

ORIGINE ET PROBLEMATIQUE ACTUELLE DE LA BIBLIOMETRE

Madjid Dahmane

Docteur en science de l'information
Chef de Laboratoire sur l'Information Scientifique et Technique

ORIGINE ET PROBLEMATIQUE ACTUELLE DE LA BIBLIOMETRIE

Madjid Dahmane

Docteur en science de l'information

Chef de Laboratoire sur l'Information Scientifique et Technique



Evolution historique de la pensée bibliométrique.

Le concept de «bibliométrie» renvoie à la perspective métrologique et corrélativement à la statistique. Apparu dans les années 30, son usage ne s'est généralisé qu'après sa revitalisation à la fin des années 60. Durant ce temps, c'est le terme «statistique bibliographique» qui est utilisé. Notons cependant que la pratique d'une telle statistique est relativement ancienne, J. Muszkowski la fait remonter à 1805 avec De La Sama Santander et L.N. Malclès à 1888 avec E. Rothlisberger (1). Mais on peut considérer le dernier quart du XIX^e siècle comme limite hypothétique du début des travaux de statistique bibliographique. Ce qui semble probable tant pour les auteurs anglo-saxons qu'européens. Mais si l'accord s'établit sur ce plan entre ces auteurs, la paternité du terme bibliométrie est sujet de polémique.

Ainsi dans le monde anglo-saxon, le terme est attribué à A. Pritchard qui l'énonce en 1969 (2). Mais à la même date R. Estivals énonce ce terme en attribuant son origine à P. Otlet (3).

En dépit de cette coïncidence chronologique les sens attribués par l'un ou l'autre au terme de bibliométrie relèvent de perspectives différentes. Celles-ci se ramènent à celles de deux écoles l'une européenne et l'autre anglo-saxonne dont nous allons définir les caractéristiques.

En Europe les travaux de statistique bibliographique ont connu plusieurs phases. La première est celle des pionniers dont E. Rothlisberger, P. Otlet et Iwinski ont posé les premiers jalons (4). Celle-ci fût suivie par la phase de l'officialisation avec les interventions respectives de l'Institut international de coopération intellectuelle, l'Institut international de statistiques et la Fédération internationale des associations de bibliothécaires entre 1918 et 1940. De là, l'effort des pionniers fût systématisé notamment par L. March et Muskowski. La statistique bibliographique passe ainsi d'une démarche déductive à une démarche empirique sommaire puis normalisée et critique telle qu'appliquée actuellement par l'UNESCO.

La systématisation de sa technique par la méthode de normalisation est complétée par sa théorie, notamment à travers les inférences sociologisantes auxquelles ont donné lieu les données statistiques (5).

De tous les auteurs appartenant à l'école européenne, nous nous intéressons en particulier à Otlet pour avoir été le premier à annoncer le terme de «bibliométrie». Celui-ci se démarque par son orientation essentiellement théorique. S'inspirant des sciences physiques et naturelles, il note «qu'en tout ordre de connaissance la mesure est une forme supérieure que prend la connaissance.

Il y a lieu de constituer en un ensemble coordonné les mesures relatives au livre et au document, la bibliométrie» (6). Son apport s'apprécie par la fondation de la théorie de la bibliologie (7), la reconnaissance des mathématiques comme «méthode de recherche» (8) et l'usage inédit du terme *bibliométrie* en 1934 (9).

Au sens d'Otlet celui-ci se confond avec la «statistique du livre».

Les indicateurs dégagés à ce titre ont trait à tous les phénomènes relevant du circuit bibliologique. Pour certains indicateurs, des unités de mesure sont ainsi avancées. Ce qui montre la pertinence du projet d'Otlet de fonder une unité de mesure comparable à celle des sciences physiques. Le champ envisagé par cette bibliométrie coïncide avec sa définition de l'objet de la bibliologie.

