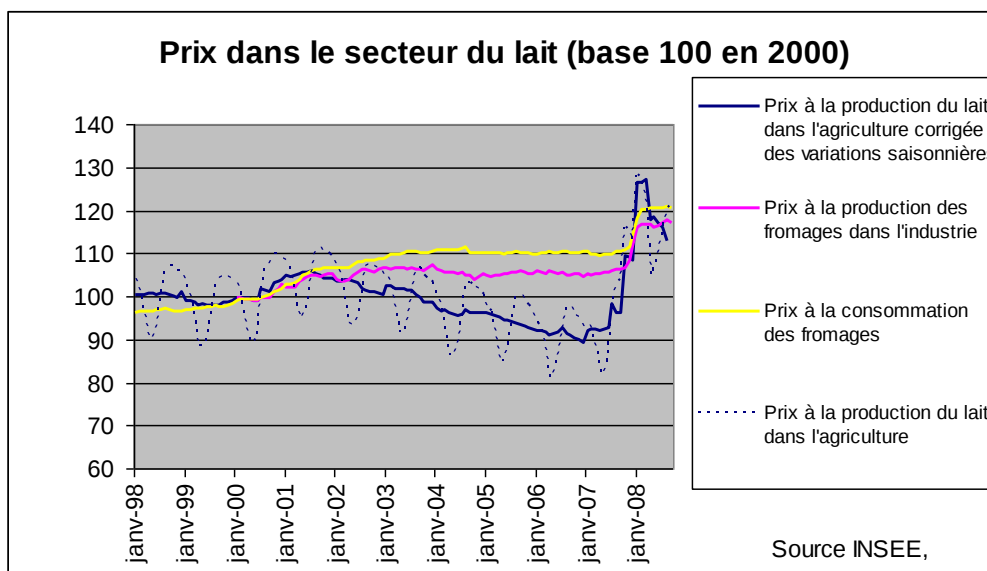
#### *b) Du lait au fromage*

Les prix à la consommation des fromages ne reflètent pas la variabilité saisonnière du prix à la production du lait dans l'agriculture.

Alors que le prix du lait à la production a diminué de 10 % entre janvier 2003 et janvier 2007, le prix à la consommation des fromages est resté globalement stable. Cette baisse du prix du lait a compensé la hausse des autres facteurs de production. Lors de la récente flambée du prix du lait, la transmission de cette hausse peut être observée, mais amortie le long de la filière de production,

transformation et distribution : entre mars 2007 et mars 2008, le prix à la production du lait a augmenté de 38% alors que le prix à la production des fromages dans l'industrie a augmenté de 10,8% et que le prix à la consommation des fromages a augmenté de 9,6%.

**Graphique 10 : Prix dans le secteur du lait**



Source : INSEE

### c) *Évaluation globale au niveau européen*

Une étude de la Commission européenne évaluée en mai 2008 les hausses de prix théoriques à attendre en supposant que les hausses de prix des matières premières sont intégralement transmises mais que les autres composantes du prix final (marge commerciale, autres coûts) sont maintenues constantes. Il apparaît que, de février 2007 à février 2008, seule une part des hausses de prix de détails observées peut être attribuée à la hausse des prix des matières premières. Les hausses particulièrement importantes du prix de détail des produits laitiers, fromages, huiles et beurres s'expliquent sans doute par la non-transmission au consommateur des baisses des prix de gros de ces matières premières (elles ont toutes baissé à l'exception des huiles végétales). Pour le pain, la hausse du prix de détail apparaît également particulièrement découplée de l'impact théorique des hausses de prix des céréales (voir tableau 3).

**Tableau 3 : Impact réel et théorique des hausses de prix des matières premières dans l'Union européenne**

|                                       |     | <b>...in theory</b>                |     | <b>...in reality</b>      |     |
|---------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|---------------------------|-----|
| <i>Feb08/Feb07</i>                    |     | <i>estimated change in</i>         |     | <i>observed change in</i> |     |
| <i>agricultural price development</i> |     | <i>consumer prices Feb08/Feb07</i> |     | <i>HICP Feb08/Feb07</i>   |     |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |
| <b>Wheat</b>                          | 84% | <b>Bread and cereals</b>           | 3%  | <b>Bread and cereals</b>  | 10% |
| <b>Maize</b>                          | 28% |                                    |     |                           |     |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |
| <b>Poultry</b>                        | 9%  | <b>Meat*</b>                       | 8%  | <b>Meat</b>               | 4%  |
| <b>Pigs</b>                           | 3%  |                                    |     |                           |     |
| <b>Cattle</b>                         | 2%  |                                    |     |                           |     |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |
| <b>Butter</b>                         | 21% | <b>Oils and fats</b>               | 8%  | <b>Oils and fats</b>      | 12% |
| <b>Rapeseed oil</b>                   | 63% |                                    |     |                           |     |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |
| <b>Milk</b>                           | 30% | <b>Milk, cheese, eggs</b>          | 12% | <b>Milk, cheese, eggs</b> | 15% |
| <b>Cheese</b>                         | 35% |                                    |     |                           |     |
| <b>Eggs</b>                           | 17% |                                    |     |                           |     |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |
|                                       |     | <b>Aggregate</b>                   | 5%  | <b>Aggregate</b>          | 7%  |
|                                       |     |                                    |     |                           |     |

Source : Commission européenne

L'étude de la Commission semble montrer que les prix à la consommation ont davantage augmenté que la hausse des prix des matières premières agricoles ne l'explique. L'étude ne permet pas de déterminer si cela est imputable à la hausse des autres consommations intermédiaires (notamment de l'énergie) ou si les marges du secteur agro-alimentaire ou de la distribution ont augmenté à cette occasion.

## Chapitre 5 : L'impact économique des réglementations dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants<sup>1</sup>

La hausse des prix dans le secteur de l'hôtellerie, des cafés et des restaurants (secteur HCR) est particulièrement rapide : 3,3 % par an en moyenne entre janvier 1990 et janvier 2013 pour l'hôtellerie et 2,5 % pour les cafés et restaurants, contre 1,7 % pour l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC).

Cette croissance très soutenue des prix dans le secteur ne semble pas s'expliquer par une hausse des coûts, en particulier des salaires. Les coûts salariaux augmentent en effet moins vite que le chiffre d'affaires (surtout pour les hôtels de grande taille). Il faut néanmoins noter que le manque de données ne permet pas d'examiner l'impact spécifique de l'immobilier, en particulier pour l'hôtellerie. La hausse des prix de l'immobilier a sans doute causé une hausse des loyers pour les entreprises non propriétaires de leurs locaux.

La hausse des taux de marge et de la rentabilité économique du secteur, particulièrement visible pour les grands hôtels, semble plutôt conduire à expliquer cette hausse des prix par le défaut de concurrence, surtout sensible dans l'hôtellerie. Ce défaut peut s'expliquer par les barrières à l'entrée réglementaires qui ont régné jusque 2008. D'un point de vue théorique néanmoins, la levée des barrières réglementaires ne garantit pas un retour rapide à une plus grande concurrence, la structure du secteur hôtelier favorisant les pratiques collusives.

Alors que les réformes de ce secteur se multiplient (suppression de l'autorisation préalable d'ouverture d'un hôtel avec la loi de modernisation de l'économie en août 2008, variations du taux de TVA pour le secteur de la restauration – passage à 5,5 % en 2009, puis 7 % en 2011 et enfin 10 % à compter de 2014, dispositifs d'aides ciblés et changeants), l'objet de cette étude est de tenter d'examiner la situation concurrentielle de ce secteur et son impact économique. Cette dimension est notamment à prendre en compte pour apprécier l'effet de la TVA à taux réduit dans ce secteur.

Le secteur de l'hôtellerie, des cafés et des restaurants (secteur HCR) fait donc partie des secteurs de l'économie française où la situation concurrentielle semble la problématique. Outre l'augmentation importante des prix (graphique 1), selon une étude de la DG Trésor de 2007, le taux de marge économique y est

---

<sup>1</sup> Ce travail est basé sur une note rédigée pour la DG Trésor, en collaboration avec Maya Bacache.

particulièrement élevé et ce secteur fait partie, avec le commerce de détail et l'intermédiation financière, des trois secteurs de l'économie française qui souffrent le plus d'un manque de concurrence<sup>2</sup>. Ce résultat se retrouve en partie dans les évaluations présentées dans le chapitre 3 ci-dessus.

## **1. Le constat : une hausse des prix rapide et soutenue dans le secteur HCR**

### *1.1 La hausse des prix est plus rapide dans l'hôtellerie après 1997*

La hausse des prix dans le secteur HCR est particulièrement rapide. Entre janvier 1990 et janvier 2013, l'indice des prix dans le secteur hôtelier a en effet augmenté au rythme annuel moyen de 3,27 % (et de 2,53 % pour les cafés et restaurants), contre 1,73 % pour l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC).

Un deuxième constat s'impose. Alors que le rythme d'augmentation des prix pour les cafés et restaurants décélère légèrement dans le milieu des années 1990 (tout en restant toujours supérieur au rythme de l'inflation), les prix dans l'hôtellerie ont connu une accélération depuis la fin 1997 (3 % de hausse annuelle moyenne entre 1990 et 1997 contre 3,4 % entre 1998 et début 2013), ce qui coïncide avec l'entrée en vigueur de la loi du 5 juillet 1996 qui a durci les barrières à l'entrée dans le secteur (dite « loi Raffarin »). Les études d'opinion indiquent que les consommateurs sont conscients de cette évolution : selon un sondage en juin 2010, 57 % des clients jugent les prix de l'hôtellerie trop élevés<sup>3</sup>.

Certaines analyses du secteur distinguent un cycle du tourisme, surtout sensible dans l'hôtellerie, avec sur la période récente des périodes de croissance entre 1996 et 2001, entre 2005 et 2007 et à partir de 2010, avec la sortie de la dernière crise<sup>4</sup>. Ces cycles, souvent invoqués pour expliquer les fluctuations d'activité dans le secteur, ne semblent pas se retrouver dans les évolutions des prix.

