

## **Edition scientifique et pouvoir de marché \***

Mathias Dewatripont,<sup>a</sup> Victor Ginsburgh,<sup>b</sup> Patrick Legros<sup>c</sup> and Alexis Walckiers<sup>d</sup>

Juin 2007

Abstract

---

\* Nous souhaitons remercier Estelle Cantillon et Françoise Vandooren pour les précieux commentaires apportés aux versions précédentes.

<sup>a</sup> ECARES, Université Libre de Bruxelles and CEPR.

<sup>b</sup> ECARES, Université Libre de Bruxelles and CORE, Université catholique de Louvain.

<sup>c</sup> ECARES, Université Libre de Bruxelles and CEPR.

<sup>d</sup> ECARES, Université Libre de Bruxelles.

## 1. Introduction

L'édition scientifique est le sujet d'intenses débats tant dans le monde scientifique, que chez les responsables des acquisitions des bibliothèques, et entre décideurs politiques et contributeurs aux budgets de recherche. Ces débats ont connu un nouvel essor suite à l'initiative de Budapest et la déclaration de Berlin<sup>1</sup> dans lesquelles une série d'acteurs s'engagent à profiter de l'opportunité nouvelle née du développement d'internet pour rendre l'information scientifique accessible gratuitement au plus grand nombre. Leurs défenseurs y voient une opportunité de faire converger une tradition ancienne, celle qui veut que les scientifiques publient « sans rétribution le fruit de leur recherche », et une nouvelle technologie: l'internet.

Malgré ces développements, les chercheurs ont besoin d'accéder à un nombre croissant de revues scientifiques. De plus, le prix des revues croît chaque année depuis des décennies bien plus que l'inflation : entre 1975 et 1995, leur prix a pris entre 200% et 300% de plus que l'inflation (Dewatripont et al., 2006) ; ces cinq dernières années (2003-7), et ce en fonction du domaine, la croissance des prix s'est établie entre 22% et 57% (Van Ordsel and Born, 2007). Ceci n'a fait que renforcer les débats, mais également les suspicions d'actions anticoncurrentielles coordonnées par les éditeurs commerciaux.

Cet article est articulé en deux parties distinctes. Une première partie décrit les caractéristiques du marché de l'édition scientifique. Nous nous attachons, en particulier, à distinguer les caractéristiques purement techniques (sur lesquelles les acteurs ne peuvent pas agir) et les caractéristiques, telles que les ventes liées, la discrimination par les prix et autres qui découlent de stratégies de vente. Nous montrons qu'une série de spécificités propres au marché de l'édition scientifique rendent improbable l'entrée de nouveaux acteurs sur le marché. Ceci réduit la pression concurrentielle extérieure et permet aux acteurs déjà en place de fixer des prix élevés ; une stratégie qui serait mise à mal par l'entrée de nouveaux acteurs.

La seconde partie présente les résultats économétriques de nos deux études récentes (Dewatripont et al. 2006, 2007). Nous y étudions les prix de plus de 2600 revues scientifiques dans 22 domaines. Nous

---

<sup>1</sup> Initiative de Budapest pour l'Accès Ouvert, Decembre 2001 et Déclaration de Berlin sur le Libre Accès à la Connaissance en Sciences exactes, Sciences de la vie, Sciences humaines et sociales, Octobre 2003.

montrons que les revues publiées par des éditeurs sans but lucratif (comme par exemple les sociétés scientifiques ou SS) sont moins chères que celles publiées par des éditeurs commerciaux. Nous séparons ces-dernières en deux groupes : celles publiées par les éditeurs commerciaux pour le compte de sociétés scientifiques (SSC) et celles publiées à leur propre compte (EC). Nous montrons que les revues publiées par les éditeurs commerciaux à leur propre compte sont, en moyenne, plus chères.

Au départ de cette même base de données, nous montrons que les revues sont plus chères dans les domaines dans lesquels un (ou plusieurs) éditeur(s) ont une part de marché importante. Pour nous, ce résultat montre, d'une part, que le marché de l'édition scientifique n'est pas un marché caractérisé par une concurrence intense et, d'autre part, qu'il n'existe pas un unique marché de produits pertinent de l'édition scientifique. Au contraire, les marchés de produits sont distincts et définis par les domaines, voir les sous-domaines. Ceci reflète le fait que les scientifiques ne conçoivent pas les revues d'un autre domaine comme des substituts à celles de leur domaine, si ce n'est très imparfaitement. Le marché pertinent ne serait donc pas l'édition scientifique en général, mais le domaine scientifique.

## **2. Les caractéristiques du marché de l'édition scientifique**

### 2.1. Les barrières innocentes

L'édition scientifique est un métier spécifique

- ♣ la qualité des articles soumis par les chercheurs doit être évaluée par un comité de lecture compétent ;
- ♣ les articles publiés doivent être diffusés le plus largement possible, à travers des bibliothèques.

L'organisation de l'édition scientifique consiste donc à mettre différents acteurs en contact : auteurs, lecteurs anonymes (referees), comités scientifiques, bibliothécaires et lecteurs. Les coûts sont minimisés en ne rémunérant pas (ou peu ; au moins directement) le travail des auteurs, des referees et des comités scientifiques ; ils sont couverts en faisant payer au moins l'un des acteurs pour les services rendus (les bibliothèques, les lecteurs ou les auteurs).

Le marché de l'édition scientifique a donc les caractéristiques d'un marché multiface. Les cartes de crédit, les systèmes opérationnels des ordinateurs ou les agences immobilières en sont d'autres exemples. Ce genre de marché donne lieu à des cercles vertueux : les revues qui peuvent compter sur une importante base de lecteurs attirent les auteurs et les comités scientifiques les plus réputés qui, à leur tour, attirent une importante base de lecteurs.

Mais ces cercles vertueux donnent un pouvoir important à la plateforme (la revue). Lorsqu'une plateforme attire différents acteurs, elle peut tirer profit de leurs intérêts respectifs. Bergstrom (2001), Edlin et Rubinfeld (2004), McCabe et Snyder (2005), Jeon et Rochet (2006) ou Dewatripont et al. (2006) décrivent l'avantage des revues à succès : les problèmes de coordination des différents utilisateurs des revues scientifiques permettent aux éditeurs de fixer les prix sans pression excessive des concurrents ou entrants potentiels. En effet, si certains acteurs (les bibliothèques, par exemple) estiment que le service ou le prix d'une revue ne leur convient pas, elles doivent convaincre les autres acteurs de les suivre vers un produit alternatif. Ceci est évidemment un processus coûteux dont l'issue est incertaine. Les éditeurs peuvent rendre les désertions plus compliquées en traitant particulièrement bien certains acteurs essentiels comme les membres des comités scientifiques, les auteurs ou les lecteurs.