Ainsi conçue, la bibliométrie devient une méthode de la science bibliologique. La relation entre les phénomènes bibliologiques et ceux d'ordre sociologique perçue dans une perspective

météorologique donne lieu selon Otlet à la «bibliosociométrie» que formalise l'équation (10) :

$$Lu = L \times E \times I \times Lb$$

Lg

Li : Lecturité ;
 L : Livres divers ;
 E : exemplaires ;
 I : idéogramme ;
 Lu : lecturabilité ;
 Lg : légibilité.

Selon Otlet, deux lois économiques inspirent cette formule : celle de Cournot et celle de V. Pareto. De ce fait, le quantitativisme économique fournit déjà l'instrumentation méthodologique à la bibliométrie.

D'autres auteurs de l'école européenne bien qu'utilisant la statistique bibliographique s'intéressent soit à :

- l'histoire intellectuelle, cas de L. Boudeau (1888) à travers le rapport entre le nombre d'exemplaires d'une œuvre et son impact (11).
- l'histoire sociale de la littérature, cas de D. Mornet (1910) utilisant les catalogues de bibliothèques privées pour dégager les courants de lecture.
- la pensée collective imprimée, cas de W. Zoltowski (1952) combinant la classification bibliographique et la statistique pour faire ressortir la dynamique intellectuelle.

Par ces travaux, la statistique bibliographique s'identifie à une méthode type historico-sociologique.

En schématisant l'apport de l'école européenne deux catégories s'en dégagent (12) :

- un apport relatif aux cadres formels de la statistique bibliographique,
- un apport relatif aux cadres fondamentaux de cette statistique.

La première catégorie comprend la bibliologie, la bibliographie, la linguistique et l'économie. Elle se trouve justifiée empiriquement par les faits suivants :

- le livre en tant que matériau requiert une étude économique d'où une statistique économique ;
- le livre en tant qu'ensemble de catégories linguistiques requiert une statistique linguistique ;
- le livre fait l'objet d'une classification bibliographique, donc se prêtant à une statistique bibliographique.

La bibliométrie en tant que méthode statistique s'étend aux trois catégories selon Estivals. Cette précision a un double intérêt :

- celui d'éviter l'amalgame entre les notions de «statistique des imprimés» et celle de «statistique bibliologique» pour clarifier la finalité de celle-ci ;
- celui d'évaluer l'orientation des travaux de bibliométrie.

Quant aux cadres fondamentaux de la statistique bibliographique, ils comprennent :

- la sociologie de la connaissance bibliologique (N. Roubakine, R. Escarpit) ;
- l'histoire de la psychologie collective imprimée ;
- la dynamique intellectuelle et économique.

L'ensemble des travaux évoqués dans ce cadre s'inscrivent dans le courant de «l'histoire de la sociologie économique et sociale» (13).

Une autre orientation de la «statistique bibliographique» peut être identifiée cette fois-ci en Europe de l'Est. C'est ainsi que G.M. Dobrov énonce le terme de «scientometrics» en 1969. Il désigne «la mesure du processus de l'information» (14). Autrement dit la mesure de l'information scientifique et des processus de sa communication. Cette orientation atteint sa maturité

avec la création de l'Unité de recherche en sciences de l'information et la scientométrie à la bibliothèque hongroise des sciences par T. Braün (15) et même qu'est fondée par la même occasion le prestigieux journal «Scientometrics» en 1978 à Budapest. Cette tendance s'étend à d'autres foyers notamment à Leiden et à Paris.

Entre temps O. Nacke énonce le terme «informetrics» en R.F.A (16). Celui-ci désigne l'application des modèles et méthodes mathématiques et statistiques pour dégager les lois relatives à l'information scientifique et technique (I.S.T.).

Ainsi au courant de «l'histoire et de la sociologie économique et sociale» dans lequel s'inscrit la «statistique bibliographique» s'ajoute un nouveau courant que l'on peut qualifier de «sociologie de la science».

Qu'en est-il de l'Ecole anglo-saxonne ?

