

TRAFFIC DES IDÉES. UNE DÉMARCHÉ SCIENTOMÉTRIQUE POUR SUIVRE LA DYNAMIQUE DES PUBLICATIONS À PROPOS DU STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

Enrique Wulff Barreiro

Institut des Sciences Marines de l'Andalousie. (Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique). Pol.Río S.Pedro s/n. Puerto Real (Cadix, Espagne).

C.Éléct.: enrique.wulff@icman.csic.es

Url:<http://sice.uca.es/icman/icman.html>

RÉSUMÉ

Pour déterminer les facteurs qui interviennent dans le démarrage d'un projet de recherche sur une question pressante dans le domaine de la Santé on a mis en action les ressources dont la scientométrie dispose dans le champ de l'intelligence du flux de l'information relative aux auteurs. Une fois identifiée une communauté d'auteurs spécifique nous avons examiné ses propriétés démographiques, cherchant à détecter l'urgence de la résolution du problème dans l'idiosyncrasie à caractère continu du travail entrepris par ces scientifiques. Les rapports de reconnaissance tissés par la communauté scientifique à travers les citations traduisent en des termes démographiques, l'importance accordée au travail de ces auteurs dans ce territoire de recherche. La vitalité de la situation précédant le déclenchement de la ligne de recherche a été mesurée par le calcul de la population stablement dédiée au sujet, par la détermination de ceux qui ne travaillent que transitoirement dans le champ, et par la prédiction de renouvellement de la population choisie.

ABSTRACT

Taking advantage of the scientometric resources attached to the intelligence of the authorship information fluxes we have determined the factors concerning the start of a research project on an alarming health question. Once identified the specific community of authors we have examined its demographic properties. One can rule out the urgency attributed to the resolution of the problem from the scientific idiosyncrasy of the work undertaken considering its degree of continuance. The acknowledgement links established by the scientific community through the citations express, in demographic terms, the translation of the importance accorded to the work of these authors inside the academic territory. The vitality of the situation previous to the beginning of the research line has been approached through the computation of the population firmly working in the subject, deriving those who transiently work in the field, and by the prospective determination of the renewal ratio own to the selected population.

MOTS CLÉS: Santé publique, Productivité scientifique, Jeux Olympiques, Démographie, Population scientifique

KEYWORDS: Public Health, Scientific productivity, Olympic games, Demographic structure, Scientific population

TRAFFIC DES IDÉES. UNE DÉMARCHE SCIENTOMÉTRIQUE POUR SUIVRE LA DYNAMIQUE DES PUBLICATIONS À PROPOS DU STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

INTRODUCTION

L'exploration d'une controverse scientifique, surgie à propos du besoin de vaccination à l'occasion des Jeux Olympiques de Barcelone, à l'aide de l'examen scientométrique nous permet la représentation de l'intérêt scientifique en question qui a abouti à la création d'un projet de recherche spécifique. La reconstruction du flux de l'information concernant les auteurs qui participent dans cette discussion rend une estimation de l'haute persistance de l'intérêt porté à la question par la communauté scientifique.

La communauté médicale internationale est actuellement concernée par le manque d'une thérapie antibiotique dans le cas de la *Streptococcus pneumoniae* [1,2]. La prévalence de la résistance antimicrobienne du *Streptococcus pneumoniae* en Espagne a été, pendant la décennie 1979-1989, parmi les plus hautes d'après la littérature spécialisée (44% en 1989) [3]. La probabilité de la dispersion intercontinentale de l'Espagne vers les USA, d'un clone multirésistant du sérotype 23F du *Streptococcus pneumoniae* a été formulée en 1991 [4]. En Juin 1992, à propos des événements sportifs à Barcelone, la peur d'une épidémie et le besoin de vaccination pour les voyageurs et les personnes âgées à destination de l'Espagne a été avancée par des docteurs de Boston [5]. En Juillet 1992, un éditorial dans le journal *The Lancet* insistait sur ce point. Au début d'août 1992, des docteurs de l'hôpital de la Santa Creu i Sant Pau à Barcelone ont su limiter la menace de l'alarme épidémiologique en soulignant que la résistance aux antibiotiques et les conditions pour le démarrage d'une épidémie ne sont pas forcément liées [6]. L'année suivante, 1993, une ligne de recherche spécifique [7] a été ouverte sous la direction du Dr Liñares, avec une durée de deux ans. Au cours de la présente année, 1995, un appui de l'Union Européenne serait censé régler un effort coordonné de plusieurs hôpitaux espagnols à ce propos.

Nous avons choisi ce cas épidémiologique pour essayer le modèle de dynamique de l'information relative aux auteurs scientifiques de Price [8] et celui présenté par Schubert et Glänzel [9], ayant comme but l'intelligence scientométrique de l'ouverture d'une ligne de recherche en Espagne dans le domaine de la Santé [7].

LES MÉTHODES

Le modèle de flux de l'information des auteurs de Price offre une approche à la loi de l'avantage cumulatif dont Price est responsable. Le fait qu'un auteur persiste dans la publication, sur la scène scientifique, rend plus probable qu'il publie encore. Comme beau coup des idées de Price, celle-ci est à la fois fondamentale et simple. Cette approche nous propose de mesurer les rapports, sur les pages du SCI, entre la population des auteurs sources et la population, des auteurs cités. Elle met donc l'accent sur l'analyse des deux séries principales des index publiés par l'ISI, le Source Index et le Citation Index.

