

Introduction à l'Analyse de citations : Brève revue de la littérature

SEMRA Halima

Introduction

L'analyse de citations est une composante de la bibliométrie qui a pour objet : « d'analyser globalement à l'aide de méthodes statistiques et mathématiques, les éléments d'un corpus documentaire afin de dégager les relations existant entre ces derniers éléments » (1).

Selon certains auteurs, le terme de bibliométrie est attribué à Otlet (2), pour désigner les statistiques bibliographiques.

En revanche, nombreux sont ceux qui l'assignent à Pritchard qui s'en est servi pour la première fois en 1969 (3), en définissant la bibliométrie comme l'application des mathématiques et des méthodes statistiques à l'analyse des livres, articles de périodiques, et autres supports de communication scientifique.

Cependant, tous s'accordent à considérer la bibliométrie (4) comme une technique en perpétuelle évolution, qui a donné lieu à de nombreux travaux d'un intérêt incontestable.

Et l'analyse de citations est une des approches bibliométriques qui a été utilisée pour étudier le processus de la communication, l'évolution des domaines scientifiques, la diffusion des thèmes de recherche, l'influence que peuvent avoir des individus ou des institutions au sein de la communauté scientifique.

Définition de la citation

Lorsqu'un scientifique produit un écrit : article, livre, communication à un congrès ou autre type de document, la tradition veut qu'il se réfère à des travaux publiés antérieurement.

Pratique incontournable pour un scientifique selon Ziman (5) : « ...un texte scientifique n'existe pas en soi;il s'inscrit dans la littérature sur le sujet>>

Ces entités sont représentées par les citations qui sont des « références explicites que fait l'auteur dans un texte scientifique à des textes précédemment écrits par d'autres auteurs ou par lui-même (autocitations) » (6).

Pour échapper à une ambiguïté terminologique, certains auteurs proposent de donner une définition différente aux termes 'citation' et 'référence' qui sont souvent utilisés d'une manière interchangeable.

Référence : la reconnaissance qu'un document donne à un autre

Citation : la reconnaissance qu'un document reçoit d'un autre (7)

Ainsi, conformément au schéma de base, lorsqu'un document (B) mentionne ou se réfère à un autre document (A), ce dernier (A) a été cité par le premier (B) comme une source d'information, une idée, un fait etc...(8).

Qu'elle soit dans le texte, en bas de page ou sous forme de bibliographie, à la fin du document, la citation permet de créer un lien entre le document qui cite et celui qui est cité.

En somme, Elle joue « le rôle de chaînons explicites reliant des articles qui partagent des points communs » (9) .

Motivations de la citation

Une série d'études s'est penchée sur la compréhension des pratiques de citation des scientifiques :

- pour quelles raisons un auteur cite
- pourquoi choisit-il telle(s) citation(s)
- pourquoi tel(s) document(s) est cité plus que d'autres...

Plusieurs classifications des raisons pour lesquelles un auteur cite ont été avancées. Weinstock (10),quant à lui, en propose quinze :

1. Attribuer un hommage aux pionniers
2. Donner crédit à un travail établi (hommage aux pairs)
3. Identifier la méthodologie, l'équipement, etc.
4. Fournir des lectures générales
5. Corriger son propre travail
6. Corriger le travail des autres
7. Critiquer le travail antérieur
8. Etablir des revendications
9. Veiller au travail en préparation
10. Procurer un guide pour les travaux insuffisamment diffusés, indexés, ou cités
11. Authentifier les données et les classes de faits- constantes physiques, etc....
12. Identifier les publications originales dans lesquelles une idée ou un concept a été débattu
13. Identifier les publications originales ou tout autre travail décrivant un concept ou tout autre travail éponyme...
14. Renier le travail ou les idées des autres (reconnaissance négative)
15. Contester la priorité des autres (hommage négatif)

Cette liste n'est peut-être pas exhaustive, mais a le mérite d'être synthétisante. Et, en définitive on peut dire que celui qui cite des travaux ultérieurs est persuadé de leur intérêt, l'acte de citer étant « une expression de l'importance de ce matériau » (11).