Il revient à E.W Hulme l'usage pour la première fois en 1922 du terme bibliographical statistics (17), qui n'est réutilisé qu'en 1962 par R.L. Miles. Entre temps c'est le terme de «statistical bibliography» qui est utilisé par les différents auteurs utilisant la statistique bibliographique. Le terme bibliometrics n'est apparu qu'en 1969 dans la littérature anglo-saxonne avec A. Pritchard (18). Celui-ci la définit comme l'application des mathématiques et des méthodes statistiques pour l'étude des livres et autres média d'information (19) d'une part. D'autre part, il considère que ce terme est plus adapté pour lever la confusion qui pèse sur l'expression «statistical bibliography» (20). Dans un cas comme dans l'autre, la proposition d'Otlet semble être plus féconde que celle de Pritchard.

Dans le monde anglo-saxon les premiers travaux de statistique bibliographique remontent à F.J Cole et N.B. Eales (1917) lors de leur étude de la littérature anatomique afin d'expliquer les fluctuations de celle-ci et d'introduire la causalité (21). Vient ensuite E.W. Hulme qui parvient à démontrer qu'à travers la théorie bibliographique peut se dégager un certain nombre de mouvements historiques.

Ce qui rejoint dans un sens les travaux de Zoltowski. Il rejoint aussi Rothlisberger par l'intégration de la causalité démographique, politique et économique pour expliquer les fluctuations de la production intellectuelle d'un pays.

A.J.Lotka (1926) (22) se situe à un autre niveau. Il développe une équation de type :

$X^o Y = \text{Constante}$. X : représente le nombre de publications et Y celui du nombre d'auteurs. Cette équation formalise ainsi un rapport distributionnel entre les auteurs et le nombre d'articles publiés. Une année après, P.L.K. Gros et E.M. Gros apportent la méthodologie de l'analyse de citations qui préfigure le «Science citation index» de Garfield.

S.C. Bradford (23) (1934) se situe quant à lui dans la lignée de Lotka en dégageant des zones de productivité croissante des périodiques par rapport à un thème. Dans la même perspective mais dans un domaine différent, G.K. Zipf (24) (1935) définit une distribution entre le nombre de mots différents dans un texte et leur occurrence d'où l'équation de type :

$ab^2 = K$. a représente le nombre de mots et b, l'occurrence d'un mot et k une constante.

- Avec E. Garfield (1955) la statistique bibliographique dispose désormais d'un outil, le «Science citation index» dont les inférences sont multiples tant en histoire qu'en sociologie des sciences. Celui-ci est complété par divers ratio notamment ceux mesurant l'impact d'une publication.

M.M. Kessler (25) (1963) enrichit la méthodologie de la statistique bibliographique par le concept d'«association bibliographique» Ainsi, la référence bibliographique devient un outil de formalisation et de mesure des liens d'interactions entre un groupe d'auteurs. Elle est utilisée

aussi par H. Small (26) (1973) pour dégager la méthode de «co-citation», qui concerne les sources citées par deux auteurs en commun, ce qui infère une relation entre les idées principales émises par un auteur et les sources correspondantes.

Notons qu'après Small, la statistique bibliographique anglo-saxonne s'oriente vers l'application des principes posés par les pionniers depuis plus d'un demi-siècle.

Parallèlement à ces travaux, l'application de la méthodologie systémique a favorisé l'orientation statistico-mathématique en particulier dans l'évaluation des systèmes de bibliothèques. Dans cette perspective, la circulation des documents a polarisé l'intérêt des auteurs, d'où la formalisation des variables d'obsolescence de l'information, de stockage et de prévision de la demande ainsi que l'usage de modèles mathématiques. L'introduction de la problématique décisionnelle dans la gestion des systèmes documentaires induit celle de la théorie de décision (27) et la recherche opérationnelle. A ce niveau se retrouve l'économisme orientant l'évolution mathématique de la bibliométrie tant dans son fond (ratio coût-efficacité) que dans sa forme (schéma de l'offre et de demande).