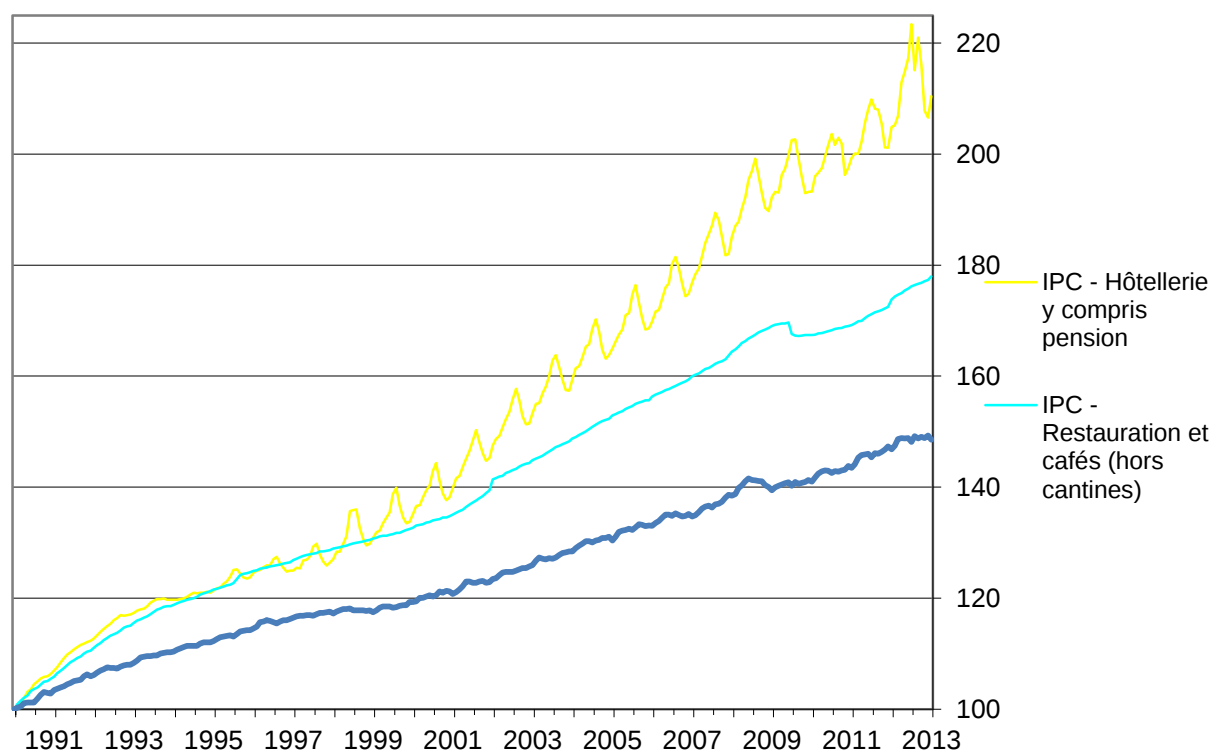
---

<sup>2</sup> Voir Romain Bouis, « Niveau et évolution de la concurrence sectorielle en France », *Trésor-Éco* n° 27, janvier 2008 et paragraphe 3.3 ci-dessous.

<sup>3</sup> Sondage de la société d'études marketing et économiques Coach Omnium, spécialiste du tourisme et de l'hôtellerie, en juin 2010 (<http://www.coachomnium.com/bonus/81-la-perception-des-prix-hoteliars.html>). Dans la restauration, seuls 46% des sondés trouvent les prix trop élevés, selon un sondage de 2007 de la même société.

<sup>4</sup> Voir notamment l'enquête annuelle de KPMG, *L'industrie hôtelière française*, en particulier l'édition 2007 qui revient sur les cycles des dernières décennies.

**Graphique 1 : Évolution comparée des indices de prix de l'hôtellerie et de la restauration de janvier 1990 à janvier 2013**



Source : INSEE, base 100 en janvier 1990

Nous examinons maintenant plus en détail les raisons qui peuvent expliquer une hausse aussi rapide des prix relatifs, et en particulier l'évolution du secteur hôtelier, sur lequel nous concentrons notre analyse.

### *1.2 Les explications possibles pour une telle hausse sont diverses*

Cette croissance exceptionnelle des prix dans le secteur peut être expliquée soit par des effets d'offre (hausse des coûts en particulier des salaires, des investissements ou des matières premières), soit par des effets de demande (hausse de la demande qui serait caractérisée par une faible élasticité-prix), soit par la diminution de l'intensité concurrentielle du marché elle-même due à la réglementation (barrières à l'entrée du marché) ou à l'évolution naturelle du marché (structure oligopolistique du marché). Il faut donc déterminer les facteurs explicatifs de la hausse des prix et, en particulier, cerner les impacts de la réglementation sur le fonctionnement de ce secteur.

## 2 Les coûts ne semblent pas suffire à expliquer la hausse des prix

D'une manière générale, il est difficile d'identifier, dans les données sur le secteur, des facteurs de coûts permettant d'expliquer la forte augmentation des prix et, surtout, la disparité observée entre hôtellerie et secteur de la restauration. Par ailleurs les forts taux de non-déclaration et de fraude du secteur HCR rendent l'interprétation des statistiques prix délicate.

### *2.1 Les coûts d'investissement sont relativement importants pour une activité de service*

Le secteur HCR se caractérise par des coûts fixes relativement importants, en particulier des coûts immobiliers et des investissements nécessaires pour se conformer aux réglementations d'hygiène. Le manque de données ne permet pas d'examiner l'impact spécifique de l'immobilier, en particulier pour l'hôtellerie, mais la hausse des prix de l'immobilier observée sur la période a sans doute causé une hausse des loyers pour les entreprises non propriétaires de leurs locaux (voir néanmoins la discussion *infra*).

Pour ce qui est du capital, selon les données de la base Alisse de l'INSEE<sup>5</sup>, on observe des investissements importants. Le capital (en euros courants) a plus que doublé entre 1996 et 2010 (dernière année disponible), et le taux d'investissement a augmenté à la fois pour l'hôtellerie et pour les cafés et restaurants<sup>6</sup> entre 1996 et 2007 (il passe de 23,8 % en 1996 à 24,7 % en 2007 pour l'hôtellerie, avec une tendance à la hausse malgré de fortes fluctuations et de 16,3 % à 20,7 % pour les cafés-restaurants ; les données ne sont pas comparables après 2008 en raison de divers changements dans l'enquête entreprises de l'INSEE)<sup>7</sup>.

### *2.2 Des coûts salariaux atypiques dans le secteur HCR*

L'emploi dans le secteur est particulier pour plusieurs raisons. La part des emplois à temps partiels est importante et le nombre d'employés non salariés n'est pas négligeable. L'importance du marché noir et du travail illégal rend également

---

<sup>5</sup> Nous approximons le capital engagé en faisant la somme des immobilisations corporelles et incorporelles, des stocks de matières premières et de marchandises, et des créances clients et autres créances. Le champ retenu est celui du secteur P10 (« Hôtels et restaurants ») de la base nomenclature NAS dans sa version « révision 1 » utilisée jusqu'en 2007 et le secteur I (« Hébergement et restauration ») dans la nomenclature NAS « révision 2 » utilisée depuis 2008.

<sup>6</sup> Pour distinguer hôtellerie et cafés-restaurant, dans NAS « révision 1 », nous retenons pour l'hôtellerie les classes 55.1A (hôtellerie avec restaurant) et 55.1C (hôtellerie sans restaurant), ce qui exclut les auberges de jeunesse ou les campings. Pour les cafés/restaurants, nous retenons les classes 55.3A (restauration de type traditionnel), 55.3B (restauration de type rapide) et 55.4A (cafés tabac), à l'exclusion des discothèques, cantines et autres restaurations collectives. Il faut noter que nous n'avons pas retenu le secteur 55.4B (débits de boisson), pour lequel les taux de non-disponibilité des données peuvent dépasser les 50%.

<sup>7</sup> Il s'agit d'une moyenne des taux d'investissement donnés par la base Alisse pour les secteurs concernés, pondérée par le capital de chaque secteur.

complexe l'analyse en termes de coûts, bien que les données de l'INSEE soient redressées d'une sous-déclaration des acteurs.

### *2.3 La décomposition des coûts dans l'hôtellerie montre une certaine modération de la hausse des coûts*

Une étude de l'INSEE de novembre 2008<sup>8</sup> présente un partage du chiffre d'affaires selon les parts des consommations intermédiaires, des frais de personnels et de l'excédent brut d'exploitation (EBE). On observe que les frais de personnels diminuent légèrement en part du chiffre d'affaires 1993 à 2006 (ils progressent moins vite que le CA, voir aussi infra le graphique 10 pour une décomposition plus détaillée en niveau), ce qui signifie que le coût salarial unitaire a évolué à un rythme légèrement inférieur à celui des prix<sup>9</sup>. Les coûts salariaux n'expliquent donc pas la hausse continue des prix observée sur la période.

Le constat reste valable quelle que soit la taille de l'établissement (0-9 salariés, 10-49 salariés, 50 salariés et plus). La baisse des frais de personnel est plus prononcée, sur la période 1996-2002, pour les hôtels de plus de 50 salariés, dont la situation économique est donc probablement meilleure et dont les coûts salariaux sont donc encore plus modérés, ce qui explique que le taux de marge des plus grands hôtels augmente fortement sur cette période (voir graphique 5).

Au final, même s'il est difficile de conclure de manière définitive en l'absence de données plus précises sur les coûts immobiliers ou sur les coûts fixes dus à la réglementation en matière d'hygiène et sécurité, les hôtels, surtout les plus grands, semblent avoir amélioré leur marge à compter de 1996, en faisant progresser leurs prix plus vite que leurs coûts salariaux unitaires. Cette analyse est confirmée par l'examen des différentes mesures de la marge et de la réglementation du secteur.

## **3 La diminution de l'intensité concurrentielle a principalement touché l'hôtellerie**

### *3.1 Le cadre réglementaire a multiplié les barrières à l'entrée au détriment de la concurrence dans le secteur HCR*

Le secteur HCR se caractérise par un grand nombre de barrières réglementaires à l'entrée.

---

<sup>8</sup> Voir Xavier Niel, « Entreprises d'hébergement touristique : les petites structures périclitent », *INSEE Première* n°1213, novembre 2008.

<sup>9</sup> Le rapport des frais de personnel au CA en valeur est égal au rapport entre le coût salarial par nuitée d'hôtel et le prix de la nuitée.

### Encadré 1

#### Qu'est-ce qu'une barrière à l'entrée ?

Les barrières à l'entrée désignent dans la théorie économique les obstacles que doit surmonter une entreprise désirant intégrer un marché, ce qui se traduit par des coûts supplémentaires pour cette entreprise auxquels ne fait pas face une entreprise déjà établie sur le marché.

Les barrières à l'entrée peuvent être liées aux caractéristiques fondamentales du marché mais peuvent aussi être accrues de manière artificielle, en particulier à l'instigation des acteurs déjà en place. En effet, un acteur déjà établi sur le marché a intérêt à empêcher tout nouvel entrant de venir s'établir, et une des manières pour ce faire est d'établir les barrières à l'entrée les plus « hautes » possibles. Le résultat est alors une concurrence atténuée, au détriment du consommateur.

Les coûts fixes (investissement en capital important, coût de R&D) sont un exemple classique de barrière à l'entrée liée aux caractéristiques du marché, en dehors de toute manipulation. D'autres barrières peuvent être liées à la stratégie des acteurs déjà en place (dépenses de publicité pour établir une marque, contrats restrictifs avec les fournisseurs ou les distributeurs) ou à celle des pouvoirs publics (notamment certaines réglementations qui, outre leur justification apparente, peuvent entraîner des coûts pour tout nouvel entrant potentiel).

La politique de la concurrence cherche à identifier et à diminuer les barrières à l'entrée qui n'auraient pas de justification.