Cet effet est amplifié par l'intermédiation : les chercheurs ne payent généralement pas les revues qui sont achetées par les bibliothèques. Les budgets des bibliothèques ne peuvent pas être utilisés par les chercheurs pour des usages alternatifs, comme la participation à des conférences ou l'achat de matériel. Ceci diminue drastiquement la sensibilité de ces derniers aux prix. En tant que lecteurs, l'accès à l'information est crucial et il est difficile voir impossible pour les chercheurs d'arbitrer entre la qualité et le prix. En tant qu'auteur, ils veulent publier dans les revues les plus prestigieuses et leur motivation à créer ou contribuer à des vecteurs alternatifs de certification et diffusion de leurs articles est diminuée. Les chercheurs deviennent des acteurs immobiles du marché multiface diminuant la pression concurrentielle sur les revues réputées.

La présence d'importantes économies d'échelle est généralement également évoquée pour expliquer la difficulté de lancer des revues scientifiques alternatives. Les coûts fixes ou « coûts de la première copie » sont souvent mis en exergue dans ce cadre (Tenopir et King, 2000, Dryburgh Associates Ltd pour ALPSP,

2002, SQW Ltd pour le Wellcome Trust, 2004, Marks, 1995, Morris, 2005). La première copie d'une revue coûte, en effet, nettement plus cher à produire que les suivantes puisque, comme décrit ci-dessus, le réel défi consiste à motiver, d'une part, les chercheurs à soumettre des articles de qualité et, d'autre part, des comités de lecture à faire leur travail consciencieusement. Tenopir et King (2000) distinguent :

- ♣ les coûts de traitement de l'article et les coûts de traitement non liés à l'article mais également les coûts de marketing, administratifs et financiers qui sont principalement des coûts fixes
- ♣ les coûts de reproduction et de diffusion qui sont essentiellement variables.

Il en résulte que qu'une exemplaire supplémentaire d'une revue largement diffusée coûtent nettement moins cher que celui d'une revue peu diffusée. Pour donner un ordre de grandeur de cet effet, Tenopir et King (2000) calculent (au cours des années 1990) que les coûts moyens passent de 100 pour 500 lectures copies à 15 pour 5000 copies (soit une diminution de 86%; Tenopir et King, 2000, figure 11 page 266).

De plus, les nouvelles technologies de diffusion électronique ont amené de lourds investissements dans des accès sécurisés et des archives électroniques. Une bonne part de ces investissements n'est pas liée à une revue individuelle. Ainsi, un éditeur établi profite du double avantage suivant. Premièrement, l'accès au marché est coûteux pour un nouvel acteur et, deuxièmement, lui-même peut lancer une nouvelle revue pour un coût relativement modeste (puisque'une bonne part des infrastructures existe).

La capacité de tiers à entrer sur le marché est traditionnellement vue comme l'un des freins principaux aux pratiques anticoncurrentielles. En effet, maintenir des prix élevés suscite l'entrée de nouveaux acteurs et est donc, à terme, dommageable pour les profits. Mais la présence combinée d'économies d'échelle, de plateformes multifaces et d'intermédiation freine l'entrée. Les économies d'échelle impliquent qu'un nouvel entrant potentiel doit être assuré de pouvoir compter sur une base de lecteurs minimale pour entrer profitablement. Quant aux plateformes multifaces et à l'intermédiation, elles nécessitent de motiver à la fois les auteurs, les comités scientifiques, les bibliothèques et les lecteurs ; des acteurs qui peuvent avoir des intérêts divergents. En conséquence, les éditeurs scientifiques peuvent se permettre de fixer des prix supérieurs à leurs coûts (moyens) sans nécessairement susciter d'entrée.

## 2.2. Les barrières stratégiques

Bien entendu, on ne peut reprocher aux éditeurs de faire face à une technologie présentant des économies d'échelle sur un marché multiface. Cependant, ces barrières à l'entrée ne sont pas les seules. D'autres barrières peuvent être considérées comme stratégiques, en ce sens que leur origine n'est pas technique mais comportementale, puisque les éditeurs décident eux-mêmes de pratiquer

- ♣ des ventes liées
- ♣ des tarifs variables en fonction des dépenses historiques de leurs clients.

De nos jours, l'accès aux collections *électroniques* est devenu crucial pour les chercheurs qui se sont habitués à accéder aux revues sans devoir se déplacer dans les bibliothèques. Or, la tarification des revues scientifiques repose sur des clauses qui réduisent la concurrence sur le marché.

L'étude des contrats dans l'édition scientifique repose nécessairement sur des hypothèses simplificatrices. En effet, chaque éditeur a un ou plusieurs contrats-type qui évoluent au cours du temps. Ces contrats incluent, généralement, des clauses de confidentialité qui rendent impossible leur analyse systématique. Pour simplifier, nous appellerons 'Big Deal', un contrat pluriannuel par lequel une bibliothèque s'engage à augmenter le montant total qu'elle consacre à l'achat de revues d'un éditeur. Celui-ci s'engage pour sa part à donner un accès électronique à une collection plus large que celle pour laquelle la bibliothèque a un abonnement papier. Les revues électroniques sont donc vendues sous forme liée. De plus, le prix payé par chaque bibliothèque diffère et dépend des dépenses historiques en abonnements papier.

Le Big Deal comporte donc de la discrimination par les prix : pour des produits semblables, différents acheteurs ne payent pas le même prix (c'est le cas du Big Deal puisque des bibliothèques avec des dépenses historiques différentes payent l'accès aux services électroniques à des prix différents). La discrimination par les prix est potentiellement bénéfique pour le consommateur. Elle permet à des consommateurs ayant une faible valorisation (ou de faibles moyens) d'acquérir le produit à un prix plus faible. C'est le cas, par exemple des bibliothèques de plus petites institutions ou d'institutions plus pauvres.

Cependant, pour concurrencer les éditeurs en place, les entrants potentiels doivent pouvoir pratiquer la discrimination par les prix. C'est d'autant plus important qu'une bonne part des coûts sont des coûts

fixes<sup>2</sup>. Or, par définition, ces nouveaux entrants ne peuvent discriminer sur base des dépenses historiques. Ceci procure un avantage comparatif important aux éditeurs historiques et décourage l'entrée.