De cet aperçu sur l'école anglo-saxonne, deux orientations majeures se dégagent :

- une orientation bibliothécométrique (du terme bibliothécométrics de Morales) (28) qui signifie l'application des méthodes et modèles mathématiques aux activités des bibliothèques.

Notons que selon B.C. Brooks, Ranganathan a proposé un terme proche de cette signification «Librametrics» en 1989 (29) ;

- une orientation sociologisante. Celle-ci s'inspire d'un courant développé, à l'école de Harvard par R.K. Merton sous le nom de sociologie de la science (30). Pour cette école «la scientificité» est abordée de façon détournée, c'est à dire par l'observation ou la mesure de caractéristiques sociales (31) notamment les publications, la productivité des auteurs et la notoriété. De ce fait, le système de communication scientifique, s'avère être un objet sociologique majeur. Cette sociologie trouve une orientation nouvelle avec les travaux de D.D. Price et son projet d'une «Science de la science» (1956) : «étude statistique de séries longues et homogènes d'indices objectifs et quantifiés (du nombre de scientifiques, de périodiques, d'articles, de citations, d'article cités) de l'activité scientifiques» (32). N'est-ce pas là une tentative de synthèse des travaux des auteurs anglo-saxons tant par l'usage du Citation Index (Garfield) comme outil que par l'inscription des méthodes de citation et d'association bibliographique (Gros, Kessler) dans un cadre épistémologique ?

Par là, la problématique bibliométrique se voit recentrée dans le contexte d'une démarche globalisante visant la mesure de l'activité scientifique.

De cet aperçu sur les caractéristiques respectives des écoles européenne et anglo-saxonne, plusieurs constats se dégagent :

- l'évolution différenciée de ces deux écoles durant la période de l'avant guerre, laisse la place à une convergence féconde (33). C'est ce que montre l'édition en anglais du journal d'origine hongrois «Scientometrics» à Amsterdam, journal comprenant comme «Editors-in Chief» (entre autres auteurs) G.M. Debrov et Garfield ;

- c'est le besoin (partagé tant par les russes que par les américains) de productivité et d'efficacité de la recherche scientifique qui a attiré l'attention sur des travaux jadis oubliés ou négligés (34). C'est ce besoin aussi qui a orienté les possibilités d'inférence de la statistique bibliographique dans une perspective scientométrique.

II - Les bases axiomatiques de la bibliométrie.

Un postulat majeur caractérise les travaux bibliométrique, selon lequel une publication est le produit objectivable d'une pensée individuelle et par sommation d'une pensée collective. Puisque la production appelle la consommation, cette publication constitue le moyen d'appréhender la production et la consommation intellectuelle.

De ce postulat découlent les hypothèses ayant déterminé l'apport des différents auteurs...

Notons que si la publication scientifique appartient à l'ordre de l'écrit, ceci n'implique pas que tout ce qui est écrit est objet de la bibliométrie. D'où la nécessité d'une critérisation de celui-ci. L'apport de la «Pensée bibliologique» (35), d'Estivals nous fournit les moyens pour ce faire. Ainsi cette pensée :

- est exprimée, ce qui réfère au critère d'expressivité ;
- est fixée par un système de signes, l'écriture d'où le critère langagier ;
- est inscrite dans «la communication publique» d'où le critère de diffusion ;
- est développée d'où le critère de volume.

III - Les classes de la bibliométrie.

La bibliométrie peut-être classée selon l'objet bibliologique, la finalité d'étude, ou sa méthodologie.

La première classe considère le postulat d'Otlet selon lequel «tous les éléments envisagés par la bibliologie sont en principe susceptibles de mesure» (36). La finalité d'une telle mesure peut être d'ordre économique, linguistique ou bibliographique.