En particulier, le sous-secteur hôtelier a été soumis à des barrières à l'entrée résultant de la réglementation en matière d'urbanisme commercial introduite par la loi Raffarin, datant de 1996, qui ont perduré jusqu'à la loi de modernisation de l'économie de 2008 (voir encadré 2). *Mutatis mutandis*, la loi Raffarin a le même impact dans le secteur hôtelier que dans la grande distribution. En effet, dans le cadre de la grande distribution, la loi Raffarin a abouti au renforcement des grandes surfaces existantes et à l'émergence d'oligopoles voire de monopoles locaux<sup>10</sup>. Dans le secteur de l'hôtellerie, le même mécanisme semble avoir été à l'œuvre. En érigeant des barrières à l'entrée dans le secteur hôtelier, la loi Raffarin est susceptible d'avoir favorisé la concentration des enseignes et l'entente entre chaînes, réduisant la différenciation de l'offre hôtelière. De plus, la demande d'autorisation est un processus coûteux : ce coût fixe d'extension donne ainsi un avantage aux chaînes. L'objectif affiché de la loi était de défendre les hôtels indépendants, mais elle a permis une forte concentration entre les chaînes présentes.

---

<sup>10</sup> La hausse des prix dans le secteur alimentaire a déjà été documentée et analysée dans le cadre des études des impacts des lois Raffarin et Galland qui organisent les barrières à l'entrée et la collusion dans le secteur. La réduction de la concurrence dans ce secteur réglementée s'est traduite par une élévation des prix et des marges économiques du secteur de la distribution alimentaire en particulier. Voir notamment *Trésor-éco* n°3, novembre 2006, « Les relations commerciales entre fournisseurs et distributeurs », p.3.

## **Encadré 2**

### **La réglementation en matière d'urbanisme commercial a établi des barrières à l'entrée dans le secteur hôtelier de 1996 à 2008**

Outre les grandes surfaces et les cinémas, la loi relative au développement et à la promotion du commerce et de l'artisanat du 5 juillet 1995 (loi Raffarin) s'applique également aux hôtels, qui n'entraient pas jusque-là dans le champ de la réglementation de l'urbanisme commercial. Plus précisément, l'article 5, 7<sup>e</sup> alinéa, précise que sont soumises à autorisation des commissions départementales d'équipement commercial (CDEC) « les constructions nouvelles, les extensions ou les transformations d'immeubles existants entraînant la constitution d'établissements hôteliers d'une capacité supérieure à 30 chambres hors de la région Île-de-France et à 50 chambres dans cette dernière ».

Les résidences de tourisme classées ne sont pas soumises aux dispositions de la loi. Par ailleurs, la location de chambres d'hôtes est limitée à un nombre maximal de cinq chambres et quinze personnes par le décret d'application des dispositions législatives du code du tourisme relatives aux chambres d'hôtes du 4 août 2007.

Depuis l'entrée en vigueur de la loi de modernisation de l'économie le 4 août 2008, les hôtels ne sont plus soumis à une autorisation préalable au titre de l'urbanisme commercial.

Dans le cas des cafés et restaurants, le système de licence de débits de boisson peut s'apparenter à un *numerus clausus*. En particulier, l'ouverture d'un nouvel établissement bénéficiant de la licence IV, nécessaire pour les alcools les plus forts, est interdite sauf pour les débits temporaires.

## **Encadré 3**

### **Un système complexe de licences crée des barrières à l'entrée des débits de boisson**

Un débit de boissons est un établissement dans lequel sont vendues ou offertes gratuitement des boissons, alcoolisées ou non, destinées à être consommées sur place ou emportées.

L'ouverture d'un débit de boisson est soumise à un système de licence, *i.e.* une autorisation d'exploitation de débit de boissons, accordée suivant trois catégories : la licence pour la vente à emporter et les licences pour la restauration et la consommation sur place.

Il existe quatre licences pour les débits de boisson en consommation sur place :

la licence I qui autorise les boissons sans alcool ;

la licence II qui autorise les boissons fermentées non distillées, *i.e.* bières, cidres, poirés, crèmes de cassis et jus de fruits fermentés de 1,2 à 3° d'alcool ;

la licence III qui autorise les vins doux naturels ne bénéficiant pas du régime fiscal des vins et ne dépassant pas 18° d'alcool et les liqueurs à moins de 18° ;

la licence IV, nécessaire pour les alcools plus forts (rhums, alcools provenant de la distillation des vins, whisky, vodka, gin, etc.).

Les barrières à l'entrée sont *de facto* importantes puisque l'ouverture d'un nouvel établissement bénéficiant de la licence IV est interdite sauf pour les débits temporaires (expositions, foires...). Par conséquent on ne peut bénéficier d'une licence IV que par un transfert.

Il existe deux licences pour la restauration : la petite licence restauration qui permet de servir des boissons relevant des licences I et II et la licence restauration qui s'étend à toutes les boissons.

Cependant, il n'y a pas de choc réglementaire pour la restauration comparable à celui de 1996 pour l'hôtellerie. Les nouvelles réglementations des cafés et restaurants ne concernent que les questions de mise aux normes sanitaires.

Le manque de concurrence dans la restauration peut cependant expliquer en partie les hausses de prix constatées.

#### **Encadré 4**

##### **D'autres textes réglementaires spécifiques au secteur HCR imposent des conditions d'exercice en matière d'hygiène et de sécurité et fixent les conditions de classement.**

Diverses réglementations nouvelles, datant des années 1990, précisent les conditions d'exercice en matière d'hygiène et de santé qui nécessitent des aménagements des locaux et des équipements nouveaux.

La loi du 10 janvier 1991, complétée par le décret du 29 mai 1992, oblige l'aménagement d'espaces non-fumeurs, réglementation encore durcie par le décret du 16 novembre 2006 renforçant l'interdiction de fumer dans les lieux publics fermés et couverts et sur les lieux de travail, applicable aux débits permanents de boissons à consommer sur place, hôtels et restaurants à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2008.

Par la suite, l'arrêté du 9 mai 1995 réglemente la température de conservation des aliments, prévoit des vestiaires, précise les équipements des cabinets d'aisance et des lave-mains. L'arrêté du 29 septembre 1997 précise les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social.

De plus le classement des restaurants et des hôtels sont précisés par des arrêtés : arrêté du 27 septembre 1999 (J.O. du 6 octobre 1999) sur les conditions de classement des restaurants dans la catégorie « restaurant de tourisme » et arrêté du 14 février 1986, modifié à de nombreuses reprises, qui fixe les normes de classement des hôtels et résidences de tourisme.

Une déclaration d'ouverture doit être faite auprès de la préfecture (services vétérinaires) et la mairie doit être informée de toute ouverture ou reprise d'un restaurant, hôtel ou café.

*3.2 La concentration est importante et croissante dans l'hôtellerie mais moindre dans la restauration*

*a) La concentration est croissante dans l'hôtellerie*

Dans un contexte général de baisse du nombre d'hôtels, la part des chaînes<sup>11</sup> ne cesse d'augmenter, que ce soit en nombre d'établissements, en nombre de chambres ou part de l'emploi total du secteur, tandis que la taille moyenne des hôtels augmente.

Ainsi, la part des hôtels de moins de 10 salariés dans l'emploi total de l'hôtellerie est passée de 52 % en 1997 à 42 % en 2006<sup>12</sup>. En nombre d'établissements, le parc des chaînes en France est passé de 2 606 hôtels en 1999 à 3 016 en 2012 alors que le nombre global d'hôtels diminuait<sup>13</sup>.

**Tableau 1 : Parc total des chaînes hôtelières en France en 2012**

|                  | Nombre total | Dont chaînes intégrées | Dont chaînes volontaires |
|------------------|--------------|------------------------|--------------------------|
| Enseignes        | 83           | 59                     | 24                       |
| Hôtels           | 8 581        | 3 016                  | 5 565                    |
| Chambres         | 407 093      | 246 506                | 160 587                  |
| Capacité moyenne | 47 chambres  | 82 chambres            | 29 chambres              |

Source : *Coach Omnium*

Comme les hôtels de chaînes sont en moyenne plus gros, la pénétration des chaînes est encore plus importante si on se réfère au nombre de chambres, comme le montre le graphique 2. Les hôtels de chaîne représentent en 2011 41,3% du nombre de chambres et même 46,5% du nombre de nuitées (ils ont en effet en moyenne également un meilleur taux de remplissage) selon la direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services.

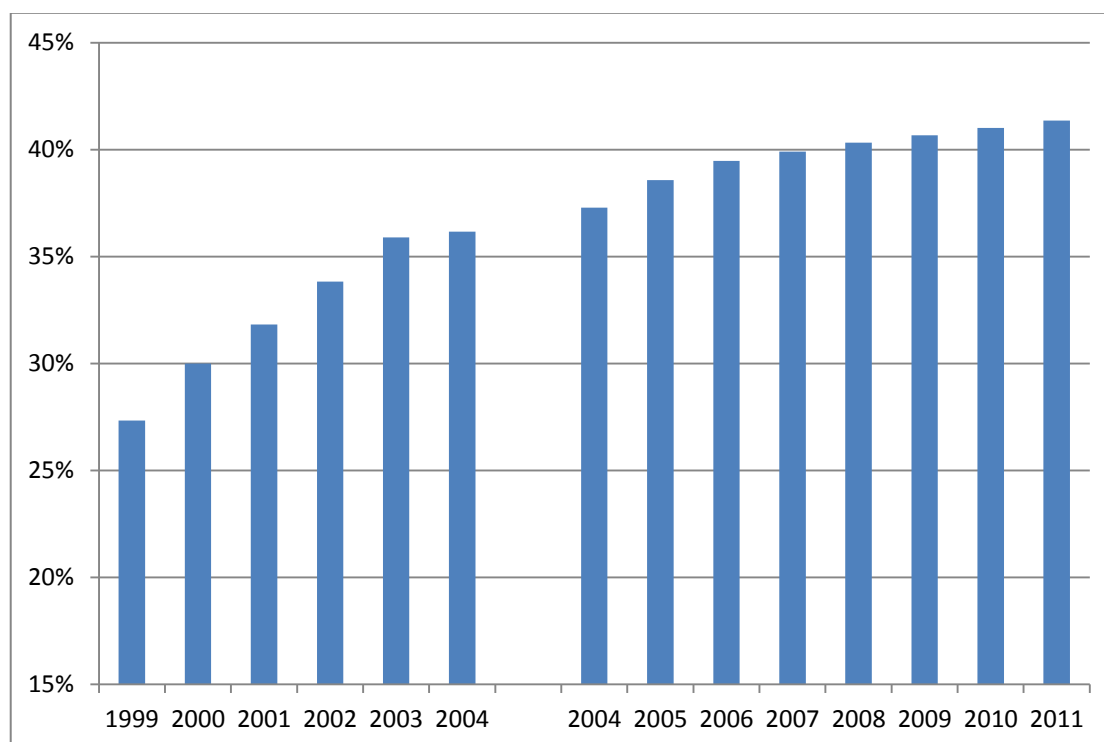
<sup>11</sup> L'hôtellerie de chaîne comprend des hôtels dits « hôtels de chaîne intégrés » et des hôtels indépendants « franchisés ». L'hôtellerie indépendante comprend des hôtels totalement indépendants et des hôtels « adhérents à une chaîne volontaire » (type Logis de France, Best Western, Relais et châteaux...).

<sup>12</sup> Voir « Entreprises d'hébergement touristique : les petites structures périssent », *INSEE Première* n°1213, novembre 2008.

<sup>13</sup> Voir l'enquête annuelle de Coach Omnium, *Les chaînes hôtelières - étude 2012*.