Le Big Deal lie également l'accès à diverses revues. Comme la pratique de la discrimination par les prix, la pratique des ventes liées peut, a priori, accroître le bien-être de l'acheteur et du vendeur. Mais Whinston (1990) et Nalebuff (2004) montrent que les ventes liées ont aussi pour effet de limiter la possibilité d'entrée sur le marché. Comme nous l'évoquions ci-dessus, les barrières à l'entrée encouragent les pratiques anticoncurrentielles et sont donc coûteuses à terme pour les consommateurs.

Cet effet est amplifié par le fait que les bibliothèques s'engagent à augmenter leurs dépenses chez l'éditeur avec lequel elles passent un accord de Big Deal. Cette clause du Big Deal rend les changements peu attrayants, puisque la bibliothèque qui décide de ne plus accéder à une revue, disons en zoologie ne peut pas consacrer le montant économisé à l'achat d'une autre revue en zoologie chez un éditeur concurrent. Elle doit consacrer le montant à l'achat d'une revue du même éditeur. Revenant aux marchés multifaces et aux problèmes de coordination que nous évoquions dans la section précédente, ceci implique que si des chercheurs (auteurs, lecteurs anonymes, comités éditoriaux) créent une revue, parce qu'ils ne sont pas satisfait du service offert par un éditeur, ils ne pourront convaincre leur bibliothèque de consacrer le montant de l'achat de l'ancienne revue à l'achat de la nouvelle revue. Par les contrats de Big Deal, ce budget devra nécessairement être consacré à l'achat d'une revue de l'éditeur en question... à moins de ne plus accéder à la version électronique d'une seule revue de l'éditeur ; un choix Cornélien.

### 2.3. La définition de « marché pertinent »

Il est peu probable que des producteurs aient des pratiques anticoncurrentielles s'ils sont nombreux sur le marché. Ce genre de pratique mène en effet à accroître les prix, ce qui rend chacun des acteurs très vulnérable aux pratiques des autres acteurs. Si l'un d'entre eux diminue ses prix, il peut s'accaparer une importante part de marché, ce qui met à mal la stratégie de prix élevés des autres. Il en résulte que les

---

<sup>2</sup> Lorsque tous les coûts sont variables, servir un client de plus augmente les coûts totaux proportionnellement. Ceci signifie que le vendeur ne peut diminuer de façon importante son prix. En revanche, si tous les coûts sont fixes, servir un client de plus est virtuellement gratuit. Tout revenu supplémentaire est alors purement bénéficiaire. Dans ce cas, avoir plus de clients (même relativement mauvais payeurs) permet d'amortir les coûts fixes sur une base plus large.

autorités de la concurrence considèrent qu'il est peu probable que des pratiques anticoncurrentielles apparaissent sur un marché sur lequel le plus gros acteur possède 25% de parts de marché ou moins et sur lequel un nombre élevé de petits acteurs sont actifs. Or, c'est précisément le cas du marché de l'édition scientifique pris dans son ensemble :

- ♣ Elsevier le plus gros acteur a une part de marché de 25% environ
- ♣ de nombreux éditeurs, souvent des sociétés savantes, éditent une ou deux revues, sans faire de pertes.

Cependant, la définition du marché de produits pertinent peut être discutée. Même si *The Lancet* est l'une des revues médicales les plus réputées, toutes disciplines confondues, un chercheur en criminologie, ne le verra pas comme un substitut, même imparfait, à *Criminology*. Les chercheurs ont, au contraire tendance à se concentrer sur les revues de leur domaine, voir de leur sous-domaine. Il en résulte que les différents domaines devraient être considérés comme des marchés de produits distincts.

Nous aurons l'occasion de revenir sur cette question dans la suite de cet article. La conclusion de nos investigations empiriques est que (a) les domaines doivent être considérés comme des marchés de produits distincts et (b) dans une série de domaines, certains éditeurs ont une position dominante. Ils peuvent alors fixer leurs prix sans pression compétitive : les prix sont, en moyenne, plus élevés lorsqu'un (ou plusieurs) éditeur(s) possèdent une part de marché élevée dans un domaine.

### **3. Citations, diffusion, qualité et coûts**

Afin d'étudier la pression compétitive (ou l'absence de celle-ci) subie par les éditeurs lorsqu'ils fixent leur prix, nous devons définir la référence compétitive. Nous considérons, comme Edlin et Rubinfeld (2004), que les revues scientifiques sont des biens différenciés. D'un point de vue théorique, l'entrée libre et la concurrence entre producteurs de biens différenciés pousse les prix à la baisse jusqu'au coût moyen. L'entrée libre élimine donc le pouvoir de marché.



Edlin et Rubinfeld (2004) estiment également que la manière la plus appropriée d'estimer la présence de pouvoir de marché (ou les pratiques anticoncurrentielles) est la comparaison des prix fixés par les éditeurs commerciaux (EC) et sociétés scientifiques (SS). C'est ce que nous faisons dans la Section 4.

Le fait qu'un groupe d'éditeurs ait, en moyenne, des prix plus élevés qu'un autre peut refléter un manque de pression concurrentielle, mais pas nécessairement. Des prix plus élevés peuvent être associés à une qualité (et donc des coûts) plus élevée. Notre analyse doit donc établir si la différence de prix reflète une différence de coûts.

McCabe (2004) associe la différence de prix entre les SS et les EC au manque de pression concurrentielle sur les prix. En revanche, Tenopir et King (2000) expliquent le prix plus élevé des EC par le fait que, en moyenne, ces éditeurs détiennent des revues relativement peu diffusées, mais très utiles à des communautés restreintes. L'argumentation de Tenopir et King repose sur les coûts fixes élevés de l'édition scientifique. Comme nous l'évoquons ci-dessus, les revues moins largement diffusées font face à des coûts moyens plus élevés, ce qui peut expliquer la différence de prix entre SS et EC. Ces derniers produisent en moyenne des revues moins diffusées et donc plus chères.

Afin d'estimer la relation entre diffusion et prix, nous nous reposons sur un nombre important d'études qui décrivent les coûts de l'édition scientifique : Tenopir et King (2000), Dryburgh Associates Ltd pour ALPSP (2002), SQW Ltd pour le Wellcome Trust (2004), Marks (1995) et Morris (2005). Ces études se consacrent, généralement, au coût de la production d'un article et décrivent l'effet des coûts fixes. Notre approche est légèrement différente puisque nous cherchons à établir si le coût moyen d'une revue varie avec la qualité. En effet, les données dont nous disposons comprennent les citations (un indice traditionnel de qualité) mais pas la diffusion.