Le traitement vise l'identification de deux groupes d'auteurs: les auteurs transitoires et les auteurs continnants. Les auteurs transitoires sont ceux qui ne publient qu'une seule fois et dont la parution sur les Citation Index n'est assurée, tout au plus, qu'une seule fois. Les auteurs continnants sont présents toutes les années sur les pages des index. Le modèle de Price est donc une esquisse du flux de renouvellement d'une population scientifique, les auteurs à caractère continuant ou transitoire récemment incorporés au sujet de recherche fixent l'idée de la naissance des auteurs, et les auteurs récemment finissant continnants et transitoires relèvent du phénomène de la mort dans la population.

Le modèle de Schubert et Glänzel est plus évolué, étant donné qu'il a été conçu 8 ans après l'idée de Price, au cours d'une période où la scientométrie commence à plus s'intéresser à la production d'indicateurs que par la discussion des distributions. Cette approche pointe sur la population des auteurs qui publient, la source des données est donc seulement les Sources Citation Index du SCI.

On nous propose un procès d'assemblage des individus dans une série de compartiments classés par années successives. Les auteurs transitoires ne sont que dans un seul compartiment, ceux à caractère continuant sont présents dans plusieurs. La nature du problème est stochastique. L'histoire de chaque individu consiste en une série de pas à caractère unitaire (un par année) indiquant la chance de passage d'un compartiment au suivant, cela veut dire la probabilité de publier l'année suivante.

Pour extraire information valable on se sert de deux indicateurs, $q(t)$ et $q(r)$. L'indicateur de transitorité, $q(t)$, est le pourcentage sur la population totale, des auteurs responsables d'un seul item bibliographique pendant la période choisie. L'indicateur de renouvellement de la population, $q(r)$, est le ratio de la quantité des auteurs qui arrivent à la population vs la quantité des auteurs qui laissent la population, après un temps 't'; la quantité totale des auteurs finissant sa tâche est $r[t]$ et celle des auteurs qui débutent dans leur travail est $s[t]$, ainsi $q(r) = \sum s[t]/r[t]$, somme obtenue pour toute la période de $t=1$ à $t=\gamma$, où γ est la dernière année considérée. Schubert et Glänzel ont produit une valeur moyenne à caractère mondiale de cet indicateur $q(r)$ du renouvellement de la productivité scientifique, il serait quelque peu en dessus de 1 (1.02) [9b, p.323].

LES DONNÉES

La recherche sur la résistance antimicrobienne du *Streptococcus pneumoniae* faisait l'objet en 1993 d'un projet, financé par le Ministère de la Santé (Fondo de Investigaciones Sanitarias) espagnol. Le Dr. Liñares (chargée de la recherche), à l'hôpital de Bellvitge (Barcelone), a donc réussi à faire marcher une ligne de recherche sur ce sujet, une année après la controverse. Nous avons fait une recherche dans Science Citation Index, portant sur les activités de cette scientifique, orientées vers strep. pneumoniae. Aussi a-t-on réuni toute la documentation sur cette controverse débutant par un editorial au MMWR de 1989 et finissant par la lettre [6] où, aux effets des jeux olympiques, la discussion a pris fin (voir Annexe). Tous les auteurs espagnols ainsi retrouvés ont été sujets d'une recherche dans SCI portant sur les années 1986-1992; une période de sept années étant considérée comme suffisante par Price lors qu'il s'agit d'analyser le flux de l'information des auteurs scientifiques. Le même traitement a été appliqué aux trois auteurs du Boston City Hospital. La population des auteurs actifs au cours de cette discussion a été fixée au nombre de 40 (voir Annexe).

LE MODELE DU FLUX DE L'INFORMATION DES AUTEURS SCIENTIFIQUES D'APRÈS PRICE

Il s'agit pour Price de repérer l'idiosyncrasie des groupes démographiques des scientifiques publiant dans une communauté scientifique, et d'examiner la structure de la reconnaissance

obtenue, à travers les citations, par ces scientifiques de la part de la communauté scientifique internationale.

La perspectiva de notre contribution est celle de l'histoire naturelle d'une discussion scientifique, aboutissant sur l'ouverture d'une ligne de recherche officielle du Ministère de la Santé espagnol. Pour cela, avec des instruments scientométriques, nous considérons la division des auteurs scientifiques, auteurs continuants-auteurs transitoires, introduite par Price.

Seulement une partie de la force du travail scientifique peut être considérée comme stable; un grand ensemble de ceux qui travaillent dans la recherche ne publient qu'une seule fois, ce sont ceux que l'on considère comme des auteurs transitoires. Les auteurs continuants, a fortiori, sont présents chaque année dans les pages des SCI.

Le repérage scientométrique d'un horizon de recherche est donc, d'après ce modèle, dirigé vers la détection d'une population stable ayant comme but l'intelligence d'un certain problème. Le phénomène de la transitorité étant considéré comme disgrégateur de l'échange normal de l'information; le changement de travail, la migration des professionnels vont signaler le manque d'intérêt de la question à résoudre.