Si la France compte 83 enseignes hôtelières, le secteur est en fait plus concentré que ce que ce nombre laisse penser. Les enseignes des dix plus grands groupes représentaient en effet en 2010 92% des chambres d'hôtels de chaînes intégrées, dont 51% pour le plus grand groupe, Accor, et 21 % pour le deuxième, le groupe du Louvre, selon Coach Omnium.

**Graphique 2 : Taux de pénétration de l'hôtellerie de chaîne dans le nombre de chambres (au 1<sup>er</sup> janvier)<sup>14</sup>**



Source : Insee, DGCIS, partenaires régionaux

La place des chaînes dans le secteur hôtelier français apparaît particulièrement forte au regard des comparaisons européennes, comme l'indique le tableau 2.

**Tableau 2 : Taux de pénétration des chaînes intégrées dans le parc hôtelier global dans divers pays européens au 1<sup>er</sup> janvier 2005**

|           | Nombre d'hôtels | Part des chaînes | Nombre de chambres | Part des chaînes |
|-----------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|
| Allemagne | 871             | 4 %              | 146 279            | 22 %             |
| Autriche  | 111             | 1 %              | 16 846             | 6 %              |

<sup>14</sup> Rupture de série : jusqu'en 2004, hôtellerie homologuée seule, depuis 2004, hôtellerie de tourisme (hôtellerie homologuée plus les hôtels de chaîne non classés).

|               |              |             |                |             |
|---------------|--------------|-------------|----------------|-------------|
| Belgique      | 136          | 8 %         | 18 299         | 39 %        |
| Espagne       | 835          | 5 %         | 129 106        | 20 %        |
| <b>France</b> | <b>2 922</b> | <b>16 %</b> | <b>230 155</b> | <b>38 %</b> |
| Royaume-Uni   | 1 505        | 7 %         | 160 927        | 30 %        |
| Irlande       | 61           | 7 %         | 8 023          | 19 %        |
| Italie        | 253          | 1 %         | 37 590         | 4 %         |

*Source : Coach Omnium – Données officielles des chaînes hôtelières*

Le secteur de l'hôtellerie est donc bien loin d'être atomistique, puisque certaines chaînes disposent d'un parc nettement supérieur à d'autres acteurs. Ainsi, les deux plus grandes chaînes, Accor et le groupe du Louvre, détiennent respectivement 20 % et 8 % des chambres d'hôtels en France en 2010.

Or on peut noter que les chaînes, jusqu'en 3 étoiles, avaient en 2010, selon Coach Omnium, des prix de locations de chambres en moyenne supérieurs de 20 % à ceux des hôtels indépendants, à paramètres comparables. Ce différentiel de prix suggère l'existence de pouvoirs de marché permettant aux offreurs d'adopter des tarifications plus élevées. Toutefois, il convient de préciser que les analyses proposées ici portent sur le secteur au niveau national, et ne peuvent refléter fidèlement les structures de marchés qui, par définition, sont locales, et qui peuvent par ailleurs intégrer des offreurs non référencés dans le secteur de l'hôtellerie mais relativement substituables, au moins pour certains usages (maisons d'hôtes, gîtes, campings...), mais également exclure certains acteurs de l'hôtellerie. Ainsi, dans sa décision n°05-d-64, le Conseil de la concurrence avait défini un marché des palaces parisiens, dont les seuls offreurs étaient les six palaces parisiens<sup>15</sup>.

Dès lors, la présente analyse pourra utilement être complétée par des études orientées sur les déterminants des marchés (dimension géographique, caractéristiques de la demande), de nature à identifier ceux qui sont susceptibles d'être les moins concurrentiels.

#### *b) Le secteur de la restauration est beaucoup moins concentré*

Le secteur des cafés-restaurants est, pour sa part, très peu concentré, avec peu de chaînes nationales. Les entreprises de moins de dix salariés représentaient en 2010 54,7% de la valeur ajoutée dans la restauration au sens large contre 35,5% dans l'hôtellerie au sens large.

<sup>15</sup> Le Bristol, Le Crillon (Hôtels Concorde), Le Four Seasons Hôtel George V, Le Meurice, Le Plaza Athénée, Le Ritz

Les barrières à l'entrée sont donc probablement moins néfastes à la concurrence dans le secteur de la restauration que dans l'hôtellerie. On peut également supposer que les consommateurs ont une plus grande préférence pour la diversité en matière de restauration, ce qui expliquerait le moindre succès des chaînes dans ce secteur.

### *3.3 Les taux de marge et de rentabilité augmentent surtout dans l'hôtellerie*

#### *a) L'évolution des taux de marge est très contrastée entre hôtellerie et cafés et restaurants*

Le développement important des chaînes déjà en place en France a incontestablement été favorisé par la réglementation du secteur et la loi Raffarin en particulier. La question est alors de savoir dans quelle mesure ce déficit de concurrence explique l'envolée des prix du secteur, et se retrouve dans les taux de marge.

L'étude DG Trésor de 2007 déjà citée évalue le *markup*<sup>16</sup> du secteur HCR à 1,12 sur la période 1982-1995 et 1,37 sur 1995-2002. Les données plus récentes présentées dans le chapitre 3 ci-dessus indiquent une hausse continue du *markup* dans ce secteur, d'une situation très concurrentielle (*markup* valant 1) au début des années 1980 à un *markup* très élevé à la fin des années 2000 (1,41 pour la période 2002-2009, dernière période étudiée dans le chapitre 3). Ces études ne permettent pas de distinguer entre hôtellerie et cafés et restaurants au sein du secteur HCR.

Plusieurs hypothèses sont envisageables pour expliquer la croissance des taux de marge évalué sous forme de *markup* dans l'ensemble du secteur HCR :

- soit elle est imputable à la réduction de l'intensité concurrentielle dans le sous-secteur hôtelier ;
- soit elle procède de facteurs d'offre et non de réglementation ou de demande de court terme.

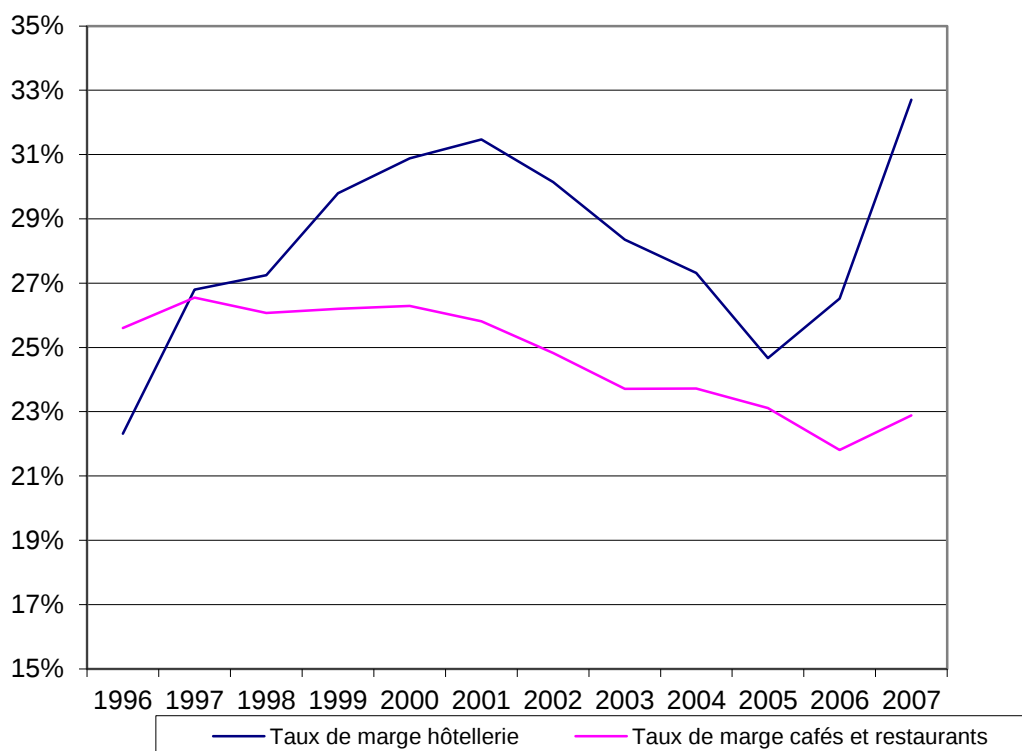
Pour affiner l'analyse, on peut également s'appuyer sur les bases Alisse de l'INSEE pour montrer l'évolution des taux de marge (au sens comptable EBE/VA) de 1996 à 2007. Le graphique 3 présente ces résultats. Il faut éviter de comparer le niveau des taux de marge dans les deux sous-secteurs, le taux de marge au sens EBE/VA reflétant en partie des différences structurelles telles que

---

<sup>16</sup> Le *markup* (ou marge économique) est une mesure de l'intensité concurrentielle du secteur : plus le secteur est concurrentiel, plus le *markup* se rapproche de 1. Le *mark-up* doit être distingué du taux de marge comptable défini par le rapport EBE/VAB. Un *markup* élevé indique des profits anormalement élevés, tandis qu'un taux de marge (EBE/VAB) élevé peut simplement refléter une forte intensité capitalistique du secteur.

l'intensité capitalistique du secteur. En revanche, les évolutions comparées des taux de marge dans les deux sous-secteurs sont très significatives.

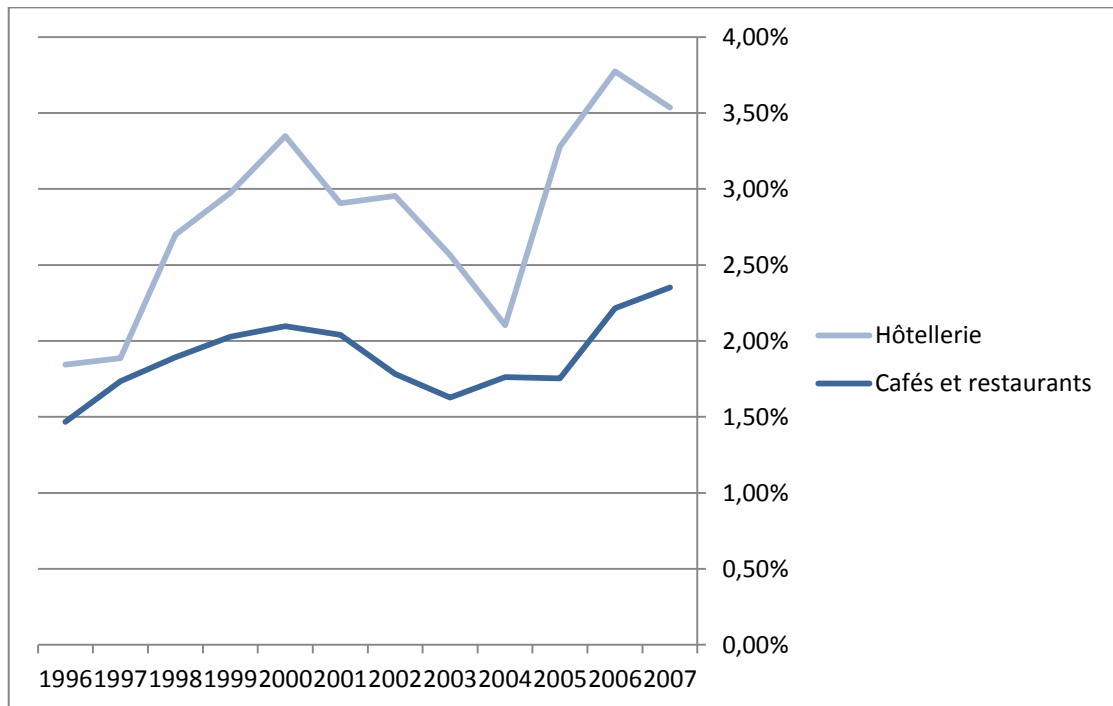
**Graphique 3 : Taux de marge comparés de l'hôtellerie et des cafés et restaurants (EBE/VA)**