Quant à la méthodologie, elle distingue entre la bibliométrie descriptive qui traite de la statistique de production et la bibliométrie évaluative traitant de la consommation de l'écrit. Plus récemment d'autres auteurs (37) distinguent entre la bibliométrie univariée recourant au dénombrement et la hiérarchisation des éléments bibliologiques et la bibliométrie multiparamétrique analysant un nombre important de données.

IV - La méthodologie en bibliométrie.

Le suffixe «métrie» renvoie à la mesure. Celle-ci a pour fonction une «mathématisation du réel qui ... seule permet la science» (38). C'est dans ce sens qu'Otlet recommande qu'une place aux mathématiques doit être faite dans la bibliologie et définit la bibliométrie comme «partie... qui s'occupe de la mesure» (39). Ses outils sont donc la mesure et les mathématiques (40). La mesure s'obtient par une valeur affectée à une grandeur donnée, elle concerne l'individuel (la métrie) et le collectif (la statistique). Les mathématiques fournissent l'outillage conceptuel pour modéliser les phénomènes. A ce titre la statistique comme partie des mathématiques tient une place essentielle, à tel point qu'elle a donné son nom à toute application quantitative à l'écrit.

V - Bibliométrie et statistique.

La statistique s'entend comme :

- activité de recueil des données sur un phénomène ;
- méthode de traitement, d'interprétation et de modélisation (41).

La méthodologie bibliométrique suit le même schéma. C'est ce que montrent le «Plan pour la rédaction d'une étude bibliométrique» (42) ou encore la thèse d'Estivals qui commence par la question de l'étude des sources, dont l'analyse interne et externe permet de dégager le degré de leur pertinence. Notons que la critique des sources en théorie statistique fut introduite par A.F.

Büsching au XVIII^e siècle. Corrélativement à cette question se pose celle des indices. Leur typologie diffère selon les deux Ecoles précédentes.

La typologie anglo-saxonne se compose du :

- comptage des publications ;
- l'analyse de citation ;
- l'analyse de co-citation ;
- l'analyse de l'association bibliographique.

La typologie européenne présente à travers l'un de ses auteurs en l'occurrence Estivals (43) une cohérence théorico-méthodologique absente dans la typologie anglo-saxonne. Elle propose «une théorie de la classification des indices bibliographiques» reposant sur les composants d'un livre et les hommes qui leurs sont liés. Ceux-ci s'étendent au circuit de production et de consommation intellectuelle. Suite à cette typologie, Estivals ajoute la catégorie des indices «typologiques» correspondant aux genres graphiques tels le schéma et l'estampe.

Parvenue à ce niveau la typologie européenne épuise-t-elle les indices du phénomène bibliologique en dépit de sa cohérence intrinsèque ? Nous ne le pensons pas car les «accessoires amovibles» (44) que sont les «notes, index, titre, bibliographies» ne sont pas considérés par cette typologie contrairement à la typologie anglo-saxonne. Ce sont les fonctions texto-centriques et texto excentriques (45) de ces accessoires qui explicitent les unités de cette typologie et leur fonction relationnelle.

Par ailleurs l'orientation actuelle de la bibliométrie récupère non seulement ces accessoires, mais aussi les indices d'une notice bibliographique. Dans ce cadre, l'apport du modèle de l'International Standard Bibliographic Description (I.S.B.D) et celui de l'informatique documentaire avec le format Machine Readable Catalog (M.A.R.C) ont consolidé cette orientation.

D'autre part, si le type "livre" a déterminé "la théorie des indices" européenne, le type "périodique" (46) a déterminé l'orientation anglo-saxonne.

Notons que les types documentaires couverts par les bases de données actuelles et qui font l'objet de la bibliométrie actuelle englobent ces deux types et les dépassent au profit d'une typologie diversifiée : brevet, thèse, rapport, acte de congrès. De ce fait, peut-on sérier l'ensemble des indices ?