D'après le Tableau I, où l'on montre les quantités d'auteurs publiant dans chaque combinaison des années possible, au cours de la période de sept années (1986-1992), il y a 4 noms présents dans un unique index de sources (SCI), sur les 40 de la liste; ainsi donc une fraction de 10% de la population est dite strictement transitoire.

Les auteurs dont les noms figurent, chaque année, sur tous les index de la série, les auteurs à continuité forte, sont 18. Il nous est permis d'affirmer que 45% de la population agit en tant qu'auteur strictement continuant.

Le 45% restant, de notre liste annuelle d'auteurs, est partiellement formé par des scientifiques ayant un caractère transitoire ou continuant plus faible à l'intérieur du front de recherche; et par ceux tout récemment incorporés à la communauté des auteurs scientifiques continuants sur le front de recherche et aussi par ceux qui ont perdu cette condition très récemment.

Ces résultats peuvent aussi se représenter dans un diagramme, Figure 1, montrant les auteurs qui publient dans les années adjacentes, et ceux qui ne publient pas pendant une ou plusieurs années avant ou après l'année de publication en question. On observe aussi les quantités attribuables à des auteurs n'ayant jamais été enregistrés avant ou après la date.

Pour mieux y voir, notons que la Figure 2 va nous faire comprendre, en fixant notre attention sur l'année centrale de la série - 1989 -, le modèle du flux de l'information relative aux auteurs scientifiques. 96% des auteurs enregistrés cette année ont été présents sur les index dans le passé, 84.5% l'année précédente, 7.5% après une année sans publier, et 4% après deux années sans publication repérée dans les SCI. Une augmentation de 4%, attribuable aux auteurs continuants tout récemment incorporés, donne que le 100% résultant continue dans la publication active (puisque la magnitude du phénomène de la transitorité est nulle - démographiquement, le ratio de naissance est de 4%, mais celui de mortalité est de 0%); 92% vont publier l'année suivante, 4% après une année sans parution sur les index, et encore 4% avec une période de deux années sans publier.

Le modèle nous invite à regarder de plus près les absences dans les index SCI, d'une ou plusieurs années, des auteurs de notre population, tout au long de la période considérée (1986-1992). Nous avons construit pour cela le Tableau II. L'idée de la présentation des données n'est autre que celle de suivre le mouvement de la population, de nous approcher avec deux "photos", prises au début de la période - 1986- (Tableau II (a)) et à la fin - 1992 (Tableau II (b)), à la dynamique de la population. Dans le registre des publications des auteurs nous cherchons à repérer les "vides", les périodes d'une ou de plusieurs années sans publier; et nous voulons exprimer ce fait par des pourcentages sur la population totale des auteurs. C'est à

dire que nous allons enregistrer les absences de la publication effective de la part des auteurs en tant que 'sauts' à expression pourcentuelle sur le total de la population des auteurs.

La population initiale et de 28 auteurs (Tableau II (a)) et 24 d'entre eux publient normalement l'année suivante 1987, 2 personnes ne publient pas pendant l'année suivante mais sont présents en 1988, 1 auteur voit différer sa parution sur les pages des journaux scientifiques jusqu'en 1989, et un autre, encore, jusqu'en 1990.

De même, Tableau II (b), sur les 35 auteurs qui publient à la fin de la série, 1992, 1 n'avait pas publié avant, 26 avaient déjà publié en 1991, 5 personnes n'avaient pas publié l'année précédente mais ils avaient été bien présents l'avant dernière année 1990, 1 auteur a passé deux années sans publier 1989 étant sa dernière date sur le registre du SCI comme auteur source, aussi y-a-t'il 1 auteur respectivement pour lesquels 1988 et 1987 avaient été ses dernières années de publication.

Nous avons élaboré un résumé des données, à consulter dans le Tableau II (c). Il s'agit d'expressions en pourcentage. Nous ajoutons, comme l'on peut estimer sur la troisième et quatrième colonne, une approximation au sujet de notre recherche vers la moitié de la période considérée, pour 1989. Cette approximation est stratégique puisque après trois années l'on dispose déjà de données en nombre suffisant pour la détection des auteurs à continuité si faible qu'ils ne réapparaissent qu'après deux années consécutives sans publier. Donc d'après le résumé des données, Table II (c), on aperçoit, une fois de plus, que le phénomène de la transitorité est fortement minoritaire. Comme nous étudions, en fait, une période de sept années il est possible, pour obtenir des données sur les grands intervalles sans publication, de débiter directement à partir de la première et de la dernière année dans la série.

En ce qui concerne les auteurs qui passent des intervalles sans publier de trois années, la moyenne des données pour le début (1986) et la fin (1992) de la série nous montre que ce serait le cas seulement de 3% de la population, et la fréquence des absences de quatre ou cinq années n'atteint que 0.75% du total, comme résumé des données Tableau II (c). La série décroît si vite que l'on peut faire l'estimation que les auteurs qui n'ont pas publié sur le sujet, pendant les sept années précédant l'Olympiade n'ont eu aucune influence sur l'ouverture de la ligne de recherche conduite par Mme Liñares. Fait qui n'est pas sans importance étant donné qu'effectivement sur les pages de la presse médicale espagnole ont été publiés des articles sur le sujet, dans la première moitié des années 80, par des auteurs sans rapport avec l'équipe primordialement catalane aujourd'hui chargée des recherches et subventionnée par des aides du Ministère de la Santé de l'Espagne (Union Européenne).