Source : INSEE, calculs DG Trésor

Bien qu'il faille interpréter ces données avec précaution, la comparaison des évolutions des taux de marge semble indiquer une situation moins concurrentielle dans l'hôtellerie. Alors que le taux de marge déclaré des cafés et restaurants baisse légèrement, l'hôtellerie connaît une forte hausse de 1996 à 2001, puis une baisse plus modérée avec la crise du tourisme de 2002-2005. La fin de période se caractérise par un retour à la hausse. Les données ne sont pas disponibles pour 2008 et ne sont pas comparables pour 2009 et 2010 en raison d'un changement de nomenclature. On peut néanmoins noter à titre indicatif que le taux de marge s'établit en 2010, dans la nouvelle base, à 19,9% dans la restauration et 23,1% dans l'hôtellerie pour des périmètres à peu près comparables à ceux que nous avons retenus pour la période 1996-2007. Le cycle est similaire si on étudie le ratio entre les impôts sur les bénéfices et la valeur ajoutée (graphique 4).

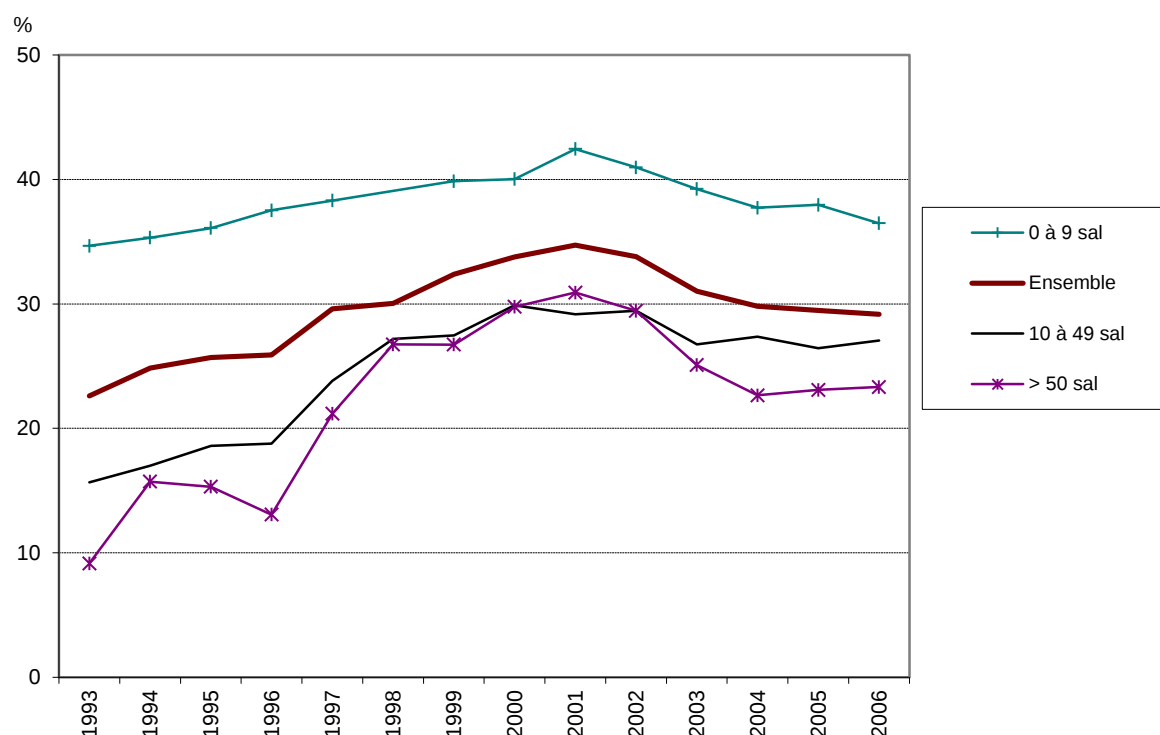
**Graphique 4 : Taux de marge comparés de l'hôtellerie et des cafés et restaurants (impôts sur les bénéfices/VA)**



*b) La hausse des taux de marge dans l'hôtellerie est plus forte pour les grands hôtels depuis 1996*

Les résultats dans l'hôtellerie sont encore plus significatifs quand on les examine selon la taille des établissements. La taille des entreprises de l'hôtellerie ne reflète pas parfaitement le pouvoir de marché (des hôtels peuvent être classés comme entreprises différentes alors qu'ils appartiennent à une chaîne de franchisés importante), mais elle en est néanmoins une première approximation. Les graphiques 5 et 6 sont tirés de l'étude de l'INSEE de novembre 2008 déjà citée.

**Graphique 5 : Taux de marge (EBE/VA) dans l'hôtellerie en fonction de la taille**

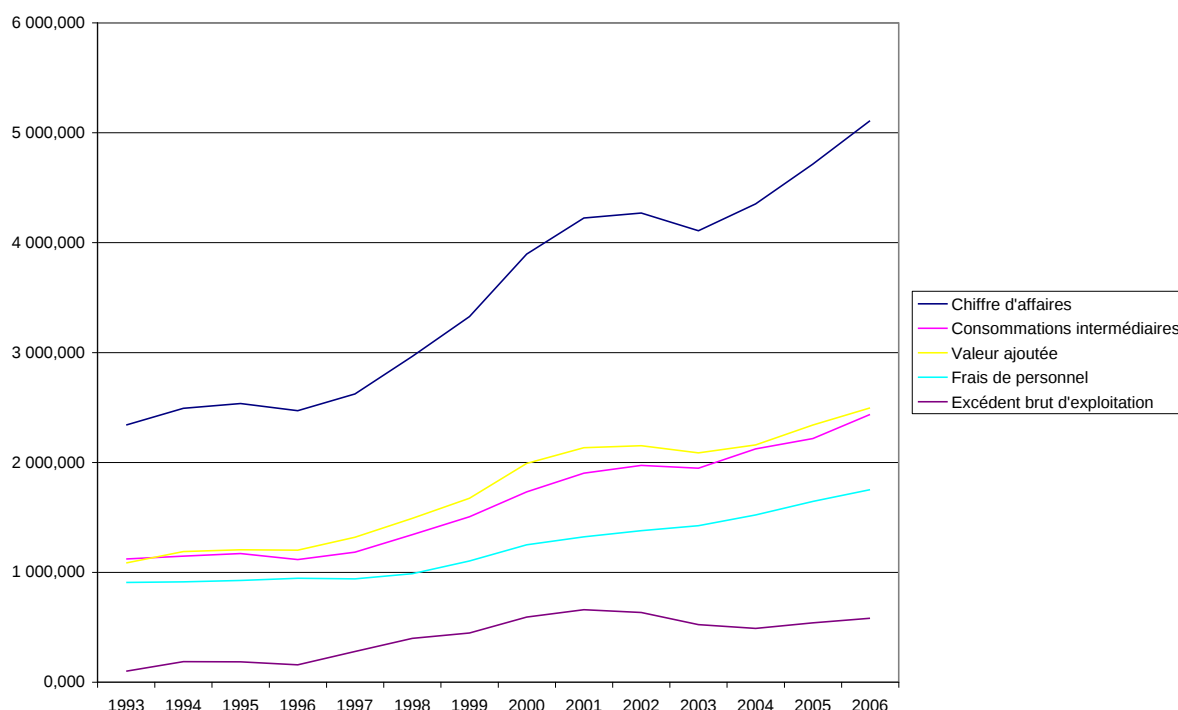


Source : INSEE

C'est là aussi les évolutions qu'il faut prendre en compte et non le niveau absolu des taux de marge. Le retournement cyclique de 2001 affecte plus particulièrement la santé financière des grandes entreprises d'hôtellerie. Leur chiffre d'affaires et leur valeur ajoutée ralentissent en 2002 et baissent même en 2003 (graphique 6). L'impact est moins fort pour les hôtels de plus petite taille. La gestion de la sortie de cette crise semble en revanche avoir été plus profitable aux hôtels les plus grands. Dès 2004, leur valeur ajoutée se redresse alors qu'elle baisse pour les petits hôtels. Avec la reprise de l'activité touristique en 2005, le chiffre d'affaires et la valeur ajoutée s'accroissent de 8% pour les grands hôtels, alors qu'ils stagnent quasiment pour les hôtels de moins de dix salariés. Les petites entreprises d'hôtellerie cessent également plus fréquemment leur activité que les hôtels plus grands.

Pour les plus grands hôtels, malgré les fluctuations du cycle du tourisme, il semble bien qu'il y ait eu une véritable rupture de tendance en 1996 sur l'évolution du taux de marge : malgré la baisse du taux de marge entre 2002 et 2005, celui-ci reste nettement au-dessus de son niveau initial, et repart à la hausse en 2005-2007.

**Graphique 6 : Partage détaillé du CA pour les hôtels de plus de 50 salariés  
(en millions d'euros)**



Source : INSEE

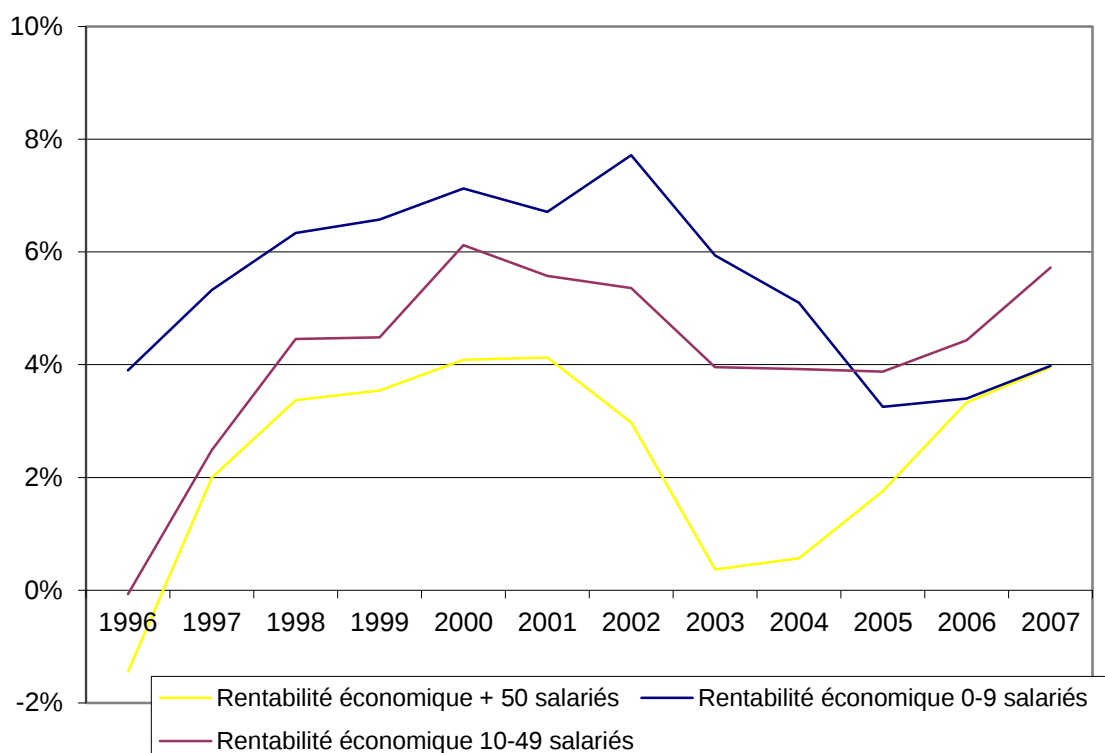
Le déficit de concurrence semble donc bien avoir exercé un impact significatif dans le cas de l'hôtellerie et s'être traduit par une hausse des marges du secteur, qui peut expliquer une bonne part de la hausse des prix.