Inversement, on pourrait avancer autant des motifs de non- citation (12) :

- lorsqu'un document ne correspond pas au sujet traité par l'auteur citant
- lorsque celui-ci ignore l'existence d'un document qui aurait pu l'intéresser
- lorsqu'il ne peut pas l'obtenir
- lorsque la langue du document représente un obstacle à son accès

Cela étant, il subsisterait une part d'arbitraire qui astreint à la sélection de ses références bibliographiques.

Analyse de citations

Définition

Pour Garfield (13), l'analyse de citations est « un outil analytique qui utilise les références des citations de documents scientifiques ».

C'est, en effet, une méthode qui consiste à déterminer la valeur d'usage d'un document, et qui permet d'interpréter l'information contenue dans les citations ; l'hypothèse étant qu'un auteur utilise tout ce qu'il cite.

C'est également une méthode qui permet d'obtenir les mécanismes de diffusion et de réception des innovations scientifiques (14).

En d'autres termes, de déterminer le processus de la communication écrite.

Historique

On remarque une fois de plus, que les sources renvoyant à la première étude d'analyse de citations diffèrent : pour Hjerpe, (15), Coles and Eagle ont effectué la première étude bibliométrique, en 1917, en analysant la littérature sur l'anatomie comparative (16).

Toujours selon ce même auteur, en 1923, Hulme (17) a été le premier à utiliser le terme de bibliographie statistique en analysant les entrées à l'auteur et au titre du périodique de l' « International Catalog of Scientific Literature » pour la période 1901- 1913.

Cependant, pour la plupart des sources, le souci d'identifier les facteurs d'impact de la littérature scientifique (principalement les périodiques) remonte en 1927, à l'étude de Gross and Gross (18) qui ont été les premiers à parler de références, dans le domaine de la chimie.

Ils se sont posés la question : « ...quels sont les périodiques scientifiques dont a besoin une bibliothèque de collègue pour préparer l'élève à réussir... ».

Cette méthode a consisté à relever les références contenues dans un volume du *Journal of American Chemical Society* : 3633 références ont été tirées de 247 revues entre 1871 et 1925 : 28 périodiques contenaient la majorité des références.

Non seulement il a été possible de connaître quelles étaient les revues les plus utilisées en chimie, mais aussi dans d'autres domaines scientifiques : physique, biologie, géologie, mathématiques.

Cette méthode pionnière a été appliquée par maints bibliothèques et centres de documentation dans le but de dresser des listes sélectives de périodiques à acquérir. Plus tard, Bradford (19), Brown (20), Martyn (21), Garfield (22), Price (23), et d'autres encore, entreprirent des études similaires.

Des associations professionnelles se sont également intéressés à cette méthode.

La plus célèbre, l'ISI (Institute for Scientific Information), créa des produits qui firent date dans l'histoire de l'analyse de citations.

Eugène Garfield en fut l'instigateur premier avec l'*Index de citations* : « ...sorte de répertoire alphabétique de l'ensemble des citations extraites des documents sources. Sous chacune d'elles figure la liste de tous les documents dans lesquels elle a été trouvée, les documents cités » (24).

Dans son article « shapard's citation », publié en 1953 (25), Garfield dénonce les principaux défauts que recèlent les index traditionnels : d'une part, le jugement que porte l'indexeur sur le contenu d'un document ; et le fait que ces outils se cantonnent dans des disciplines étroites, ignorant l'interdisciplinarité qui, pourtant, évolue rapidement. Dans son article de 1955 (26), il expose les avantages du nouvel instrument qu'est l'index de citations.