Les citations reflètent à la fois la diffusion d'une revue et la qualité des articles qu'elle publie. En effet, en moyenne, les auteurs lisent (et citent) les revues qui publient les articles les plus pertinents<sup>3</sup>. Or, une

---

<sup>3</sup> Les citations sont un indicateur imparfait de la qualité de la recherche. Les citations dépendent entre autre de la culture du domaine d'étude, du type de sujet traité à l'intérieur d'un domaine, de la diffusion de

diffusion plus large contribue à réduire le coût moyen de la revue. Par contre, la qualité accroît son coût : une revue plus prestigieuse attire plus de soumissions et a un taux de rejet plus élevé ; traiter ces soumissions est coûteux.

Quel est l'effet qui domine ? Nous suivons la décomposition des coûts proposée par Tenopir et King (2000) afin d'évaluer les coûts qui varient avec la qualité. Tenopir et King distinguent les coûts de traitement liés aux articles, les coûts de traitements non liés aux articles, les coûts de reproduction, les coûts de distribution et les coûts d'édition. Les coûts d'édition (administration, taxes, etc.) ne dépendent que peu de la qualité (telle que définie par les citations). Il en va de même, au sein d'un domaine scientifique, pour les coûts de reproduction, les coûts de diffusion et les coûts de traitement non liés aux articles (table des matières, lettres, éditorial). Notez qu'entre disciplines scientifiques certains de ces coûts, ainsi que les taux de rejets, peuvent varier significativement.

Les coûts de traitement des articles, en revanche, dépendent de la qualité de la revue. Tenopir et King distinguent :

- ♣ Les coûts fixes par numéro qui ne devraient pas varier beaucoup avec la qualité ;
- ♣ Les coûts (évalués par page) de réception, traitement, relecture d'un manuscrit. Ces coûts peuvent dépendre significativement de la qualité de la revue, et, en particulier des taux de rejets. Ceux-ci dépendent principalement du domaine scientifique mais, au sein d'un domaine, ils augmentent avec la qualité ;
- ♣ Les coûts d'édition et de relecture des épreuves dépendent également de la qualité ;
- ♣ Les coûts de composition et traitement des graphiques ne devraient pas dépendre beaucoup de la qualité, au sein d'un même domaine scientifique.

Il en résulte qu'environ 60% des coûts de traitement des articles dépendent de la qualité de la revue. Ceux-ci représentent eux-mêmes un tiers du coût de production d'une revue. Ce qui porte à croire qu'au total, environ 20% du coût de production d'une revue scientifique dépend de la qualité. Un chiffre assez faible comparé aux économies d'échelle présentées ci-dessus.

---

la revue, du passé de l'auteur, ... Le lecteur intéressé trouvera une bonne revue de la littérature sur le sujet dans Stephan (1996).

Par ailleurs, les éditeurs peuvent introduire de la publicité et vendre les anciens volumes. Ces sources additionnelles de revenus sont non négligeables. En conclusion, les études de Tenopir et King et d'autres nous confirment que, au sein d'un même domaine scientifique, les coûts moyens des revues diminuent avec la diffusion et la qualité de la revue, telle qu'estimées par les citations.

Cette information est importante parce qu'elle indique que, dans un environnement compétitif, le prix d'une revue devrait diminuer avec les citations pour refléter son coût. En revanche, dans un environnement moins compétitif, le manque de pression permet aux éditeurs de fixer des prix plus élevés pour les revues plus citées (suivant ainsi la demande).

Nous pouvons donc nous faire une idée de la pression compétitive en fonction de deux facteurs :

- ♣ La différence de prix entre les revues publiées par les éditeurs commerciaux, contrôlant pour d'autres caractéristiques ; si les éditeurs commerciaux fixent des prix plus élevés, c'est une indication que la pression compétitive est faible ;
- ♣ Le lien entre citations et prix ; un lien positif est un indicateur de pression compétitive faible.

#### **4. Analyse empirique**

Les analyses empiriques que nous présentons dans cette section (voir Dewatripont et al., 2006 et 2007) se basent sur une importante base de données incluant les citations et les prix (papier) de plus de 2600 revues scientifiques.

A l'heure où les scientifiques consultent prioritairement les revues électroniques, on peut s'interroger sur l'utilité d'une étude des prix des revues imprimées. Premièrement, comme nous avons eu l'occasion de le développer ci-dessus, les prix des revues imprimées forment la base du prix des souscriptions électroniques. La Vice-Présidente d'Elsevier, Karen Hunter l'a encore réaffirmé récemment : « I don't see the end of the individual journal. (...) Researchers continue to appreciate where a journal fits into the world of science »<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Voir Elsevier reviews its journal models (<http://www.iwr.co.uk/information-world-review/news/2154589/elsevier-reviews-journal-models>; site consulté se 23 juin 2007).

Le passage aux revues électroniques a amené l'industrie à investir dans de nouveaux outils. Il a cependant aussi permis des économies sur d'autres postes. Il est important de remarquer que cette transition ne peut pas être tenue pour responsable de l'augmentation des prix des revues électroniques. Les investissements ont débuté à la moitié des années 1990<sup>5</sup>, alors que l'augmentation des prix a commencé nettement plus tôt (voir par exemple Tenopir et King, 2000). Les données de Kyriallidou et Young (2004) montrent également que l'augmentation moyenne des prix a été plus élevée entre 1986 et 1995 qu'entre 1995 et 2003, alors que l'investissement dans les ressources électroniques s'est fait au cours de la seconde période.

De nombreux auteurs ont montré que les revues détenues par des éditeurs commerciaux (EC) sont plus chères que celles publiées par des sociétés scientifiques (SS). Cependant, ces études se concentrent soit sur une discipline particulière<sup>6</sup> ou agrègent différentes disciplines.<sup>7</sup> Comme nous aurons l'occasion de le montrer ci-dessous, il y a d'importantes différences entre disciplines, ce qui implique que :

- ♣ les résultats obtenus pour une discipline particulière ne peuvent pas être généralisés à d'autres disciplines ;
- ♣ l'agrégation de différentes disciplines peut biaiser les résultats.

Ceci nous a amenés à étudier les prix de 2630 revues de 22 disciplines des sciences techniques, médicales et humaines.