Ces résultats sont confirmés quand on examine non plus les taux de marge au sens de la comptabilité nationale (EBE/VA), comme nous l'avons fait jusqu'ici, mais une mesure de la rentabilité économique des entreprises. En effet, la rentabilité des entreprises est un indicateur plus complet de l'efficacité du processus de production que le taux de marge, dans la mesure où elle intègre également la productivité du capital<sup>17</sup>. Le taux de rentabilité se définit comme le rapport entre le revenu net d'exploitation et le capital engagé. À partir des données de la base Alisse, nous estimons une valeur approchée de la rentabilité<sup>18</sup>, le résultat est présenté dans le graphique 7 jusqu'en 2007 (les données n'étant pas disponibles pour 2008 et pas comparables pour 2009 et 2010).

<sup>17</sup> Voir Stéphanie Pamies-Sumner, « La Rentabilité des entreprises a-t-elle pu justifier le dynamisme de l'investissement ? », *Trésor-Éco* n° 44, octobre 2008, notamment l'encadré 3.

<sup>18</sup> Comme pour le graphique 2, nous approximations le capital engagé en faisant la somme des immobilisations corporelles et incorporelles, des stocks de matières premières et de marchandises, et des créances clients et autres créances. Le résultat d'exploitation est quant à lui disponible directement dans les données utilisées.

**Graphique 7 : Niveau de rentabilité économique dans l'hôtellerie en fonction de la taille**



Source : INSEE, calculs DG Trésor

Le cycle du taux de marge est bien apparent, avec, comme pour le taux EBE/VA, un effet de cliquet qui indique une tendance à la hausse. Les hausses après 1996 et en fin de période sont plus prononcées pour les grands hôtels.

Bien que nous n'ayons pas de données précises pour estimer l'impact de la hausse des prix de l'immobilier sur la période, la conclusion reste robuste. En effet, l'effet de cette hausse sur la rentabilité économique est double :

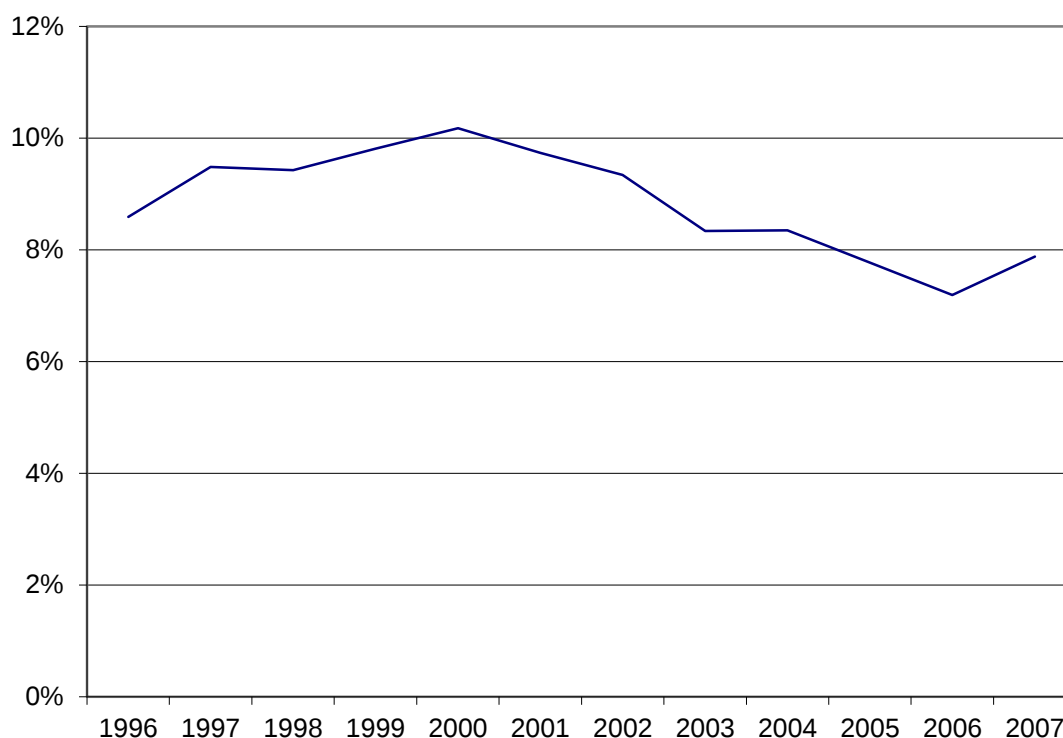
- la hausse des prix de l'immobilier a sans doute causé une hausse des loyers pour les entreprises non propriétaires de leurs locaux à moyenne échéance, ce qui joue à la baisse sur le résultat d'exploitation ;
- la hausse augmente la valorisation du capital, ce qui joue à la hausse sur le montant de capital engagé.

Dans les deux cas, ces effets tendent à baisser la rentabilité économique. La hausse que nous observons est donc bien significative.

*c) Les cafés et restaurants ne connaissent pas de hausse comparable de leur taux de marge*

Pour ce qui est des cafés et restaurants, il n'y a pas d'augmentation du taux de marge au sens EBE/VA (voir le graphique 3 *supra*). Comme le prouve le graphique 8, le constat demeure si on examine la rentabilité économique.

**Graphique 8 : Rentabilité économique dans les cafés-restaurants**



*Source : INSEE, calculs DG Trésor*

Comme on l'a montré plus haut, la situation concurrentielle est meilleure dans ce sous-secteur, malgré l'effet restrictif de la réglementation sur les licences. Une explication de la hausse des prix de la restauration par la demande est insuffisante car si le chiffre d'affaires est croissant dans le secteur, le chiffre d'affaire en volume est stable, la hausse des prix s'étant accompagnée d'une baisse de la demande adressée au secteur. Ce sont donc probablement des facteurs d'offre qui expliquent, dans la période récente, le mouvement des prix, et non la réglementation ou des facteurs demande. Le secteur de la restauration a enregistré la même inflation que le secteur alimentaire de 1998 à 2004. Ce parallélisme

s'explique principalement par le fait que la consommation domestique est un bon substitut de la consommation dans les restaurants<sup>19</sup>.

On pourrait donc penser que les conditions d'arbitrage des ménages alignent les prix dans les deux secteurs. En effet, l'économie de la famille établit que chaque ménage opère un arbitrage entre une production domestique qui mobilise du temps de travail domestique et des biens achetés sur le marché (ici les produits alimentaires) et l'achat de biens extérieurs (dans notre exemple la consommation de services aux particuliers qu'est la restauration). Cet arbitrage dépend, pour un même revenu du ménage et un même temps de travail, des prix relatifs entre les produits alimentaires et les biens finaux de consommation (restauration et produits prêts à consommer).

Cependant, cette explication en termes d'arbitrage ne vaut plus pour la période 2004-2012 où précisément les prix alimentaires croissent moins vite, malgré une flambée temporaire en 2008. Cette rigidité des prix à la baisse pourrait alors traduire l'impact de certaines barrières réglementaires comme le système des licences de débits de boissons.

Au total, ni la hausse des coûts salariaux ni la hausse des investissements ne peuvent expliquer la forte hausse des prix dans l'hôtellerie. La hausse des taux de marge et de la rentabilité économique du secteur, particulièrement visible pour les grands hôtels, semble bien attester une explication par le défaut de concurrence, d'autant que l'effet de la hausse des prix de l'immobilier est déjà prise en compte dans les indications de rentabilité.

#### **4 La concurrence peut-elle être stimulée dans le secteur de l'hôtellerie ?**

Il est important de déterminer si lever les barrières réglementaires serait suffisant pour régler le problème concurrentiel spécifique du secteur hôtelier.

L'existence de pratiques collusives, si elle était démontrée, pourrait sembler de nature à atténuer l'effet pro-concurrentiel d'une levée des barrières réglementaires.

En effet, selon la littérature théorique dite multi-marchés<sup>20</sup>, la collusion sur un marché oligopolistique est facilitée s'il s'agit de collusion « multi-marchés ». Lorsque les contacts entre les entreprises ont lieu sur plusieurs marchés et non sur

---

<sup>19</sup> On pourrait également supposer que les biens alimentaires sont une des consommations intermédiaires les plus importantes du secteur mais les cafés et restaurants se fournissent aux prix de gros et non au prix de détails.

<sup>20</sup> Bernheim, Douglas et Whinston, Michael, 1990, « Multimarket Contact and Collusive Behavior », *Rand Journal of economics*, 21-1; p. 1-26.

un seul, le gain d'une déviation locale d'un accord de cartel par une entreprise se limite à un seul marché tandis que la punition infligée par les autres entreprises s'opère sur tous les marchés. La collusion locale est ainsi renforcée. Cette analyse s'applique bien aux hôtels selon une étude empirique sur le cas espagnol par Fernandez et Marin (1998)<sup>21</sup>. Les auteurs confirment par une analyse économétrique le modèle multi-marchés : plus les contacts entre chaînes hôtelières sont nombreux, c'est-à-dire plus les chaînes hôtelières opèrent sur les mêmes marchés locaux, et plus les prix sont élevés. Cet effet n'est pas dû à un effet de concentration du secteur (mesurée par un indice de part de marché) ni à un effet taille de l'hôtel, deux variables contrôlées dans l'étude, mais bien à la variable « fréquence des occasions de concurrence locales ».

Néanmoins, les chaînes hôtelières laissent, du moins en France, une relative liberté de fixation des prix de leurs hôtels, ce qui rend moins certaine la menace de représailles sur les autres marchés locaux et par conséquent on pourrait, attendre de la réforme de la réglementation dans le secteur hôtelier en 2008 un accroissement de la concurrence qui pourrait bénéficier aux consommateurs via une baisse des prix et à l'ensemble de l'économie.

Enfin, le problème concurrentiel dans le secteur hôtelier doit être pris en compte pour apprécier l'effet de la TVA à taux réduit dans ce secteur.