Trois index ont ainsi été créés pour repérer les références :

Science Citation Index (SCI) : 1961

Social Science Citation Index (SSCI) : 1966

Arts and Humanities Citation Index (A& HCI) : 1976

Ce sont des bases de données bibliographiques pluridisciplinaires de publications scientifiques.

Elles ne contiennent pas le texte intégral d'un article, mais une description suffisamment précise pour que l'on puisse retrouver l'article original : auteur, titre de l'article, source, volume, pages, date de parution ; de même qu'un résumé (s'il est disponible dans la langue originale), des mots-clés et les références citées.

Considérées par certains auteurs plus informatives et efficaces que les indexes traditionnels , ces trois séries de publications trimestrielles fournissent trois listes de consultation :

1 . « Citation index »: index de citation proprement dit, par noms d'auteurs et le titre abrégé de leurs écrits cités

2. « Permuterm subject index »: index de mot-clés couplés

3. « Source index » : permet d'identifier les écrits primaires d'où furent extraites les références des index sus-cités

En 1973 l'ISI crée un complément de l'Index de Citations : le *Journal Citation Reports (JCR)*. C'est un outil qui permet d'analyser l'importance et l'impact des périodiques dépouillés dans le SCI.

Le facteur d'impact (Impact factor), classe les périodiques selon la fréquence de citation de leurs articles .Il contient les informations suivantes :

- le nombre total d'articles publiés annuellement par cette revue
- le nombre total de citations reçues par les articles de cette revue durant une année donnée
- le facteur d'impact :nombre moyen de fois où les articles d'un périodique, publiés durant les deux années précédentes, sont cités en une année donnée
- l'indice d'immédiateté :nombre moyen de citations d'articles d'un périodique, l'année même de leur publication
- la demi-vie citée :un périodique est cité n fois en une année donnée. Ces citations sont triées d'après leur année de publication, pour ensuite déterminer la médiane. On détermine ainsi si ces citations qui se rapportent au périodique sont en moyenne plutôt récentes ou non
- la demi-vie citante : pour un périodique donné, on analyse les références qui y sont citées. De même que précédemment, ces citations sont triées par année de publication, puis on détermine la médiane. On analyse ainsi si un périodique cite en moyenne des articles récents ou non.

Ces produits de l'ISI sont reconnus, par de nombreuses communautés scientifiques, comme un système performant d'évaluation de travaux de recherche.

Ces index représentent «une mine exceptionnelle de connaissances » (27), car, ils permettent, d'une part, de savoir (28) :

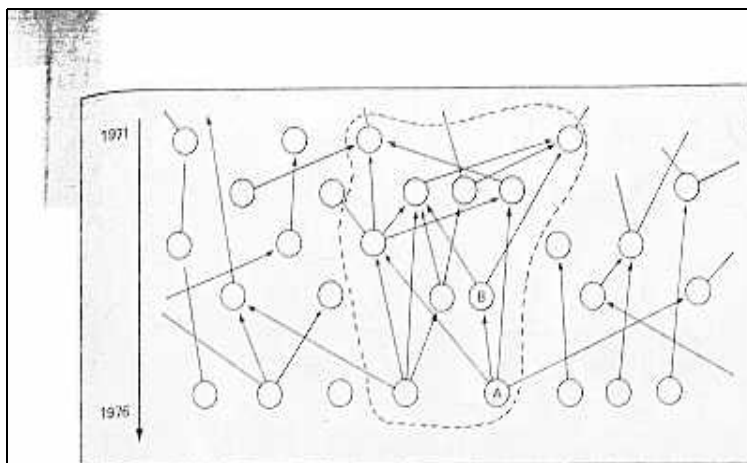
- quels auteurs sont actuellement les plus cités dans un champ de spécialité donnée et lesquels de leurs écrits (qu'il est opportun de connaître) – récents ou plus anciens – sont les plus étudiés ?
- quels sujets ont été récemment étudiés par quels auteurs ?
- quels groupes d'auteurs spécialisés dans un sujet travaillent actuellement en collaboration ou en concurrence ?