Notre modèle, à nature prospective, va nous permettre de calculer la probabilité de publication et la dimension de la population continuante, ou l'ensemble des auteurs toujours présents sur tous les index SCI (source authors) consultés. Pour cela on va prévoir dès le début de la série (1986) les pourcentages de la population que va passer 1, 2, 3 et 4 années sans publier, et cela à partir des données de l'année centrale de la série 1989.

Pour améliorer le modèle, donc, soit C la population continuante stable, dont les membres ont la probabilité p de publier chaque année, et 1-p de ne pas publier. Si le nombre de ceux qui publient deux années consécutives est $C \cdot p \cdot p$, le nombre de ceux publiant après un intervalle sans publier d'une ou de plusieurs années sera $C \cdot p \cdot (1-p)$.

Dans notre cas, pour l'année centrale de la série, 1989, suivant la Figure 2, $C \cdot p \cdot p = 84,5\%$. Toujours d'après la Figure 2, ce sera $C \cdot p \cdot (1-p) = 11,5\%$. On arrive donc à une population continuante totale de $C = 109\%$, avec $p = 0,88$, probabilité de publier chaque année. Comme $p = 0,88 \approx 4/5$ et que $1-p = 1/5$ le nombre des auteurs réapparaissant sur les index des sources du SCI, après 1, 2, 3 et 4 années sans y être présents, devrait être $84,5 \cdot 1/5 \approx 17\%$, $17 \cdot 1/5 \approx 3,5\%$, $3,5 \cdot 1/5 \approx 0,7\%$, $0,7 \cdot 1/5 \approx 0,1\%$, résultats quelque peu éloignés de ceux montrés dans le Tableau II (c), première colonne.

Mais, ce qui nous concerne ici n'est pas le ratio de renouvellement de la population après diverses quantités d'années, mais plutôt l'extension de la population continuante et, de surcroît, la probabilité de publication. Comme la population continuante est 1.09 supérieur (C= 109%) à la population qui publie en vérité chaque année (4/5 parties de cette quantité) l'effet de la croissante attention à la question est mis sur scène. L'incorporation des nouvelles recrues et la réapparition d'auteurs après une ou plusieurs années sont responsables de la visibilité de cette accumulation. La demande de la communauté scientifique espagnole, à propos de la question qui nous occupe, était bien pressante en 1992, et donc les bases pour l'ouverture d'une ligne de recherche ex professo sont bien détectables par cette méthode scientométrique.

La technique employée peut faire l'objet d'une extension, cherchant à rendre compte du rapport existant entre les groupes démographiques d'auteurs, repérés plus-haut, et le degré de reconnaissance qu'ils atteignent de la part de la communauté scientifique internationale, d'après les citations qu'ils reçoivent. C'est-ce qu'on fait à l'aide du Tableau III.

Empiriquement l'on constate l'existence, sur les index de citations SCI, d'auteurs n'ayant jamais auparavant reçu de citations, et d'auteurs qui ne reçoivent plus de citations. Les phénomènes de la transitorité et de la continuité sont donc bien présents, aussi, lorsqu'on ajoute aux données des index de sources, SCI, celles des index de citations, SCI.

Le Tableau III montre les données empiriques obtenues après une recherche, portant sur l'identification du groupe d'auteurs qui nous intéresse, au cours de la période 1988-1992, dans les index de sources du SCI, et sur la période 1990-1992, dans les index de citations du SCI. Il s'agit d'une reconstruction des rapports de la communauté scientifique vis à vis du problème concerné élaborée avec comme instrument les citations vers notre groupe d'auteurs.

Cinq années ont été jugées suffisantes pour l'identification des auteurs transitoires et continnants (étant donné que la population dite strictement transitoire n'atteignait, sur les index de sources, que 10% du total); sur les index de citations, SCI, le travail ne commence que deux années après pour que puissent se produire des citations vers le début de la période de publication prise en compte.

Sur le Tableau III, on observe une concentration en deux groupes: des auteurs qui ne reçoivent aucune citation, et les auteurs présents sur toute la période 1988-92, en tant qu'auteurs sources, recevant des citations pendant toutes les années 1990-92. Les 4 auteurs transitoires sont restés sans recevoir de citations (résultat prévu par le modèle original de Price, d'après lequel 70% des auteurs transitoires ne feront pas l'objet de citation [8 b]). Pour les auteurs continnants, publiant les cinq années, 17 sur 20 sont aussi cités les trois années. Ces 17 auteurs publient aussi pendant toute la période 1986-1992 considérée dans le Tableau I. On en déduit que les auteurs à forte continuité dans le domaine de la publication présentent de même une tendance définie vers la continuité lorsqu'il s'agit de citations qu'ils reçoivent. Pour les auteurs continnants non-nucléaires, ceux avec deux, trois ou quatre années sur les pages des index d'auteurs sources, 65% reçoivent des citations; en conformité avec le modèle original de Price [8 b] prévoyant pour ce groupe une estimation de citation du 70%.