---

<sup>21</sup> Fernandez, Nerea et Marin, Pedro, 1998, « Market power and multimarket contact : some evidence from the Spanish hotel industry », *The Journal of Industrial Economics*, 46-3, p. 301-315.

## Conclusion

La croissance, phénomène difficile à définir et à mesurer et dont l'importance est même parfois contestée, repose sur des déterminants complexes. S'il est un message fondamental à retenir de ce travail c'est qu'il est primordial de tenir compte parmi eux de l'innovation, un des principaux déterminants de la croissance à long terme, et de l'environnement institutionnel de l'activité économique, en particulier l'environnement concurrentiel. Le concept de réformes structurelles n'est pas sans défauts. L'expression est vague et sert parfois à évacuer des débats pressants ou à présenter comme inévitables des réformes qui ne sont que des options politiques. Ce concept a néanmoins l'intérêt de mettre en avant le lien nécessaire entre ces différents déterminants. Du point de vue de la régulation, la politique industrielle, la politique de soutien à l'innovation et la politique de la concurrence ne doivent donc pas être considérées comme concurrentes. Dans un environnement changeant, elles doivent être vues comme complémentaires.

La première partie de ce travail a permis de montrer l'impact des politiques de soutien direct à l'innovation, à la fois par des mesures de soutien financier et par l'évolution du cadre juridique de l'innovation. L'effet du CIR paraît, d'après nos simulations, positif mais d'ampleur relativement limitée à moyen terme quand on le met en regard du coût massif de ce dispositif. Par ailleurs, les évolutions du droit de la propriété intellectuelle ont également un impact majeur sur la croissance, qui n'est souvent pas pris en compte dans le débat sur la propriété intellectuelle mais qui est mis en évidence dans notre modèle de croissance endogène.

La deuxième partie de ce travail a dressé un panorama de la situation concurrentielle par une étude économétrique du niveau de la concurrence en France et dans plusieurs pays européens dans divers secteurs, mais aussi par une analyse détaillée de deux secteurs dans le cas français : le secteur agro-alimentaire et celui de l'hôtellerie-restauration (HCR). Ces études montrent que le jugement porté par les institutions internationales, et en particulier par l'Union européenne, n'est pas toujours fondé, selon les résultats de notre analyse : la situation concurrentielle en France n'est pas significativement plus mauvaise que dans d'autres pays comparables. En revanche, l'analyse détaillée de deux secteurs montre toute l'importance des changements réglementaires en France ces dernières années. Cette partie montre donc les conséquences de

certaines politiques concurrentielles, sans pour autant aborder un cadre unifié d'analyse des liens entre politique de la concurrence et croissance.

Une question reste donc ouverte au terme de ce travail, celle de la manière d'articuler au mieux les différentes politiques présentées ici (politique de l'innovation et politique de la concurrence). Pour étudier cette question, un cadre d'analyse unifié serait nécessaire, qui conduirait nécessairement à poser la question au niveau de la politique européenne. Cette question pourrait être mise en lien avec celle des déterminants de long terme de la croissance, et en particulier de la croissance potentielle.

# Bibliographie

## Introduction générale

*Rapport de la commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*, septembre 2009

Arrow (1962), « Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention », in *The Rate and Direction of Inventive Activity : Economic and Social Factors*, Harold Groves (dir.)

Bénassy-Quéré, Coeuré, Jacquet et Pisani-Ferry (2009), *Politique économique*

Combe (2008), *La Politique de la concurrence*

Encaoua et Guesnerie (2006), « Politiques de la concurrence », *rapport CAE n°60*,

Kuznets (1934), *National Income, 1929-1932*

Kuznets (1973), *Population, Capital and Growth*

Méda (2013), *La Mystique de la croissance. Comment s'en libérer*

Perrot (2003), « La politique de la concurrence contribue-t-elle à la croissance économique ? Une analyse à partir des cas américains et européens », *Économie publique*, n°12, 2003/1,

Perroux (1961), *L'Économie du XX<sup>e</sup> siècle*

Smith (1776), *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*

Walraevens (2010), *Croissance et progrès chez Adam Smith*

## 1 Évaluation du crédit d'impôt recherche par une simulation macroéconomique

Aghion, Bloom, Blundell, Griffith, Howitt (2005), « Competition and Innovation : An Inverted-U Relationship », *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 120(2), pages 701-728

Aghion, Griffith (2005), *Competition and Growth - Reconciling Theory and Evidence*, MIT Press

Ali-Yrkkö, Jyrki (2005), « Impact of public R&D financing on employment », *ETLA Discussion Papers*, n°980

Arpaia, Grilo, Roeger, Varga, in't Veld, Wobst (2007), « Quantitative Assessment of Structural Reforms : Modelling the Lisbon Strategy », *European Commission Economic Papers* n°282, juin 2007

Cahu, Demmou et Massé (2009), « Les effets économiques de la réforme du Crédit d'Impôt Recherche de 2008 », *Trésor-Éco* n°50, Janvier 2009

Correa (2012), « Innovation and Competition : an unstable relationship », *Journal of Applied Econometrics* 27, pages 160-166

Duguet (2004), « Les subventions à la recherche et développement : complément ou substitut au financement privé ? Une étude économétrique », *Revue d'Économie Politique*, vol. 114(2), p. 263–292

Duguet (2008), « L'effet du crédit d'impôt recherche sur le financement privé de la recherche : une étude économétrique », document de travail de l'EPEE, paru dans la *Revue d'économie politique* dans une version revue en 2012, vol. 122(3), pages 405–435

Goldsbee (1998), « Does Government R&D Policy Mainly Benefit Scientists and Engineers ? », *The American Economic Review*, vol. 88, n°2, *Papers and Proceedings*

Mairesse et Mulkay (2004), « Une évaluation du crédit d'impôt recherche en France 1980-1997 », *document de travail du CREST* n°2004-43

Mairesse et Mulkay (2011), « Évaluation de l'impact du crédit d'impôt recherche », *document de travail du CREST* n°2011-35

Montmartrin (2012), *Individual effect and complementarity of direct and indirect support for private R&D : evidence from a panel of OECD countries*

Romer (1990), « Endogenous Technological Change », *Journal of Political Economy*, vol. 98, n°2, pages 71–102

Schumpeter, (1911), *Théorie de l'évolution économique*

Warda (2006), « Tax Treatment of Business Investments in Intellectual Assets : An International Comparison », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2006/04

Thomson (2012), « Measures of R&D Tax Incentives for OECD Countries », *Melbourne Institute Working Paper* n°17

## 2 Pricing Knowledge and Funding Research of New Technology Sectors in a Growth Model

Aghion, P. and P. Howitt (1992) "A model of Growth through Creative Destruction" *Econometrica* **60**, 323–351.

Arnold, L. (1998) "Growth, Welfare, and Trade in an Integrated Model of Human-Capital Accumulation and Research" *Journal of Macroeconomics* **1**, 84–105.

Arora, A. and A. Fosfuri (2000) "The Market for Technology in the Chemical Industry : Causes and Consequences" *Revue d'Économie Industrielle* **92**,

317–334.

Arrow, K.J. (1962) “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions” in *The Rate and Direction of Inventive Activity : Economic and Social Factors* by R.R. Nelson, Ed., Princeton : Princeton University Press, 609–625.

Barro, R.J. and X. Sala-i-Martin (1995) “*Economic Growth*” New-York : McGraw-Hill.

Benassy, J.P. (1998) “Is there too little Research in Endogenous Growth with Expanding Product Variety ?” *European Economic Review* **42**, 61–69.

Bera, R.K. (2009) “The Story of the Cohen–Boyer Patents” *Current Science* **96**, 760–763.

Boldrin, M. and D.K. Levine “(2005a) Intellectual Property and the Efficient Allocation of Social Surplus from Creation” *Review of Economic Research on Copyright Issues* **2**, 45–67.

Boldrin, M. and D.K. Levine “(2005b) The Economics of Ideas and Intellectual Property” *PNAS* **102**, 1252–1256.

Cozzi, G. (1999) “R&D Cooperation and Growth” *Journal of Economic Theory* **86**, 17–49.

Dasgupta, P., K.G. Mäler, G.B. Navaretti and D. Siniscalco (1997) “On Institutions that Produce and Disseminate Knowledge” Fondazione Eni Enrico Mattei, Nota di lavoro 68.97.

Ducor, P. (2000) “Intellectual Property. Coauthorship and Coinventorship” *Science* **289**, 873–875.

Feehan, J.P. (1989) “Pareto-Efficiency with Three Varieties of Public Inputs” *Public Finance* **2**, 237–248.

Gallini, N. and S. Scotchmer (2003) “Intellectual Property : When is it the Best Incentive System ?” in *Innovation Policy and the Economy* by A. Jaffe, J. Lerner and S. Stern, Eds., Cambridge : MIT Press, 51–78.

Grimaud, A. and L. Rouge (2004) “Polluting Non Renewable Resources, Tradeable Permits and Endogenous Growth” *International Journal of Global Environmental Issues* **4**, 38–57.

Grimaud, A. and L. Rouge (2008) “Environment, Directed Technical Change and Economic Policy” *Environmental and Resource Economics* **41**, 439–463.

Grimaud, A. and F. Tournemaine (2006) “Social Value of Innovations, Distortions and R&D Investments : First Best versus Second Best Equilibria in Growth Models” *Revue d’Economie Politique* **116**, 7–22.

Grimaud, A. and F. Tournemaine (2007) “Why can an Environmental Policy Tax Promote Growth through the Channel of Education ?” *Ecological Economics* **62**, 27–36.

Grossman, G.M. and E. Helpman (1991a) “Quality Ladders in the Theory of Growth” *Review of economic studies* **58**, 557–586.

Grossman, G.M. and E. Helpman (1991b) “*Innovation and Growth in the Global Economy*” Cambridge : MIT Press.