D'autre part, de répondre aux questions suivantes (28):

1. Où a été cité l'article ou l'auteur ?
2. Qui publie sur un sujet donné ?
3. Quels sont les journaux qui publient des articles sur un sujet donné?
4. Quels sont les articles qui appartiennent ,dans l'introduction historique ,à un article en voie d'exécution, à un article critique, à un chapitre d'un ouvrage... ?
5. Quelles sont toutes les publications d'un auteur?
6. Quelle est la répartition des citations dans les revues durant l'année ... ?
7. Est-ce qu'une recherche envisagée a déjà été faite?

En fournissant « une trace (trail) d'information qui chemine au travers des disciplines et du temps, dans un mouvement de va- et -vient »(29), un index de citation permet l'accès à un véritable réseau d'articles, décrit par Cawkell (30) comme une « documentation

traitant d'un sujet particulier, représentée par des cercles et délimitée par des pointillés, et reliée par des citations (flèches) ; par exemple, l'article A contient une référence à l'article B. La documentation 'centrale' consacrée à un sujet donné se confond avec la documentation périphérique relative à des sujets connexes. Si l'on connaît l'existence d'un article du réseau, on peut, grâce à l'index de citations, en retrouver d'autres – sauf ceux qui ne contiennent aucune référence ou ne sont cités nulle part»(schéma suivant :réseau de citations).



Réseau de citations

Réseau mondial que décrit Price dans son fameux article « Network of Scientific Papers » (31), et qui désigne la citation comme un indicateur relationnel mettant ainsi en liaison les articles et les auteurs scientifiques. L'article étant présenté ici comme l'indicateur social, soulignant les relations qui se tissent entre les savants d'un domaine scientifique.

glo-
saxons – comme champ d'expérimentation, cette méthode s'est étendue à l'ensemble des domaines scientifiques : science de l'information , science de l'information et de la communication, sciences sociales, chimie, mathématique, physique, médecine...

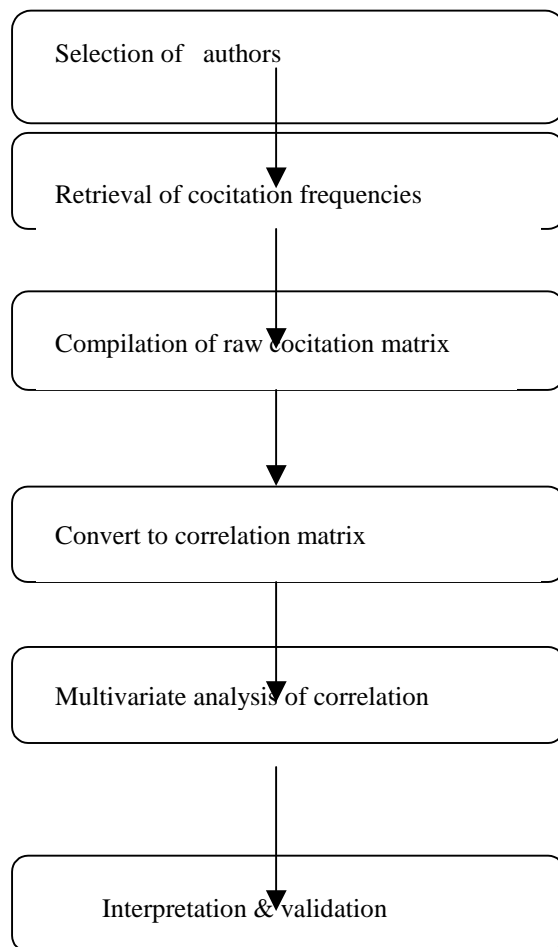
Egghe et Rousseau (34) synthétisent trois principaux domaines d'application de l'AC : « évaluation qualitative et quantitative des scientifiques ,des publications et des institutions scientifiques ; présentation du développement historique de la science et de la technologie ; et recherche de l'information documentaire».