Nous estimons un modèle hédonique, ce qui nous permet d'isoler l'effet de mesures observables de qualité de la revue (les citations, le nombre d'articles par revue, l'âge de la revue), du domaine (concentration par exemple) et les caractéristiques des éditeurs (EC, SS et SSC).

#### 4.1. La base de données

---

<sup>5</sup> Voir Reed Elsevier (2005).

<sup>6</sup> Chressanthis et Chressanthis (1994) et Bergstrom (2001) analysent l'économie ; Bergstrom et Bergstrom (2004) étendent cette analyse à 5 autres disciplines ; Binman et al. (1997) les mathématiques ; Cornell (1998) et une étude de l'Université de Wisconsin-Madison (1999) l'agriculture et la biologie.

<sup>7</sup> McCabe (2002), Tenopir et King (2000), Kyriallidou et Young (2004), White et Creaser (2004), SQW Ltd (2003).

La base de données couvre 22 domaines et 2630 revues parmi lesquelles les plus réputées et ont été sélectionnées de la manière suivante :

- ♣ les domaines sont définis par le *Journal Citation Reports*, 2003 (*JCR*) et ne sont pas mutuellement exclusifs ; une même revue peut se retrouver en « Mathematics, applied » et « Mathematics », mais moins de 10% des revues sont concernées ;
- ♣ tous les domaines dotés de plus de 135 revues techniques et médicales ont été sélectionnés (11 domaines) ainsi que tous les domaines dotés de plus de 80 revues en sciences sociales (6 domaines). Ces critères excluent la chimie et la physique dont les domaines sont plus finement subdivisés. C'est pourquoi nous avons ajouté les cinq plus grands domaines en chimie et physique (voir Table 1).

Nous avons ensuite classé ces revues en trois groupes en fonction de leur appartenance. Pour ce faire nous nous sommes basés sur les informations fournies par SWETS et sur les informations supplémentaires que nous avons pu trouver sur le web (en particulier le *Catalogo Italiano dei Periodici Acnp* ; [acnp.cib.unibo.it/cgi-ser/start/it/cnr/fp/html](http://acnp.cib.unibo.it/cgi-ser/start/it/cnr/fp/html)) :

- ♣ EC : les revues qui appartiennent à des éditeurs commerciaux ;
- ♣ SS : les revues publiées par les sociétés scientifiques ;
- ♣ SSC : les revues publiées par les éditeurs commerciaux mais appartenant à des associations savantes.

La majorité des revues font clairement partie de l'une de ces trois catégories. Cependant dans certains cas, nous avons dû faire des choix qui nous semblent toutefois raisonnables.

Nous avons obtenu de SWETS une base de données contenant les prix (dans le pays d'origine de la revue et à l'étranger, de 2001 à 2003) d'environ 130.000 revues. Les prix ont tous été convertis en euros en utilisant les taux du FMI (*World Economic Outlook*, 2005). Nous avons ensuite créé un indicateur que nous appelons 'prix' dans la suite de cet article et qui est en fait la moyenne des huit prix disponibles.

L'évolution des prix ne peut pas être utilisée pour deux raisons essentiellement : (a) l'euro a été introduit en 2001, ce qui a amené les prix à évoluer davantage durant cette période et (b) l'euro s'est apprécié de 40% face au dollar au cours de la période étudiée, ce qui peut conduire à des biais systématiques puisque

les revues SS sont relativement plutôt éditées aux Etats-Unis qu'en Europe. Cependant, ce biais ne devrait pas se repercuter sur notre étude puisque nous lisons ces valeurs extrêmes.

La base de données de SWETS renseigne également sur le nom de l'éditeur, la langue dans laquelle la revue est publiée et la date de première publication (pour ce dernier point, nous avons dû compléter la moitié des données sur base des informations disponibles sur le web).

Le *JCR* (2003, mais également de plus anciennes éditions) fournit le nombre de citations, le nombre d'articles et les facteurs d'impacts. Nous avons ensuite fusionné les bases de données. 8% revues du *JCR* ne sont pas couvertes par la base de données de SWETS, mais ceci ne semble pas introduire de biais systématique, ni pour les domaines, ni pour l'appartenance (EC/SS/SSC).

Les parts de marché en terme de chiffres d'affaires ne sont pas disponibles. Nous avons donc dû construire des parts de marché en fonction des citations, du nombre de revues et des prix. Elles sont donc la somme des prix (citations/nombre) des revues d'un éditeur divisée par la somme des prix (citations/nombre) de toutes les revues du domaine. En 2003, les éditeurs scientifiques les plus importants étaient Elsevier (présent dans les 22 disciplines), Wiley, Kluwer et Taylor and Francis (21 disciplines), Springer (16 disciplines), Blackwell (14 disciplines), Lipincott (4 disciplines, mais important dans 2).<sup>8</sup> Dans tous les cas, il s'agit d'éditeurs commerciaux, même si certains d'entre eux publient également des revues appartenant à des sociétés scientifiques (Blackwell surtout). Les parts de marché des deux plus grands éditeurs sont reproduites dans le Tableau 1. Pour chaque domaine, la concentration donne la valeur de la part de marché de la première (C1) et des deux premières (C2) entreprises.

Nous avons pu retrouver ces informations pour plus de 2600 revues qui sont les plus lues par les chercheurs, même s'ils publient dans (et lisent) également d'autres revues.

## 4.2. Analyse économétrique

---

<sup>8</sup> Depuis lors, Kluwer and Springer ont fusionné et Elsevier a acquis Cell Press.

Nous avons cherché à savoir si certaines caractéristiques observables des revues et/ou leur appartenance influence leur prix. Nous avons donc régressé (dans l'équation (1)) le (logarithme) des prix sur les caractéristiques de la revue :

- ♣ le (logarithme du) nombre de citations (normalisées par domaine)<sup>9</sup> ;
- ♣ (le logarithme de) l'âge (normalisé par domaine) ;
- ♣ une variable muette indicatrice de la langue de publication (anglaise ou autre) ;
- ♣ le (logarithme du) nombre d'articles publiés en 2003, ce qui peut représenter certains coûts ;
- ♣ des variables muettes indicatrices de l'appartenance de la revue (EC/SS/SSC) ;
- ♣ des variables muettes indicatrices du domaine, qui peuvent expliquer des différences de caractéristiques, telles que le nombre moyen de pages, le taux moyen de rejet, et autres.