Les groupes démographiques dont notre population se compose sont donc:

Auteurs transitoires:

4 scientifiques ne sont présents qu'une seule année sur les index des auteurs sources, SCI; ils ne reçoivent aucune citation.

Auteurs continnants non-nucléaires:

14 scientifiques peuvent être repérés dans différents index des auteurs sources, SCI, successives. Parmi eux 9 sont cités, soit 24% du total.

Auteurs continnants nucléaires:

20 auteurs sont présents dans toute la séquence des Source Indexes, SCI. 17 reçoivent des citations sur toute la période 1990-92, soit 44,7% du total.

La démographie de la population, prenant compte des citations reçues, offre l'apparence d'une pyramide inversée. Ce qui nous parle encore de l'importance accordée, en Espagne (Union Européenne), à la recherche d'une thérapie antibiotique face à l'action du *S pneumoniae*.

DEUX INDICATEURS DE LA DYNAMIQUE DU FLUX DE L'INFORMATION DES AUTEURS SCIENTIFIQUES D'APRÈS SCHUBERT ET GLÄNZEL

Le problème général de trouver une solution aux rapports auteurs continuateurs-auteurs transitoires est posé par Schubert et Glänzel, à partir d'Irwin [10]. Il s'agit d'un modèle stochastique qui simule un processus de contagion, maîtrisant le flux de l'information relative aux auteurs au moyen de la distribution de Waring (une version sophistiquée de la distribution de Yule) [9].

D'après le schéma du flux des auteurs scientifiques, dû à Schubert et Glänzel, on peut mesurer l'extension du phénomène de la transitorité au cours de la recherche scientifique, et le "dynamisme externe" de la population d'auteurs, ie le ratio de renouvellement de la population.

L'indicateur de transitorité, $q(t)$, est le pourcentage d'auteurs d'un seul item bibliographique pendant la période 1986-1992, à l'exception de ceux incorporés la dernière année; c'est-à-dire sans tenir compte des débutants de 1992. La valeur obtenue est $q(t) = 7.5\%$. Cela nous montre que presque tous les scientifiques qui se sont occupés de la question ont continué à publier à ce propos.

L'indicateur de renouvellement, $q(r)$, après un temps 't', est le ratio auteurs qui arrivent à la population/auteurs qui laissent la population. Un auteur nouveau est celui qui publie une année mais n'a pas publié les deux années antérieures. De même, les auteurs sortants de la population sont ceux qui ne publient pas deux années consécutives. Le résultat pour la moitié de la période, pour 1989, est $q(r) = 5\%$, exprimant par là le caractère croissant et de renouvellement de la population. La vitalité de la situation précédant le déclenchement de la ligne de recherche peut s'exprimer par la valeur moyenne de l'indicateur $q(r)$ pour 1986-1992, $q(r) = 7.1\%$. En effet, cette valeur est sept fois au-dessus de la moyenne mondiale (1.02) calculée par les hongrois Schubert & Glänzel, à partir de leur travail à l'ISSRU à Budapest [9 b, p.323]. Quantitativement, donc, l'intérêt que la communauté scientifique, en Espagne, portait au sujet du problème de la résistance antimicrobienne du *Streptococcus pneumoniae*, était très vif.

CONCLUSIONS

La perspective scientométrique nous permet le repérage d'un intérêt scientifique important, qui a fini par aboutir à la création d'un projet de recherche spécifique. L'étude des propriétés démographiques de la communauté des auteurs qui s'occupent du problème, montre la forte persistance de l'intérêt porté sur la question. La dimension de la population qui publie successivement toutes les années pendant la période choisie, et dont la reconnaissance obtenue à travers les citations est aussi sans faille, présente une tendance définie vers la continuité au sens fort du terme. Le ratio de croissance de la population de chercheurs est très au dessus de la moyenne mondiale. L'analyse nous approche à l'histoire d'une ligne de recherche qui n'a débuté qu'après une controverse USA-Espagne, dans les pages de la presse médicale internationale.

REMERCIEMENTS.- Mme Nadine Cussac (Consulat de France, Valencia), Mme Isabel Gómez Caridad, et Mme A Sigogneau, ainsi que M J P Courtial et M Antonio Ten sont priés de bien vouloir accepter les remerciements de l'auteur.