Marshakova (35) en souligne également trois : recherche de l'information, évaluation scientométrique et configuration de la structure actuelle des différents domaines.

Ainsi, l'Analyse de citations est utilisée pour déterminer les domaines scientifiques existants et émergents (nouvelles spécialités) et permet de reconnaître le caractère interdisciplinaire de la recherche scientifique. Mode de citation que Price appelle « front de recherche », phénomène qui distingue, selon lui, la science des autres disciplines intellectuelles, et qu'il représente par la métaphore du tricot.

« Dans un domaine particulier chaque article récent est lié à ses voisins par de nombreuses lignes de citations. Une image appropriée de ce pattern on le trouve dans le tricot où chaque point est fermement attaché à la rangée précédente et à ses voisins. Pour étendre l'analogie, parfois il arrive qu'un point fasse défaut, ainsi le tricot se sépare en plusieurs rangées, chacune d'elles créant un nouveau sous-domaine issu du premier »(36).

Cet aspect structurel de la croissance scientifique est développé grâce particulièrement à la technique de co-citation, considérée par White and Griffith (37) comme « un progrès technique qui permet de cartographier en ordre, n'importe quel petit champ ou spécialité qu'un investigateur prendrait soin de nommer » et dont Mc Cain (38) résume la démarche en six étapes:



Cette méthode a été utilisée pour la constitution des clusters (recouvrements) de cocitations dans le but de comprendre la structure intellectuelle des scientifiques et l'étendue de leur participation à la communication scientifique: elle met donc l'accent sur l'existence d'un collègue invisible.

Controverses à propos de l'Analyse de Citations

Les critiques à l'égard de la citation comme critère de mesure n'ont pas fait défaut, depuis son apparition et son développement dans les années soixante-dix. Beaucoup ont avancé que cette méthode a des limites.

Cronin (39) affirme que « ...le processus de la citation est subjectif et inhospitalier à la standardisation... ». De ce point de vue, il est donc difficile d'évaluer 'objectivement' l'activité scientifique d'un individu ou d'un groupe. D'autant que le phénomène de citation risque de créer des chapelles peu enclines à communiquer avec l'extérieur.

Certains soulignent le manque d'honnêteté des auteurs citants : des citations peuvent être mentionnées sans qu'ils n'aient consulté ni utilisé les documents. L'exemple-type étant le scandale de Burt : « Les références fictives de Burt sont l'illustration extrême de la pratique malhonnête de la citation » (40).

Il est sans doute vrai aussi qu'un auteur ne cite pas toutes les références relatives à son travail de recherche, et il est probable, à ce moment-là, que certaines références pertinentes soient omises, même si : « ...dans la citation, comme dans la vie généralement, il y a des péchés d'omission et de commission » (41).

Il est également difficile de déceler l'objectivité du phénomène d'autocitation . selon Ravetz (42) : « la citation est une ' étiquette professionnelle' entretenue pour 'une somme d'intérêts personnels' ».

Evoquons aussi la fragilité de cette méthode liée parfois à des erreurs qui s'incrument au niveau des : nom d'auteur, titre de la revue, pages, année, et qui peuvent être dues à de nombreuses causes, volontaires ou involontaires, imputables à l'éditeur ou à l'auteur :L. Smith cite « deux études qui ont trouvé dans les citations de différents journaux un pourcentage d'erreur de 10,7 à 50% »(43).

En outre, le problème de la langue n'est pas négligeable : il est de notoriété de savoir que c'est la langue anglaise qui domine : le SCI dépouille des périodiques scientifiques essentiellement d'origine anglo-saxonne .