Nous avons également introduit des termes d'interactions pour voir si l'appartenance des revues avait une influence sur la prime à la qualité ou la prime à l'âge d'une revue, par exemple. Dans l'équation (3) nous avons remplacé le prix de la revue par le prix par article dans la revue. Dans l'équation (4), les citations sont remplacées par les facteurs d'impacts. L'équation (2) est estimée en utilisant une méthode légèrement différente, les doubles moindres carrés (2SLS) avec des citations plus anciennes.

Le Tableau 2 montre les résultats des quatre régressions. Comme ces résultats sont qualitativement semblables, nous nous concentrons sur la description de la première équation. La plupart des paramètres sont significativement différents de zéro (à un niveau de précision de moins d'un pourcent). Les seuls coefficients qui ne le sont pas (exclusion faite des coefficients affectant, les variables muettes représentant les domaines) sont les termes d'interaction entre SSC et le nombre de citations (ou le facteur d'impact), ce qui indique qu'il n'y a pas de différence entre les SS et les SSC de ce point de vue.

Premièrement, les revues EC et SSC sont en moyenne respectivement 4,5 ( $=\exp(1,494)$ ) et 2 ( $=\exp(0,705)$ ) fois plus chères que les revues SS. Ceci confirme ce qu'avaient trouvé d'autres études avant les nôtres. Cornell (1998) trouve des résultats semblables pour les journaux en agriculture et en biologie. White et Creaser (2004) montrent que le prix des revues publiées par Oxford University Press et

---

<sup>9</sup> Parce que le nombre de citations varie d'un domaine à l'autre (pour diverses raisons, entre autre 'culturelles'), nous avons divisé le nombre de citations par le nombre moyen de citations dans le domaine. Nous avons agi de la même manière pour le nombre d'articles et l'âge de la revue.

Cambridge University Press sont inférieurs à la plupart des EC. Chressanthis et Chressanthis (1994) étudient les revues économiques ; leur prix est significativement inférieur lorsqu'elles sont SS. De même, Bergstrom et Bergstrom (2004) fournissent les prix par page des revues en écologie, économie, sciences atmosphériques, mathématiques, neurosciences et physique. Une page publiée dans une revue EC s'avère être de trois à cinq fois plus chère que celle publiée dans une revue SS.

La différence de prix entre les revues EC et SS (en contrôlant pour les domaines et les citations), de un à quatre et demi, n'est pas une nouveauté. Elle confirme cependant, comme discuté ci-dessus, que les éditeurs ne sont pas fort contraints par les pressions compétitives lorsqu'ils fixent leurs prix.

Deuxièmement, les prix augmentent avec les citations (ou les facteurs d'impacts) de la revue. De plus, cet effet est plus important pour les revues EC (dans l'équation (1) :  $0,25 = 0,14 + 0,11$ ) que pour les revues SS et SSC (0,14). Cet effet est un peu plus important dans les équations (2) et (3). Dans les sections précédentes, nous indiquions pourquoi on doit s'attendre à ce que le coût des revues diminue avec les citations. Nous trouvons au contraire que le prix augmente avec les citations, ce qui montre qu'il n'y a pas une grande pression compétitive sur les prix. Le fait que les prix des revues EC et SS n'augmentent pas de la même manière avec les citations ne fait que renforcer la constat.

Troisièmement, les revues plus vieilles sont moins chères : lorsque l'âge augmente de 10%, le prix diminue de 1,4 à 3,5% pour les revues SS. Cet effet est moins clair pour les revues SSC et EC.

Quatrièmement, plus une revue publie d'articles, plus elle est chère. L'élasticité prix est comprise entre 0,26 et 0,45, ce qui signifie qu'une augmentation de 10% du nombre d'articles produit, mène à une augmentation du prix de 3 à 5% (inférieure à 10%). L'appartenance d'une revue (EC/SS/SSC) n'influence pas significativement l'effet du nombre d'articles sur le prix.

Cinquièmement, les revues publiées en anglais sont, en moyenne, plus chères (de 20 à 60% selon les équations) que les revues publiées dans d'autres langues.



Enfin, il existe d'importantes différences entre les domaines. Le domaine le 'moins cher' est le droit (law) et les plus chers sont la physique et la chimie. D'après l'équation (1), les revues de droit, de physique appliquée et de chimie physique coûtent respectivement 43, 230 et 245, là où celles de science économique coûtent 100. Les prix varient donc de 1 à 6.

Nous avons tenté de trouver une explication économique à ces différences de prix, en les confrontant à la concentration dans les domaines en question. Nous avons calculé la corrélation de rang de Spearman (Siegel, 1956) entre, d'une part, les rangs des coefficients affectant les variables muettes relatives aux domaines dans l'équation (1) et, d'autre part, les rangs des indices de concentration C1 et C2 (représentant la part de marché de la première et de la seconde entreprise du domaine). Les résultats sont présentés dans les deux premières lignes du Tableau 3. Ces corrélations sont toutes positives et significativement différentes de zéro.

Nous avons ensuite estimé à nouveau notre équation, mais en remplaçant les variables (dummy) des domaines par la concentration du domaine (la concentration étant donc identique pour toutes les revues appartenant à un domaine). Les résultats sont présentés dans le bas de Table 3. Les résultats pour les variables décrites ci-dessus restent semblables. Par contre, cette nouvelle régression indique que les prix sont plus élevés dans les domaines plus concentrés (le coefficient de la variable de concentration est positif et significativement différent de zéro). Ceci est vrai pour nos différentes définitions de la concentration en terme de prix, de citations et de nombre de journaux.

Les résultats présentés dans le Tableau 3 indiquent donc que les prix des revues scientifiques sont plus élevés dans les domaines plus concentrés et confirment nos conclusions précédentes. De plus, du fait qu'on peut légitimement arguer que les possibilités de substitution entre domaines, ces résultats indiquent que le marché pertinent ne peut être le marché de l'édition scientifique en général. Les domaines ou même les sous-domaines sont sans doute des candidats plus naturels.

## **5. Conclusion**

Pour l'allocation efficiente des ressources, les économistes vantent fréquemment les qualités de marchés compétitifs. Quand les conditions requises sont satisfaites, une saine concurrence mène tant à l'innovation technologique qu'à des prix abordables. Dans cet article, nous avons discuté certaines caractéristiques du marché de l'édition scientifique, qui sont de nature à freiner l'innovation et la diffusion de la connaissance ainsi qu'à maintenir des prix trop élevés. Notre analyse empirique a également confirmé que les éditeurs commerciaux vendent leurs revues (jusqu'à) quatre fois plus cher que les sociétés savantes. Ces faits, ainsi que d'autres décrits dans notre section empirique sont difficilement conciliables avec un marché dynamique et concurrentiel.