De l'analyse ci-dessus, il s'avère que la constitution inductive de ces indices n'est jamais épuisée. Par contre, ceux-ci sont déterminés en fonction de la finalité de l'étude bibliométrique. Reconnaissons qu'en dépit de l'ouverture de la nomenclature des indices et des remarques faites quant à leur "théorie", celle-ci peut s'avérer féconde non pour les épuiser mais pour les situer dans leur intelligibilité contextuelle. Dans ce cadre, quels rapports entretiennent les indices avec le problème de la normalisation ?

Cette problématique fut posée par Rothlisberger pour aboutir à la définition de 6 types utilisés dans le cadre de la statistique internationale (1936). Mais elle prend une autre orientation dans le cadre de la F.I.D. et l'I.F.L.A. avec l'édition de la C.D.U. la publication de normes I.S.B.D. et les programmes de Contrôle Bibliographique Universel (C.B.U). Ce que traduit désormais le problème d'un «meilleur contrôle bibliographique» afin d'harmoniser les données dans les bases de données documentaires.

Voyons la 2^{ème} dimension de la statistique, relative au traitement, à l'interprétation et la modélisation, la manipulation des données bibliométriques est fonction d'objectifs pouvant être de :

- décrire des données pour suggérer des explications ;
- vérifier des théories ;
- définir les conséquences du choix d'une action.

Chacun d'eux sollicite une partie de la théorie statistique. Le premier recours à l'analyse des données dont nous trouvons les techniques d'analyse en composante principale ou d'analyse factorielle des correspondances.

La deuxième part d'hypothèses induisant l'inférence statistique des données recueillies.

Quant au troisième objectif, il recourt à la théorie de la décision.

Les deux derniers objectifs font intervenir des modèles probabilistes (48).

Le même schéma se retrouve en bibliométrie. Ainsi en analyse des données, nous retrouvons les 2 classes univariée et multiparamétrique de la bibliométrie. Quant à la modélisation nous citons l'application du modèle mathématique de Markov ou celui de la théorie de décision. D'où se dégage l'apport de la théorie statistique à la bibliométrie au point de vue des sources, des techniques et du schéma méthodologique.

Puisque la formalisation des lois est l'aboutissement du processus statistique existe-il des lois bibliométriques ? Celles admises actuellement en tant que telle sont celles de Lotka, Bradford et Zipf. Mais elles ne sont pas analogues aux lois de la physique comme l'a rêvé Otlet. Car elles n'expliquent pas le phénomène bibliographique mais le représentent. Leur statut est de ce fait empirique R. Fairthorne (49) les classe parmi les lois hyperboliques se retrouvant semble-t-il en économie (Pareto) et en biologie (Willis).

VI - Bibliométrie et informatique.

Deux caractéristiques fonctionnelles de l'informatique sont à évoquer dans ce sens. La première est relative au processus de déconcaténage des informations en champs discernables et adressables, introduisant de ce fait une signalétique de l'objet (cas du M.A.R.C.). La deuxième fonction procède d'un regroupement de champs analytiques pour constituer des entités intelligibles. A ces 2 caractéristiques ajoutons celle de l'effet du nombre.

Ainsi le calcul des ratio pour dégager l'impact d'une publication fait appel à cette technologie, car la manipulation d'un outil comme le «Science citation index» (dont un numéro de 1968 par exemple comprend 309 000 titres de documents correspondant à 547 000 auteurs) ne peut être effectuée par l'homme. L'informatique est utilisé aussi en calcul pour la résolution d'équations et la représentation spatiale des données notamment multidimensionnelles.

La contrepartie des progrès permis par l'informatique demeure bien entendu la nécessaire maîtrise de cet outil.

VII - Orientation actuelle de la bibliométrie.

L'ensemble des orientations de la bibliométrie est schématisé par les concepts de «scientometrics» et d'«informatics». Ainsi nous nous trouvons face à trois «metrics» (50) dont il va falloir tracer les limites.