Garfield (44) affirme que pour s'assurer la plus large audience possible, et devenir membre actif de la communauté scientifique internationale, un scientifique doit impérativement publier en anglais : « les documents publiés en anglais sont préférés par les citations» (45)

Ainsi, dans un article (46), Garfield est persuadé que les chercheurs français, qui publient les résultats de leurs recherches exclusivement en français empêchent que ces résultats soient lus par le reste de la communauté scientifique internationale.

Il cite une étude réalisée par l'ISI sur les citations concernant les revues françaises publiées en France, et déduit, au vu des résultats de cette étude, qu'il existe un faible rayonnement de la littérature scientifique publiée en France , les revues françaises citant la littérature étrangère beaucoup plus que la leur.

Et d'affirmer que la vraie langue scientifique internationale est l'anglais !

Enfin, certains auteurs remettent en cause l'hypothèse qui stipule qu'une citation engendre une relation entre deux documents : l'un qui cite et l'autre qui est cité, et qu'il existerait une corrélation entre la fréquence des citations (reçues par une revue) et celle de son utilisation (dans les bibliothèques).

D'après une étude faite auprès de la National Library Lending, A. Scales (47), confirme la faible relation qui existe entre l'utilisation et la citation, en avançant plusieurs raisons :

1. Une revue débutant dans la publication ne recevra pas suffisamment de citations.
2. Les scientifiques lisent les revues pour la même raison que les gens lisent les journaux, par conséquent, pas de citations.

3. Quelques revues hautement utilisées mais peu citées sont appartenent principalement au domaine des sciences appliquées.
4. Il y a des écarts dans les habitudes de citation entre les chercheurs de science pure et les chercheurs de science appliquée.
5. Les revues publiant relativement peu d'articles, mais de haute qualité ,ont moins de chance d'avoir de nombreuses citations que les revues publiant plus d'articles.
6. Des citations sont parfois données en grand nombre par les auteurs dans le seul but de citer, sans qu'ils ne consultent ou n'utilisent les articles.
7. Une revue publiant un article d'une grande importance a de fortes chances d'être fréquemment citée.
8. La réputation d'une revue, la transmission ,la validité et l'extension des bibliothèques, et la couverture des services secondaires, ont tous un impact sur la fréquence de la citation

Ainsi donc, les réserves émises à l'encontre de l'Analyse de Citations font ressortir la complexité de certains facteurs qui influencent la citation.

Même Garfield (48), met en garde contre l'abus de la citation et ses limites : « En matière d'analyse et de critique élaborée, la performance déjà acquise est seulement un guide, nullement une garantie pour l'avenir ».

Cela étant, il reste avant tout un des plus fervents défenseurs de l'Analyse de Citations, puisqu'il agit parfois violemment à un certain a-priori contre l'utilisation de l'Analyse de Citations.

C'est ainsi que, par Journal interposé (49), il reprocha à Mac Roberts & Mac Roberts son jugement subjectif, sa "dénigrement obsessionnel" envers cette méthode de recherche.

En effet, Mc Roberts reste sceptique quant à son utilité et sa crédibilité étant persuadé que la citation est avant tout biaisée.

Conclusion

L'Analyse de Citations mise en pratique à l'ISI par E. Garfield depuis près d'un demi-siècle, courant que l'on dénomme l'Ecole de Philadelphie, a souvent fait l'objet de critiques ; entre autres, par un autre courant bibliométrique appartenant au Centre de Sociologie de l'Innovation, et qui a développé une méthode « mettant en évidence la dynamique de la recherche en la considérant comme un réseau de relations entre une multitude de problèmes... »(50).

Les limites de cette méthode ont, certes, été prouvées ; néanmoins, au nombre de contributions qu'elle apporte, admettons que c'est un outil qui continue d'offrir des avantages tels que :

- mettre sur pied une politique d'acquisition,, de traitement et d'organisation de la documentation
- connaître le comportement des chercheurs vis à vis de l'information
- mesurer les centres d'intérêt particuliers des chercheurs travaillant dans un domaine donné

- établir le mérite d'un auteur, d'un point de vue scientifique
- évaluer les activités de recherche : « En utilisant les méthodes bibliométriques, on peut éviter quelques imperfections et évaluer la communication savante d'une façon scientifique et objective » (51).