Dans notre étude pour la DG Recherche de la Commission Européenne (Dewatripont et al., 2006), nous avons suggéré quelques pistes visant à rendre le marché plus compétitif :

- ♣ **Accès:** Garantir un accès public à la recherche financée publiquement, en permettant (a) le dépôt des publications dans des archives ouvertes, peu de temps après la publication et (b) l'expérimentation de nouveaux *modèles commerciaux*, comme les revues à accès ouvert.
- ♣ **Barrières à l'entrée et concentration:** Promouvoir des stratégies de fixation des prix plus compétitives et plus flexibles, examiner minutieusement toute proposition de fusion, et rembourser la TVA sur les revues électroniques aux institutions de recherche.
- ♣ **Autres:** Envisager des réformes plus fondamentales du copyright et étudier les conséquences économiques à long terme d'une généralisation des modèles alternatifs de publication. Ces sujets requièrent une recherche plus approfondie, que nous n'avons pas menée.

La recommandation sur l'accès public à la recherche financée publiquement a été accueillie très favorablement dans certains milieux. Elle a donné lieu à une pétition (<http://www.ec-petition.eu/>) signée par plus de 25.000 personnes en quelques mois. Cependant, son implémentation n'est pas exempte de difficultés pour les raisons suivantes :

- ♣ Elle peut s'avérer difficile à organiser de manière efficace dans des délais raisonnables.

♣ Si son implémentation n'est pas coordonnée avec d'autres politiques, elle risque de ne pas atteindre son objectif. Comme les bibliothécaires l'indiquent dans une réponse à un questionnaire de l'ALPSP, lors de la décision d'achat de revues scientifiques, l'accès par le biais d'archives ouvertes, est loin d'être classée en première position par les académiques.<sup>10</sup>

♣ Son implémentation pourrait avoir des effets collatéraux néfastes. Si les politiques mises en place font du tort aux journaux, il est probable que les premières revues touchées seront celles de petits éditeurs, en majorité des sociétés scientifiques, qui ont de faibles marges de profit.<sup>11</sup>

En conséquence, nos recommandations sur les barrières à l'entrée et la concentration sont plus importantes. Leur implémentation pourrait nécessiter l'implication des autorités de concurrence qui ont les pouvoirs requis pour obtenir bien plus d'information sur les méthodes de fixation des prix que celle que nous avons pu obtenir. Si elles sont sollicitées, ces autorités pourront enquêter sur les pratiques habituelles dans ce marché particulier à bien des égards. Elles pourront, le cas échéant, imposer des mesures correctrices au plus grand bénéfice de la production scientifique, et donc de la diffusion des connaissances.

## Références

ALPSP (2006), Response from the Association of Learned and Professional Society Publishers to the Study on the economic and technical evolution of the scientific publication markets in Europe', Association of Learned and Professional Society Publishers, Worthing.

Bergstrom, Ted (2001), Free labor for costly journals, *Journal of Economic Perspectives* 15, 183-198.

Bergstrom, Carl et Ted Bergstrom (2004), The costs and benefits of library site licenses to academic journals, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 101, 897-902.

---

<sup>10</sup> "Availability via Open Access archives was ranked (by librarians) a long way behind the needs of faculty, usage and price in determining cancellations," ALPSP (2006).

<sup>11</sup> "If policies are adopted which risk damaging journals or even putting them out of business, it is inevitable that small publishers who operate on modest margins will be damaged first; many if not all of these are non-profit publishers" ALPSP (2006).

- Binman, Joan, Rob Kirby et Krzysztof Apr (1997), Comparative prices of maths journals, mimeo, Berkeley.
- Chressanthis, George et June Chressanthis (1994), The determinants of library subscription prices of the top-ranked economic journals: An econometric analysis, *Journal of Economic Education* 25, 367-382.
- Cornell (1998), Journal price study of core agricultural and biological journals, Cornell University.
- Dewatripont, Mathias, Victor Ginsburgh, Patrick Legros, Alexis Walckiers, Jean-Pierre Devroey, Marianne Dujardin, Françoise Vandooren, Pierre Dubois, Jérôme Foncel, Marc Ivaldi, Marie-Dominique Heusse (2006), Study on the economic and technical evolution of the scientific publication markets in Europe, Brussels: European Commission.
- Dewatripont, Mathias, Victor Ginsburgh, Patrick Legros, Alexis Walckiers (2007), Pricing of scientific journals and market power, *Journal of the European Economic Association* 5, 400-410.
- Kyrillidou, Martha et Mark Young (2004), ARL statistics 2002-2003, Washington D.C.: Association of Research Libraries.
- Mabe, Michael et Mayur Amin (2001), Growth dynamics of scholarly and scientific journals, *Scientometrics* 51, 147-162.
- McCabe, Mark (2002), Journal pricing and mergers: A portfolio approach, *American Economic Review* 92, 259-269.
- McCabe, Mark (2004), Information goods and endogenous pricing strategies: The case of academic journals, *Economics Bulletin* 12, 1-11.
- Reed Elsevier (2005), Submission to DG Research study on scientific markets in Europe, mimeo.
- Spiegel, Sidney (1956), *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, New York: McGraw-Hill.
- SQW Ltd (2003), Economic analysis of scientific research publishing, Cambridgeshire: The Wellcome Trust.
- Stephan, Paula (1996), The Economics of Science, *Journal of Economic Literature*, XXXIV, 1199-1235.
- Tenopir, Carol, et Donald King (2000), Towards Electronic Journals, Washington, D.C.: SLA Publishing.
- University of Wisconsin, Madison (1999), Measuring journal cost-effectiveness: Ten years after Barschall (<http://www.library.wisc.edu/projects/glsdo/cost.html>)
- Van Ordsel, Lee C. et Kathleen Born (2007), Serial Wars, As open access gains ground, STM publishers change tactics, and librarians ask hard questions, *Library Journal*, 4/15/2007.

White, Sonya et Claire Creaser (2004), Scholarly journal prices: Selected trends and comparisons, LISU Occasional Papers no 34.