Pour T. Braün (et al.) (51) la distinction entre la bibliométrie et la scientométrie se fonde sur l'objet et le but de chaque «métrie». Tandis que la bibliométrie a pour objet les livres et les revues scientifiques et pour but les activités de communication de l'information, la scientomé-

trie a pour objet l'étude des aspects quantitatifs de la création, la diffusion et l'utilisation de l'information scientifique et technique (I.S.T) et pour but la compréhension des mécanismes de la recherche comme activité sociale. Brooks s'accorde avec cette distinction et considère l'«informatics» comme terme générique embrassant «bibliometrics» et «scientometrics» (52).

Ainsi donc, les différences semblent être plus liées aux buts poursuivis qu'aux méthodes adoptées par les trois «metrics» qui sont semblables sinon identiques. Ce qui amène parfois l'usage inconsidéré du terme bibliométrie à la place des deux autres (53).

Dans d'autres cas, la distinction se fonde sur le fait que les indicateurs bibliométriques «ne décrivent que l'évolution et la répartition en volume des supports matériels de l'information produite par la recherche» (54). Donc cette démarche est «trop souvent grossière par rapport à la valeur de connaissance et des enjeux économiques de cette information» (55). D'où est suggéré le terme «informétrie» (56).

Quant à la scientométrie, son projet s'étend «des dénombrements de publications... à une analyse structurelle de l'I.S.T. et de son contenu» (57).

Cette orientation des trois «metrics» est consolidée par l'outil informatique qui tout en perpétuant l'approche métrologique, dépasse l'artifice du type documentaire. Ce qui entraîne une conséquence épistémologique, la récupération informétrie de la bibliométrie et son inscription dans la science de l'information.

Conclusion

En dépit des multiples directions empruntées par les travaux bibliométriques, l'apport d'Otlet était-il mineur au point d'être oublié ?

En tout état de cause l'orientation des différents travaux ne remet pas en cause les fondements de la bibliométrie (indices, application de la statistique, l'axiomatique, les cadres formels et fondamentaux), mais le bibliocentrisme l'ayant déterminé.

Par ailleurs les travaux actuels sollicitent des outils conceptuels (la modélisation) et technologiques (informatique) très avancés ajoutant ainsi des biais supplémentaires à l'exploitation bibliométrique.

En résumé, les développements connus par la bibliométrie depuis la deuxième moitié de ce siècle, n'ont fait que consolider son statut de méthode rattachable à la science de l'information et la communication incluant la bibliologie comme partie de cette science.