De ces avantages, nous pouvons inférer que l'Analyse de Citations reste perçue comme une méthode valable d'analyse de l'impact des individus, des institutions ou des journaux : « La citation est probablement un des éléments institutionnels les plus importants pour faire face au maintien des impératifs pour communiquer nos résultats librement comme une contribution à une propriété commune de la science, tout en protégeant les 'droits individuels' quant à la reconnaissance et revendications à la priorité » (52).

Références bibliographiques

- (1) Dictionnaire encyclopédique de l'information et de la documentation /Serge Cacaly , dir. du comité de réd. ; Yves F. Le Coadic, Michel Melot, Paul-Dominique Pomart, Eric Sutter, comité de réd.-Paris :Nathan, 1997.
- (2) Otlet, Paul.- *Traité de Documentation : le livre sur le livre*. Bruxelles : Mundaneum, 1934, réédition, Liège : CLPCF, 1989.
- (3) Pritchard, Alan .- « Statistical bibliography or bibliometrics ? » *Journal of Documentation*, 1969, 25(4), p.348-349.
- (4) La première Conférence internationale de Bibliométrie a eu lieu en 1987 à Diepenbeek (Belgique).
- (5) Ziman , John M.- *Public knowledge : an essay concrening the social dimension of science*. Cambridge University Press, 1968.
- (6) Meyriat, Jean .- « Y- a- t- il une place pour une théorie de la documentation ? » *Revue de Bibliologie- Schéma et Schématisation*. 1994, n°40, p.39-45.
- (7) Hjerppe, Roland .- *A bibliography of bibliometrics and citations indexing and analysis*. Stockholm : the Royal Institute of technology Library, 1980.
- (8) Garfield,Eugène .- *Science citation index : Journal citation reports : a bibliometric analysis of science journals in the ISI database*. Philadelphia : ISI Press,1991.
- (9) Cressent, Jean-Pierre .- « Citations et évaluation des périodiques : principes, applications, perspectives ». *Bulletin des Bibliothèques de France*, 1987, n°32,p.236-245.
- (10) Weinstock Melvin .- *Citation indexes. Encyclopedia of Library and Information Science*. New York : Marcel Dekker, Inc.,1971.
- (11) Cressent, Jean Pierre. op.cit. p.238.
- (12) Smith, Linda.- « Citation Analysis ». *Library Trends*, summer 1981,p.83-106.
- (13) Garfield, Eugène et al. .- *Citation Data as Science Indicators. In Toward a Metric of Science :the Advent of Science Indicators*, edited by Yehuda Elkana,et al., New York :John Wiley,1978,p.179-207
- (14) Meyriat, Jean. Op.cit., p.44

- (15) Hjerppe, Roland. Op.cit. p.35
- (16) Cole, FJ and Eales,NB.- « The history of comparative anatomy ». *Science Progress*, 1917,n°11,p.578-596
- (17) Hulme, EW .- *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*. London :Grafton, 1923
- (18) Gross, PLK and Gross EM .- « College libraries and chemical education ». *Science*, 1927,n°66,p.339-365
- (19) Bradford, SC .- « Sources of Information on specifics subjects ». *Engineering*, 1934, n°137, p.85-86
- (20) Brown, Charles Harvey.- *Scientific serials : characteristics and lists and most cited publications in mathematics, physics, chemistry, geology, physiology, botany, zoology, and entomology*. ACRL monograph n°16. Chicago : Association of College and Reference Librairies, 1956
- (21) Martyn, John.- « An examination of citation Index » *Asleeb Proceedings*, 1965, n°17,p.184-196
- (22) Garfield, Eugène .- « Citation indexes for science : a new dimension in documentation through association of ideas », *Science*, vol.122, 1955, p.108-111
- (23) Price, Derek J.de Solla.- « Network of scientific papers » . *Science*, 1965,n°149, pp.510-515
- (24) Fondin, Hubert.-« La citation :réflexion sur son utilisation pour l'analyse et la recherche des documents », *Documentaliste*, Juillet-Août 1976,vol.13, n°4, p.127-133
- (25) Cité par J .P. Cressent, op.cit., p.237
- (26) Garfield Eugène. Citation indexes for science...,op.cit.
- (27) Varet, Gilbert.- *Maîtriser l'information à travers sa terminologie. Manuel, dictionnaire*. Paris : Les Belles-Lettres, 1995
- (28) Garfield, Eugène and Sherc,I.H. .- « New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing ». *American Documentation*, 1963, p.195-205
- (29) Cressent, op.cit. p.237