**Tableau 1: Part des deux plus gros éditeurs (par domaine)**

	Nombre de citations				Nombre des revues				Prix des revues			
	Plus gros éditeur		Deux plus gros éditeurs		Plus gros éditeur		Deux plus gros éditeurs		Plus gros éditeur		Deux plus gros éditeurs	
	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché
Biochemistry and molecular biology	E	23	ASS	21	E	29	W	8	E	43	W	10
Cell biology	Nature	20	Cell Pr.	18	E	18	Bl	9	E	14	W	7
Chemical, multidisciplinary	ASS	49	W	18	ASS, W	11			K, W	19		
Chemistry, physical	E	56	ASS	22	E	38	K	14	E	60	K	15
Clinical neurology	Lip	32	E	14	E	16	L	13	E	23	Sp	20
Economics	E	29	Bl	21	E	27	Bl	19	E	51	K	12
Education and educational research	T&F	12	ASS	11	T&F	19	Bl	10	T&F	32	E	13
Engineering, chemical	E	57	W	14	E	30	T&F	12	E	54	K	12
Engineering, electric and electronic	IEEE	72	E	11	IEEE	40	E	15	E, IEEE	24		
Law	Ch, H	10			Harv	6	Am Bar	5	K	16	E	11
Materials sciences, multidisciplinary	E	49	ASS	8	E	27	K	7	E	52	K	11
Mathematics, applied	E	37	SIAM	16	E	27	Sp	7	E	39	W	15
Mathematics	E	23	Sp	17	E, Sp	15	K	10	E	34	Sp	15
Neuroscience	E	35	W	11	E	31	Bl	7	E	40	W	17
Pharmacy	E	29	ASS	12	E	20	T&F	9	E	37	W	11
Physics, applied	ASS	54	E	14	E	21	ASS	11	E	35	ASS	15
Physics, multidisciplinary	ASS	58	E	24	ASS, E	16			E	43	ASS	15
Plant science	ASS	16	Bl	15	K	11	Bl, Sp	8	K	24	Sp	16
Psychology, clinical	ASS	30	E, PhPP	11	K	15	ASS	13	K	21	E	19
Psychology, multidisciplinary	ASS	48	Bl, E, L	5	T&F	13	ASS	10	E	19	T&F	18
Sociology	ASS	15	Bl	14	Sage	17	Bl	15	Sage	24	T&F	17
Surgery	L	26	Saund	15	Sp	16	E	13	Sp	22	E	14
Total no. of cases												
Blackwell		0		4		0		6		0		0
Elsevier		9		6		13		2		15		4
Kluwer or Springer		0		1		4		4		5		7
NFP		10		7		4		4		1		2
Wiley		0		3		1		1		1		5

Am Bar = American Bar Association; ASS = Société scientifique américaine; Bl = Blackwell; Cell Pr = Cell Press; Ch = Chicago; E = Elsevier; IEEE = IEEE; H = Harvard; K = Kluwer; L = Lippincott; Nature = Nature; PhPP = Physicians Postgrad. Press; Saund = Saunders; SIAM = SIAM; Sp = Springer; T&F = Taylor & Francis; W = Wiley

Lorsque deux ou plusieurs éditeurs ont la même part de marché, ils sont tous comptés; s'ils sont premiers, aucun second n'est compté

**Tableau 2: Résultats des régressions**

	Equation (1)		Equation (2)		Equation (3)		Equation (4)	
	Coeff	écart type	Coeff	écart type	Coeff	écart type	Coeff	écart type
Indicatrice éditeur commercial (EC)	1.494	0.157	1.602	0.184	1.271	0.044	1.079	0.136
Indicatrice éditeur commercial pour société scientifique (SSC)	0.705	0.200	0.858	0.234	0.708	0.053	0.573	0.179
Nombre de citations	0.139	0.020	0.155	0.027	0.194	0.026		
Nombre de citations* EC	0.107	0.025	0.167	0.036	0.074	0.035		
Nombre de citations* SSC	0.024	0.030	0.061	0.040	-0.051	0.041		
Age	-0.215	0.035			-0.346	0.042	-0.142	0.034
Age * EC	0.277	0.046			0.261	0.055	0.360	0.046
Age * SSC	0.114	0.055			0.103	0.066	0.139	0.055
Nombre d'articles	0.320	0.028	0.268	0.033			0.431	0.024
Nombre d'articles* EC	-0.048	0.033	-0.053	0.039			0.027	0.030
Nombre d'articles* SSC	0.011	0.042	-0.002	0.050			0.036	0.039
Facteur d'impact							0.164	0.027
Facteur d'impact * EC							0.004	0.034
Facteur d'impact * SSC							0.004	0.043
Indicatrice de langue anglaise	0.420	0.053	0.370	0.061	0.167	0.063	0.493	0.053
Intercept	3.590	0.142	3.772	0.162	1.405	0.093	3.134	0.125
Indicatrice par domaine		Oui		Oui		Oui		Oui
R-carré		0.649		0.681		0.389		0.633
Nombre d'observations		2651		2079		2651		2638

**Tableau 3: Corrélations de rang et résultats des régressions (concentration)**

	Prix		Citations		Nbre de journaux	
	Coeff	écart type	Coeff	écart type	Coeff	écart type
Corrélations de rang (Spearman)						
Coefficient de Corrélation et t-value (C1)	0.548	2.930	0.619	3.520	0.535	2.830
Coefficient de Corrélation et t-value (C2)	0.581	3.190	0.677	4.110	0.513	2.670
Indicatrice éditeur commercial (EC)	1.996	0.164	1.782	0.163	1.712	0.103
Indicatrice éditeur commercial pour société scientifique (SSC)	1.015	0.211	0.988	0.208	0.723	0.209
Nombre de citations	0.037	0.021	0.072	0.021	0.063	0.020
Nombre de citations * EC	0.119	0.027	0.110	0.026	0.112	0.027
Nombre de citations * SSC	0.026	0.032	0.025	0.031	0.009	0.031
Age	-0.217	0.038	-0.222	0.038	-0.225	0.037
Age * EC	0.333	0.050	0.319	0.049	0.310	0.049
Age * SSC	0.170	0.059	0.163	0.059	0.165	0.058
Nombre d'articles	0.562	0.026	0.483	0.027	0.494	0.026
Nombre d'articles * EC	-0.152	0.035	-0.107	0.035	-0.102	0.034
Nombre d'articles * SSC	-0.077	0.045	-0.068	0.044	-0.021	0.044
Langue anglaise	0.462	0.056	0.437	0.055	0.416	0.055
Intercept	1.429	0.166	1.780	0.141	1.642	0.142
Concentration (C1)	0.377	0.035	0.407	0.031	0.498	0.034
Concentration (C1) * SS			-0.067	0.008	-0.079	0.015
R-carré	0.582		0.593		0.597	
Nombre d'observations	2651		2651		2651	