RÉFÉRENCES

- [1] Pallares R, Liñares J, Vadillo M, Cabellos C, Manresa F, Viladrich PF, Martin R, Gudiol F. Resistance to penicillin and mortality from severe pneumococcal pneumonia in Barcelona, Spain. *N Engl J Med* 1995; 333(8): 474-480.
- [2] Hofmann J, Cetron MS, Farley MM, Baughman WS, Facklam RR, Elliott JA, Deaver KA, Breiman RF. The prevalence of drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* in Atlanta. *N Engl J Med* 1995; 333(8): 481-486.
- [3] Fenoll A, Martin Bourgon C, Muñoz R, Vicioso D, Casal J. Serotype distribution and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolates causing systemic infections in Spain, 1979-1989. *Rev Infect Dis* 1991; 13: 56-60.
- [4] Muñoz R, Coffey TJ, Daniels M, Dowson C, Laible G, Casal J, Hakenbeck R, Jacobs M, Musser JM, Spratt BG, Tomasz A. Intercontinental spread of a multiresistant clone of serotype 23F *Streptococcus pneumoniae*. *J Infect Dis* 1991; 164: 202-206.
- [5] Bamett ED, Klein JO, Teele DW. Pneumococcal vaccine for olympic athletes and visitors to Spain. *N Engl J Med* 1992; 326(23): 1572.
- [6] Martínez E, Marcos A. Pneumococcal vaccination and travel to Spain. *Lancet* 1992;340:378.
- [7] Liñares Louzao J. *Streptococcus pneumoniae*: mecanismos de resistencia a macrólidos y relación con el consumo de dichos antibióticos. Implicaciones terapéuticas. [*Streptococcus pneumoniae*: mécanismes de résistance aux macrolides et rapport avec la consommation de ces antibiotiques. Implications thérapeutiques]. Dans: FIS. Anales 1993. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1993. p.180.

[8] [a] Price DJ de S. Studies in Scientometrics. Part I: Transience and continuance in scientific authorship. Dans: Price DJ de S. Little Science, Big Science... and beyond. New York: Columbia University Press, 1986.

[b] Price DJ de S. Studies in Scientometrics. Part II: The relation between source author and cited author populations. Dans: Price DJ de S. Little Science, Big Science ... and beyond. New York: Columbia University Press, 1986.

[9] [a] Schubert A, Glänzel W. A dynamic look at a class of skew distributions. A model with scientometric applications. *Scientometrics* 1984; 6(3): 149-167.

[b] Schubert A, Glänzel W. Publication dynamics: models and indicators. *Scientometrics* 1991; 20(1): 317-331.

[10] Irwin JO. The place of mathematics in medical and biological statistics. *J Roy Stat Soc A* 1963; 126: 1-45.

TABLEAU I. Chiffre total d'auteurs d'après les années de publication

Années	N' Auteurs
87	2
91	1
92	1
87/88	1
87/92	1
90/91	1
90/92	2
91/92	1
86/89/92	1
86/90/92	1
89/90/92	1
86/87/88/92	1
87/90/91/92	1
86/87/88/89/90/92	1
86/87/88/89/91/92	1
86/87/88/90/91/92	1
86/87/89/90/91/92	2
86/88/89/90/91/92	2
86/87/88/89/90/91/92	18

TABLEAU II. Absences de la publication effective de la part des auteurs

(a) Des 28 auteurs qui publient en 1986

0	ne publient jamais une fois de plus	0%	
24	publient sans des 'sauts' jusqu'en	1987	85.7% [86% 1
2	'sautent' 1 année, ils publient en	1988	7.1% [7% 1
1	'saute' 2 années, il publie en	1989	3.5%
1	'saute' 3 années, il publie en	1990	3.5%
0	'saute' 4 années, il publie en	1991	0%
0	'saute' 5 années, il publie en	1992	0%

(b) Des 35 auteurs qui publient en 1992

1	n'avait pas publié avant		2.8% [3% 1
26	avaient publié avant sans 'sauter' l'année	1991	74.2% [74% 1
5	ont 'sauté' 1 année, ayant publié en	1990	14.2% [14% 1
1	a 'sauté' 2 années, ayant publié en	1989	2.8% [3% 1
1	a 'sauté' 3 années, ayant publié en	1988	2.8% [3% 1
1	a 'sauté' 4 années, ayant publié en	1987	2.8% [3% 1
0	a 'sauté' 5 années, ayant publié en	1986	0%

(c) Résumé des données (%)

	1986 et après	1992 et avant	1989 et avant	1989 et après
Ceux ne publiant pas à nouveau	0	3	4	0
Ceux publiant l'année suivante	86	74	84	92
'Saut' de 1 année	7	14	7.5	4
'Saut' de 2 années	3.5	3	4	4
'Saut' de 3 années	3.5	3		
'Saut' de 4 années	0	3		
'Saut' de 5 années	0	0		

TABLEAU III. Intersection des données provenant du Source Index et du Citation Index

Auteurs cités	Sans citation	91	92	90/1	90/2	91/2	90/1/2	Tot
Auteurs sources								
88	1							1
91	1							1
92	2							2
88/92	1							1
89/92	1							1
90/91	1							1
90/92	2	1						3
91/92							1	1
89/90/92						1		1
90/91/92			1					1
88/89/90/92							1	1
88/89/91/92							1	1
88/90/91/92							1	1
89/90/91/92							2	2

88/89/90/91/92	1	1			1		17	20
Total	10	1	1	1	1	1	23	38

ANNEXE

Barnett ED, Klein, JO. Pneumococcal vaccination for travel to Spain?. *Lancet* 1992; 340(8820): 681.

Barnett ED, Klein JO, Teele, DW. Pneumococcal vaccine for olympic athletes and visitors to Spain. *N Engl J Med* 1992; 326(23): 1572.