Bibliographie

- 1- **L.N. MALCLÉS** : La statistique des imprimes/.In *Encyclopédie/Dir A. De Monzie*. T.XVIII, 1939, p. 18-227
- 2 - **A. PRITCHARD** Statistical bibliography or bibliometrics. In *Journal of Documentation*, vol. 4, n° 25, déc. 1969, p. 348-349
- 3 - **R. ESTIVALS** la statistique bibliographique : in : *Bulletin des bibliothèques de France* n° 12, déc 1969, p. 481-502
- 4 - **R. ESTIVALS** La bibliologie introduction historique à une science de l'écrit. Paris SBS 1978, T 1 La Bibliométrie.
- 5- **R. ESTIVALS** *La Bibliométrie bibliographique*, Lile Service reproduction des thèses 1971 (Thèse Doctorat Lettre Paris) Page 62
- 6 - **P. OTLET** *Traité de documentation le livre sur le livre, théorie et pratique* 2ème ed. Liege, C.L.P.F 1989 Page 12
- 7 *ibid*
- 8 Page 112 *ibid*
- 9 Page 15 *ibid*
- 10 Page 16 *ibid*
- 11- **R. ESTIVALS** op cit Page 251
- 12 Page 454, *ibid*
- 13 - Page 288, *ibid*
- 14 - **B.C. BROOKS** Biblio-sciento. info-metrics What are we talking about In *Informetrics 87/88* Proceedings of the Diepenbeek Conférence Amsterdam Elsevier 1988
- 15 *ibid*
- 16 **O. NACKE** Informétrie Ein mesuer. In *Nachrichten fuer Dokumentation*, n° 6, vol. 30, 1979 p. 219-226
- 17 - **D.H. HERTZEL** Bibliometrics history of the development of ideas in *Encyclopedia of Library and information science/Dir a Kent New York M Dekker*, 1987 p. 122 - 144. Page 150
- 18 - **A. PRITCHARD** OP cit 2
- 19 - **A. PRITCHARD** Op cit 2
- 20 - *ibid*
- 21 - Page 156. **D.H. HENTZEL** op cit 17
- 22 - Page 159 *ibid*
- 23 - Page 160, *ibid*
- 24 Page 161 *ibid*
- 25 - Page 163 *ibid*
- 26 Page 164 *ibid*
- 27- **I.J. GOOD** The decision theory approach to the evaluation of information retrieval system In *Information storage and retrieval* 3 (2) april 1987 p31-34
- 28 - **M. MORALES** informetrics and its importance In *International forum on information and documentation* vol 10 n°2, 1985 p. 15-21
- 29 - *ibid*
- 30 - **B.P. LÉCUYER** Bilan et perspective de la sociologie de la science dans les pays occidentaux in *Archives européennes de sociologie*, n°2, T. XIX, 1976, p. 257-336.
- 31 - Page 285, *ibid*
- 32 - *ibid*
- 33 - **BROOKS (B.C.)** O.P. cit (14)
- 34 - **A.T.S. SZABO** Alphonse de candolles early scientometrics (1883-1885) with references to recent trends in the fiels (1978/1983). In *Scientometrics*, vol. 8 n° 1-2 1985 p. 13-33.
- 35 - Page 75 **R. ESTIVALS**, op. cit.5.
- 36 - Page 14, **P. Otlet**, op. cit.6.
- 37 - **J.C.DORE ET J. GILBERT**. La bibliométrie multiparamétrique : principes, mise en oeuvre, utilisation et limites. In *Les Systèmes d'information élaborés*. Congrès. La Rousse 31 mai-2 juin 1986. Paris S.F.B.A, 1989
- 38 - Page 325 *Encyclopaedia Universalis*, vol. 15, Paris E.U 1974
- 39 -Page 14 **P. Otlet**, op. cit(6)
- 40 - *ibid*
- 41 - *Encyclopaedia Universalis*, op cit 38
- 42 - **H. DOU** (et Al.) Comment médiatiser les analyses bibliométriques présentation de la recherche en chimie à Marseille sur 10 années. in *Les systèmes d'information élaborés*, op cit 37
- 43 - **R. ESTIVALS** op cit 5
- 44 - **G. VARET**. Pour une science de l'information comme discipline rigoureuse Paris *les Belles Lettres*, 1987 t.1. Page 212
- 45 *ibid*
- 46 - **M.CALLON** La Recherche française est-elle en bonne santé L.Leydes dort In *La recherche*, n° 186, mars 87
- 47 - **N.MATEW** La lecture bibliométrique de la littérature scientifique In *schéma et schématisation*, n° 24 1986 p. 25-28
- 48 - Page 326 *Encyclopedia Universalis* op cit 36
- 49 - Page 368 **D.H. HEZTZEL**, op cit 17
- 50 - **BROOKS (B.C.)** OP cit 14
- 51-**T.BRAÜN, W. GLÄNZEL, A. SCHUBERT** Scientometrics indicators A32 Country comparative evaluation of publishing performance and citation. impact.
- 52 - **Brooks (B.C.)** OP cit 14
- 53 - **M. DUPRAT** Science des mesures et mesure des sciences In *Journée d'études 14 La Scientometrie en France* Paris 17-18 oct 1988, p. 1-19
- 54 - *ibid*
- 55 *ibid*
- 56 - **W.A. TURNER** De la bibliometrie a l'infometrie des axes de recherches nouvelles pour la vieille scientifique et technologique In *Congres sur les systèmes d'information elaborés* op cit 37
- 57 - **H. DUPRAT** op cit 53