- Howitt, P. (1999) "Steady Endogenous Growth with Population and R&D Inputs Growing" *Journal of Political Economy* **107**, 715–730.
- Jones, C.I. (1995) "R&D-Based Models of Economic Growth" *Journal of Political Economy* **105**, 759–784.
- Jones, C.I. (2002) "Source of U.S. Economic Growth in a World of Ideas" *American Economic Review* **92**, 220–239.
- Jones, C.I. (2003) "Population and Ideas : A Theory of Endogenous Growth" in *Knowledge, Information, and Expectations in Modern Macroeconomics, in Honor of Edmund S. Phelps.* by P. Aghion, R. Frydman, J. Stiglitz, and M. Woodford, Eds., Princeton : Princeton University Press, 498–521.
- Jones, C.I. and J.C. Williams (1998) "Measuring the Social Return to R&D" *Quarterly Journal of Economics* **113**, 1119–1135.
- Jones, C.I. and J.C. Williams (2000) "Too Much of a Good Thing? The Economics of Investment in R&D" *Journal of Economic Growth* **5**, 65–85.
- Kaizuka, K. (1965) "Public Goods and Decentralization of Production" *Review of Economics and Statistics* **47**, 118–120.
- Kevles, D.J. (2002) "Of Mice & Money : The Story of the World's First Animal Patent" *Daedalus* **131**, 78–88.
- Kihara, Y. (2000) "U.S. Pro-Patent Policy : A Review of the Last 20 Years" *CASRIIP Newsletter* **7**, 11–17.
- Manning, R., J.R. Markusen, and J. Mc Millan. (1985) "Paying for Public Inputs" *American Economic Review* **75**, 235–238.
- Mas-Colell, A., M.D. Whinston and J.R. Green (1995) "*Microeconomic Theory*" Oxford : Oxford University Press.
- Murray, F. (2002) "Innovation as Overlapping Scientific and Technological Trajectories : Exploring Tissue Engineering" *Research Policy* **31**, 1389–1403.
- Murray, F. (2005) "Do Formal Intellectual Property Rights Hinder the Free Flow of Scientific Knowledge? An Empirical Test of the Anti-Commons Hypothesis" Working paper Prepared for the NBER Academic Science and Entrepreneurship Conference.
- Murray, F. and S. Stern (2009) "When Ideas Are Not Free : The Impact of Patents on Scientific Research" in *Innovation Policy and the Economy* by A. Jaffe, J. Lerner and S. Stern, Eds., 33–69.
- Peretto, P. (1996) "Sunk Costs, Market Structure, and Growth" *International Economic Review* **37**, 895–923.
- Peretto, P. (1998) "Technological Change and Population Growth" *Journal of Economic Growth* **3**, 283–311.
- Peretto, P. (1999) "Cost Reduction, Entry, and the Interdependence of Market Structure and Economic Growth" *Journal of Monetary Economics* **43**, 173–195.
- Quah, D.T. (1997) "Increasingly Weightless Economy" *Bank of England Quarterly Bulletin* **37**, 27–59.
- Quah, D.T. (2001) "The Weightless Economy in Economic Development"

in *Information Technology, Productivity and Economic Growth : International Evidence* by M. Pohjola, Ed., Oxford : Oxford University Press, 72-96.

Romer, P. (1990) "Endogenous Technological Change" *Journal of Political Economy* **98**, S71-S102.

Sandmo, A. (1972) "Optimality Rules for the Provision of Collective Factors of Production" *Journal of Public Economics* **1**, 149-157.

Schankerman, M. and S. Scotchmer (2001) "Damages and Injunctions in Protecting Intellectual Property" *RAND Journal of Economics* **32**, 199-220.

Scotchmer, S. (1991) "Standing on the Shoulders of Giants : Cumulative Research and the Patent Law" *Journal of Economic Perspectives* **5**, 29-41.

Scotchmer, S. (1999) "Cumulative Innovations in Theory and Practice" Working paper, U.C. Berkeley.

Scotchmer, S. (2005) "*Innovation and Incentives*" Cambridge : MIT Press.

Smulders, S. and T. van de Klundert (1995) "Imperfect Competition, Concentration and Growth with Firm-Specific R&D" *European Economic Review* **39**, 139-160.

Smulders, S. and T. van de Klundert (1997) "Growth, Competition and Welfare" *Scandinavian Journal of Economics* **99**, 99-118.

Stokes, D. (1997) "*Pasteur's Quadrant : basic science and technological innovation*" Washington D.C. : The Brookings Institution.

### 3 Comparaison internationale de la concurrence par l'estimation des markups

Amador, João, Soares, Ana Cristina (2012), « Competition in the Portuguese Economy : an Overview of Classical Indicators », *Bank of Portugal Working Papers* n°8/2012

Bertinelli, Luisito, Cardi, Olivier, Sen, Partha (2011), « Deregulation Shock in Product Market and Unemployment », *Cahiers de recherche de l'école Polytechnique* n°2011-10, avril 2011

Bouis, Romain (2007), « Quels secteurs réformer pour augmenter la croissance et l'emploi ? », *Document de travail, de la DGTPE* n°2007-13, décembre 2007

Boulhol, Hervé (2008), « The Upward Bias of Markups Estimated from the Price-Based Methodology », *Annales d'économie et de statistiques* n°89

Christopolou et Vermeulen (2008), « Markups in the Euro Area and the Us over the Period 1981-2004 a Comparison of 50 Sectors », *ECB Working Paper* n°856

Dobrinsky, Krösi, Markov et Halpern (2004), « Firms' Price Markups and Returns to Scale in Imperfect Markets : Bulgaria and Hungary », *William Davidson Institute Working Paper* n°710

Hall R.E. (1988), « The Relation between Price and Marginal Cost in US Industry », *Journal of Political Economy*, vol 96, no 5, p. 921–947

Motta, Massimo (2004), *Competition Policy, Theory and Practice*

Przybyla, Marcin, Roma, Moreno (2005), « Does Product Market Competition Reduce Inflation? Evidence from EU Countries and Sectors », *ECB Working Paper* n°453

Roeger W. (1995), « Can Imperfect Competition Explain the Difference Between Primal and Dual Productivity Measures? Estimates for US Manufacturing », *Journal of Political Economy*, vol 103, no 2, p. 316–330

Tirole, Jean (1989), *Industrial Organization*

## 4 Les marges dans la filière agro-alimentaire

*The impact of the developments in agricultural producer prices on consumers*, Commission européenne, mai 2008

Allain, Marie-Laure, « The Balance of Power Between Producers and Retailers : a Differentiation Model », *Recherches économiques de Louvain* (2002), 68 (3), 359–370

Allain, Marie-Laure, Waelbroeck, Patrick, « La concurrence entre distributeurs favorise-t-elle la variété des produits? », *Économie et prévisions*, 2007, n°178-179, 2007/2-3

Besson, Éric, *Formation des prix alimentaires*, décembre 2008

Bergès-Sennou, Fabian, Chambolle, Claire, « The reciprocal producers' incentives to prey and the retailer's buying power », INRA, 2005 *Cahier de recherche* 2005-08

Bouis, Romain, Klein, Caroline, « La concurrence favorise-t-elle les gains de productivité? Analyse sectorielle dans les pays de l'OCDE », *Économie et Statistique*, août 2009, n°419-420

Butault, Jean-Pierre, « La relation entre prix agricoles et prix alimentaires », *Revue française d'économie* (2008), 23 (2), 215–241

Casas, Alexandre, Raux, Christelle, *Marges distributeurs alimentaires-industriels : une comparaison sur 10 ans*, Natixis, septembre 2007

Chambolle, Claire, Muniesa, Lucie, Ravon, Marie-Astrid, « Concentration et puissance d'achat », *Économie et prévisions*, 2004, (n.178-179 200/2-3)

Chambolle, Claire, Villas-Boas, Sofia, « Buyer Power through Producer's Differentiation », Laboratoire d'économétrie de l'École polytechnique, 2007, *Cahier* n°2007-12

Dechambre, Bernard, *Le Partage de la valeur ajoutée entre l'agriculture et son aval*, Ministère de l'agriculture, 2000

Lecocq, Pierre-Emmanuel, Richard, Benjamin, Thornary, Baptiste, « Doit-on craindre une persistance des tensions inflationnistes liées au dynamisme des prix agricoles? », *Trésor-Éco*, n°32, mars 2008

Lustgarten, Steven, « The impact of buyer concentration in manufacturing industries », *Review of Economic Studies*, 1975, 57

Shaffer, Greg, « Slotting Allowances and Resale Price Maintenance : A Comparison of Facilitating Practices », *RAND Journal of Economics*, vol. 22, n°1 (Spring, 1991), p. 120–135

## 5 L'impact économique des réglementations dans le secteur Hôtels-Cafés-Restaurants

*Les chaînes hôtelières*, Coach Omnium, étude 2012

Bernheim, Douglas et Whinston, Michael, « Multimarket Contact and Collusive Behavior », *Rand Journal of economics*, 1990, 21-1, p. 1–26

Borsenberger, Claire et Doisy, Nicolas, « Les relations commerciales entre fournisseurs et distributeurs », *Trésor-éco* n°3, novembre 2006,

Bouis, Romain, « Niveau et évolution de la concurrence sectorielle en France », *Trésor-Éco* n° 27, janvier 2008

Fernandez, Nerea et Marin, Pedro, « Market power and multimarket contact : some evidence from the Spanish hotel industry », *The Journal of Industrial Economics*, 1998, 46-3, p. 301–315

Niel, Xavier, « Entreprises d'hébergement touristique : les petites structures périclitent », *INSEE Première* n°1213, novembre 2008

Pamies-Sumner, Stéphanie, « La Rentabilité des entreprises a-t-elle pu justifier le dynamisme de l'investissement ? », *Trésor-Éco* n° 44, octobre 2008

# Innovation, concurrence et croissance

Étienne Chantrel

## RÉSUMÉ :

L'obsession pour la croissance économique domine le discours politique. Le déterminant principal de la croissance de long terme avancé par les théories de croissance endogène est l'innovation, mais l'environnement institutionnel de l'activité économique est également un élément primordial d'explication du rythme de la croissance, et en particulier, au sein de cet environnement, la concurrence, dont le rôle est très discuté. L'objet de cette thèse est d'étudier certaines dimensions de la croissance, de ses déterminants et des politiques qui cherchent à la favoriser, en particulier l'innovation et la concurrence.

La première partie s'intéresse à deux types de politiques d'encouragement à l'innovation. La première est le soutien public direct, à travers une étude de l'impact du crédit d'impôt recherche (chapitre 1). La deuxième politique examinée est l'évolution du cadre juridique de l'innovation (chapitre 2). Le modèle théorique présenté entend tenir compte des nouvelles pratiques du droit de la propriété intellectuelle. La deuxième partie aborde l'environnement institutionnel au sens large, et en particulier la concurrence. Elle s'ouvre par une comparaison internationale du niveau de la concurrence entre la France et plusieurs pays européens dans divers secteurs s'appuyant sur une méthode économétrique fondée sur des équations de croissance (chapitre 3). Deux secteurs sont ensuite analysés en détail : la filière agro-alimentaire, dont l'équilibre a largement été modifié au profit de la grande distribution ces dernières années (chapitre 4), et le secteur hôtels-café-restaurants (chapitre 5).

**MOTS-CLEFS :** Croissance, innovation, concurrence, politique publique, industrie agro-alimentaire, hôtels-café-restaurants

## ABSTRACT :

Political discourse is imbued with an obsession for economic growth. The main determinant of long-term growth in endogenous growth theory is innovation, but the institutional environment of economic activity is also an important explanatory factor. In particular, within this environment, competition plays a major, though controversial, role. The purpose of this thesis is to study some aspects of growth, of its determinants and of policies that seek to promote it. Two aspects in particular will be studied, innovation and competition.

The first part focuses on two types of policies aimed at encouraging innovation. The first policy is direct government support, studied through an analysis of the impact of the Research Tax Credit (Chapter 1). The second policy considered is the legal framework for innovation (Chapter 2). The theoretical model presented intends to take into account new practices in intellectual property law. The second part deals with the institutional environment in general, and in particular competition. It starts with an international comparison of the level of competition between France and several European countries in various sectors, using an econometric method based on growth equations (Chapter 3). Two sectors are then analyzed in detail : the food industry (Chapter 4), where the balance of power has been tipped in favour of large retailers, and accommodation and food services activities (Chapter 5).

**KEYWORDS :** Growth, Innovation, Competition, Public Policy, Food Industry, Accommodation and Food Services Activities