Casal J, Fenoll J, Vicioso MD, Muñoz R. Increase in resistance to penicillin in pneumococci in Spain. *Lancet* 1989; 1(8640): 735.

Dowson CG, Hutchinson A, Brannigan JA, George RC, Hansman D, Liñares, J, Tomasz A, Smith JM, Spratt BG. Horizontal transfer of penicillin-binding protein genes in penicillin-resistant clinical isolates of *Streptococcus pneumoniae*. *Proc Natl Acad Sci USA* 1989; 86: 8842-8846.

Fenoll A, Martin Bourgon C, Muñoz R, Vicioso D, Casal J. Serotype distribution and antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolates causing systemic infections in Spain, 1979-1989. *Rev Infect Dis* 1991; 13: 56-60.

García Leoni ME, Cercenado E, Rodeno P, Dequiros JC, Martínez D, Bouza E. Susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin : a prospective microbiological and clinical study. *Clin Infect Dis* 1992; 14: 427-435.

Latorre Otín C, Juncosa Morros T, Sanfeliu Sala I. Antibiotic susceptibility of *Streptococcus pneumoniae* isolates from paediatric patients. *J Antimicrob Chemother* 1988; 22: 659-665.

Manresa F, Dorca J, Liñares J, Martin J, Martin R, Pallares, R. Empirical treatment of pneumococcal pneumonia in Spain. *Lancet* 1989; 1(8650): 1338-1339.

Martínez E, Domingo P, Marcos A. Pneumococcal bacteraemia in immunocompetent adults. *Lancet* 1991; 337: 57

Martínez E, Marcos A. Pneumococcal vaccination and travel to Spain. *Lancet* 1992; 340: 378

Mendelman PM, Campos J, Chaffin DO, Serfass DA, Smith AL, Sáez Nieto JA. Relative penicillin-G resistance in neisseria-meningitidis and reduced affinity of penicillin-binding protein-3. *Antimicrob Agents Chemother.* 1988; 32: 706-709.

Muñoz R, Coffey TJ, Daniels M, Dowson C, Laible G, Casal J, Hakenbeck R, Jacobs M, Musser JM, Spratt BG, Tomasz A. International spread of a multiresistant clone of serotype 23F *Streptococcus pneumoniae*. *J Infect Dis* 1991; 164: 202-206.

Pallares R, Gudiol F, Liñares J, Ariza J, Ruffi G, Murgui L, Dorca J, Viladrich PF. Risk factors and response to antibiotic therapy in adults with bacteremic pneumonia caused by penicillin-resistant pneumococci. *N Engl J Med* 1987; 317: 18-22.

Pérez JL, Liñares J, Bosch J, López de Goicoechea MJ, Martín R. Antibiotic resistance to *Streptococcus pneumoniae* in childhood carriers. *J Antimicrob Chemother* 1986; 19: 278-280.

Plasencia A, Segura A, Farrés J, Cuervo JI. Pneumococcal vaccine for olympic athletes and visitors to Spain. *N Engl J Med* 1992; 327(6): 437.

“Outbreaks of intensive pneumococcal disease in a jail - Texas, 1989”. *MMWR* 1989; 38(43).

Sánchez C, Armengol R, Lite J, Mir I, Garau J. Penicillin-resistant pneumococci and community-acquired pneumonia. *Lancet* 1992; 339(8799): 988.

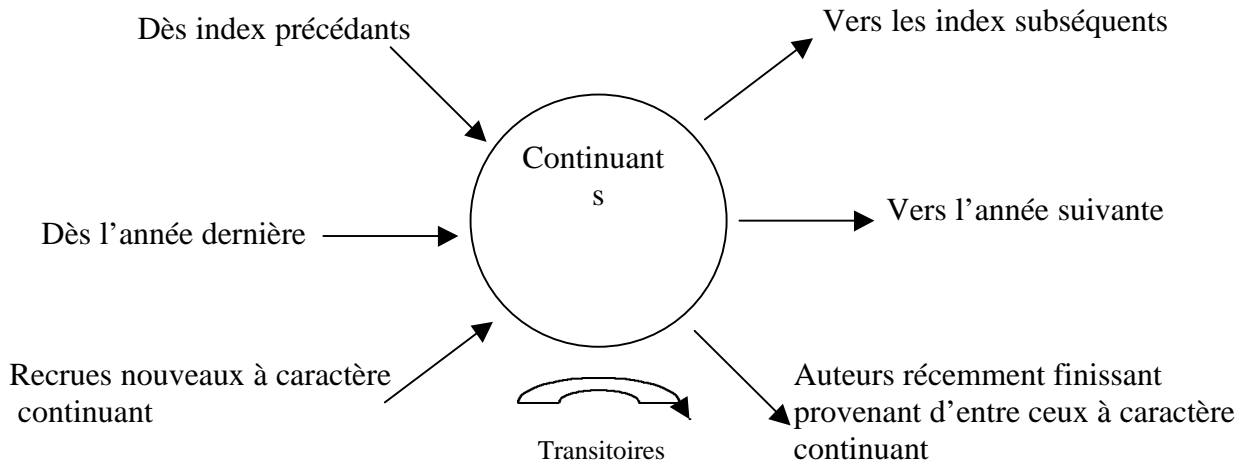
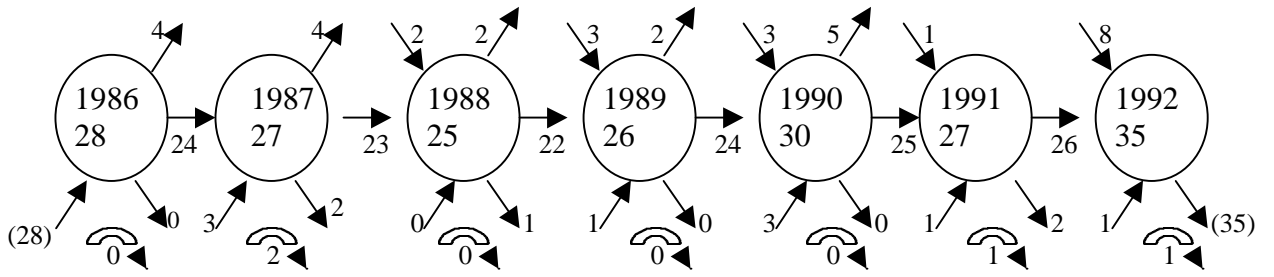