- (30) Cawkell,A.E. .-« De l'utilité des index de citations ». *Revue internationale des Sciences Sociales*, vol.XXIX,1977,n°3
- (31) Price, Derek J. de Solla, op.cit.
- (32) Que d'aucuns ont présenté comme un « réductionnisme bibliométrique », parce qu'il ne « saisissait pas directement le contenu cognitif des articles scientifiques, autrement dit, les connaissances qu'il véhiculent » in : *Aux sources de la scientométrie* : <http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris>
- (33) Bradford, S.C. *Documentation*. London, Crosby Lockwood, 1948
- (34) Egghe L.and Rousseau,R .- *Introduction to infometrics. quantitative methods in library, documentation and information science*. Amsterdam : Elsevier Science publishers, 1990”
- (35) Marshakova,IV.- Citation networks in information science .*Scientometrics*, 1981,n°3,p.13-26
- (36) Aux sources de la scientométrie, op.cit.
- (37) White, HD and Griffith, BC .- « Author co-citation : a literature measure of intellectual structure ». *Journal of the American Society for Information Science*, 1981, n°32,p.163-171
- (38) Mc Cain.-Mapping authors in intellectual space: a technical overview. *JASIS*, 1990,n°6, p.433-443
- (39) Garfield Eugène .- « Mapping science in the Third World » .*Science and Public Policy*, 1983, n°10, p.112-127
- (40) Cronin Blaise.- « The need for a theory of citing ». *Journal of Documentation*, 1981, n°1, pp.16-24
- (41) Cronin Blaise.op.cit. p .19
- (42) Cronin Blaise. op. cit. p.17
- (43) Ravetz J.R. .- *Scientific knowledge and its social problems*. Oxford : Clarendon Press, 1971, p.245-259
- (44) Smith Linda. op.cit.p .93

- (45) Vinkler P.- « Evaluation of some methods for the relative assesement of scientific publications ». *Scientometrics*, 1986,n°32,p.16-20
- (46) Garfield Eugène.- « La science française est-elle trop provinciale ? » *La Recherche*, 1976, n°70,p.757-760
- (47) Scalles P.A. .- « Citation analysis as indicators of the use of serials : a comparison of ranked titles lists produced by citation counting and from use data » *.Journal of Documentation*,1976,n°32,p.17-25
- (48) Garfield Eugène.- « Uses and misuses of citation frequency ». *Currents Contents*, 1985,n°43,p.3-9
- (49) *Journal of the American Society for Information Science*, 1997,n°10,p.96
- (50) Lafouge, Thierry.- « Bibliométrie : esquisse d'un panorama ». *Sciences de la Société*, 1993, n°29,p.99-110
- (51) Ding Ying.- « Scholarly communication and bibliometrics » . *International Forum on Information and Documentation*, 1998, n°3, p.3-19
- (52) Kaplan, Norman .- « The norms of citation behaviour : prolegomene to the footnote ». *American Documentation*, 1965,n°16, p.179-184