Figure 1. Modèle de Price du flux des auteurs sources

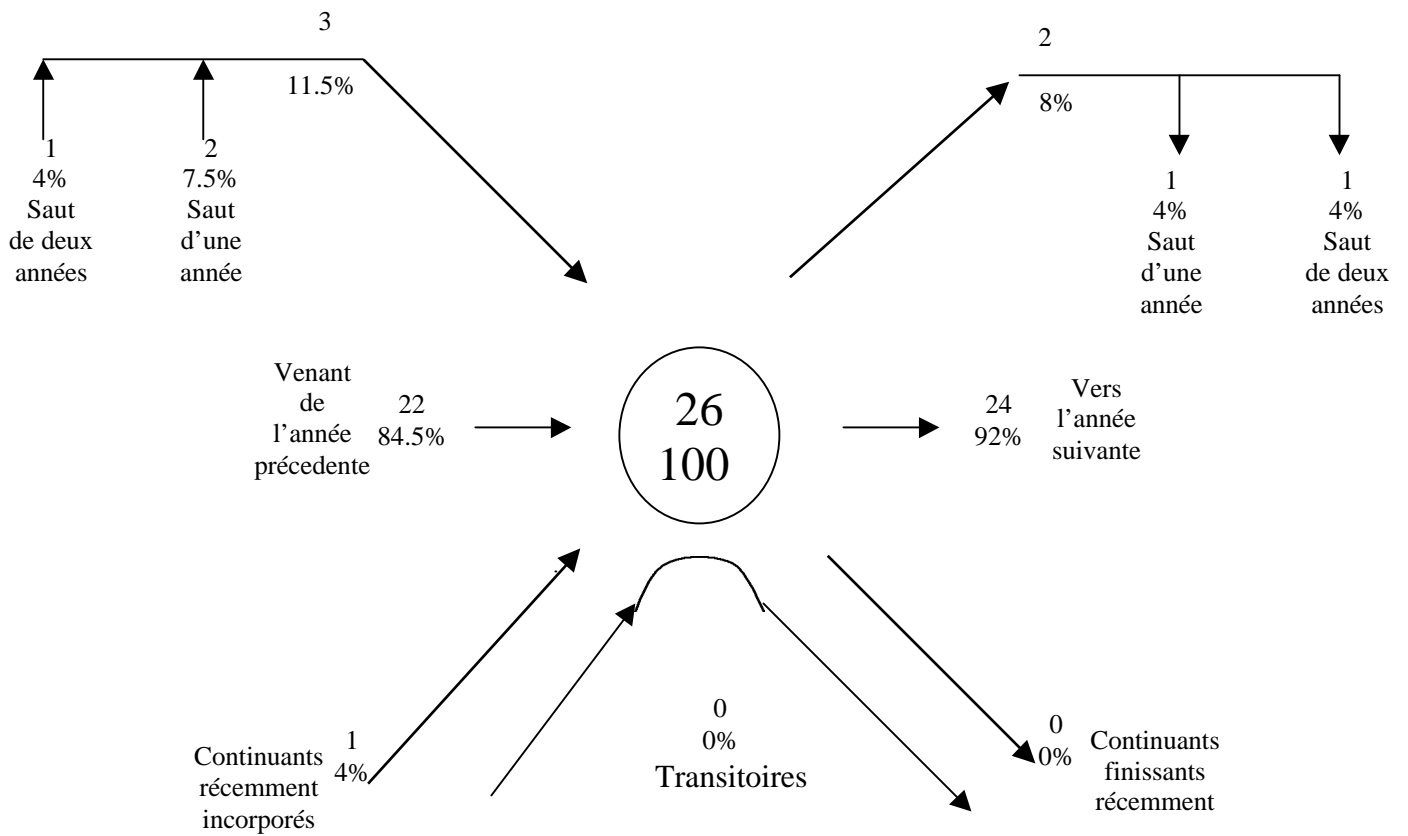


Figure 2. Flux de l'information relative aux auteurs pour l'an 1989