

L'évaluation des publications scientifiques : nouvelles approches, nouveaux enjeux

MANUEL DURAND-BARTHEZ

(S.C.D. TOULOUSE 3 / Urfist de Paris)

Introduction

En 2003 apparaît sur le Net un site d'évaluation et de classement international de la Recherche et de l'Enseignement supérieur, à l'initiative de l'*Institute of Higher Education* de l'Université Jiao Tong de Shanghai. Ce protocole d'analyse résulte d'un processus entamé en 2001 par cet organisme pour mettre au point des modalités de classement. D'emblée, il affirme être conscient du fait que les institutions universitaires ou assimilées ne peuvent être évaluées à partir de chiffres bruts (*mere numbers*¹). Le tableau 1 contient les critères de base de ce classement².

1. Ranking methodology : <http://ed.sjtu.edu.cn/rank/2003/methodology.htm>

2. [http://www.arwu.org/rank2008/ARWU2008Methodology\(EN\).htm](http://www.arwu.org/rank2008/ARWU2008Methodology(EN).htm)

Tableau 1. Critères du Shanghai ranking

Critères	Indicateurs	Codes	Coefficient
Qualité de l'enseignement	Anciens élèves de l'institution titulaires de Médailles Fields ou de Prix Nobel	Alumni	10 %
Prestige des unités de recherche ou d'enseignement	Enseignants & chercheurs de l'institution titulaires de Médailles Fields ou de Prix Nobel	Award	20 %
	Enseignants & chercheurs de l'institution mentionnés dans la base <i>HighlyCited</i> de l'ISI pour 21 catégories de sujets globales	HiCi	20 %
Impact de la recherche	Articles publiés dans <i>Nature</i> et <i>Science</i> ³	N&S	20 %
	Articles figurant dans le <i>Web of Science</i> (Science Citation Index-expanded & Social Science Citation Index) de l'ISI	SCI	20 %
Taille de l'institution	Performance académique rapportée à la taille de l'institution	Size	10 %
Total			100 %

On distingue là une prééminence de critères émanant du *Web of Science* de l'Institute for Scientific Information (ISI, lié au groupe Thomson-Reuters), modèle de référence largement utilisé par les administrations à travers le monde, à partir duquel (et surtout, au-delà

3. Pour les institutions spécialisées dans le secteur SHS comme la *London School of Economics*, le facteur N&S n'est pas pris en compte et sa valeur est ventilée sur d'autres indicateurs.

duquel) nous étudierons un certain nombre d'options alternatives susceptibles, en quelque sorte, « d'assainir » la déontologie en matière d'évaluation.

Evoquons d'abord brièvement quelques modes de calcul propres au classement de Shanghai. Celui-ci se décline en deçà d'une valeur maximale de 100, détenue en continu depuis 2003 par l'université de Harvard.

Identifier pour évaluer : les libellés d'affiliation hétérogènes

Vis-à-vis des articles publiés dans les revues *Science* et *Nature*, ce sont ceux parus dans les cinq dernières années qui sont pris en compte. Leur imputation se fait dans l'ordre et le pourcentage suivant : 100 % à l'institution définie comme « correspondante » au sein de la déclinaison des auteurs. Une adresse électronique de chercheur co-auteur y est souvent annexée dans l'en-tête. 50 % à l'institution figurant en première position ou en seconde si la première est « correspondante », 25 % pour la suivante et 10 % pour les autres. Seules les « *research articles* » au sens classique du terme sont comptabilisés.

On voit là l'importance de l'adressage des publications. Celui-ci doit faire l'objet, en France comme ailleurs, d'une homogénéisation. On a alors affaire à deux types de dysfonctionnements. D'une part l'hétérogénéité des libellés d'adresses ; d'autre part la multiplicité des contributions institutionnelles associées dans une structure de type fédératif ou « mixte ».

Des variations dans le libellé d'une adresse faisant suite au titre d'un article ou d'une communication rendent problématique l'imputation des publications à un organisme et un seul. Par exemple, des publications émanant d'un physicien travaillant au *Laboratoire Pierre Aigrain* (Paris) pourront être indexées dans la base du *Web of Science* (1975-2009), soit sous le sigle *ENS* (26 sur 224), soit sous l'abréviation *Ecole Norm Super* (49 sur 224), ou *Ecole Normale Super* (116 sur 224), soit enfin sous le vocable du laboratoire lui-même (2 sur 224).

Pascal Bador et Thierry Lafouge (2006) ont mis ce phénomène en évidence en prenant pour exemple l'Université Claude Bernard de Lyon I. Selon eux, « la sous-évaluation des universités françaises

semble due au moins pour partie au fait que nos chercheurs universitaires ne mentionnent pas systématiquement leur université d'appartenance dans le référencement de leurs travaux ». Autre cas épineux : celui « des praticiens chercheurs hospitalo-universitaires qui ne mentionnent que leur appartenance hospitalière ou des chercheurs d'équipes de recherche mixte (CNRS, INSERM, etc.) qui, eux non plus, ne font pas référence à leur université ou à leur EPST. »

Ainsi, avant même d'entrer dans les détails de l'évaluation de la publication elle-même, voit-on apparaître un facteur étranger au contenu de celle-ci, susceptible d'en modifier sérieusement l'impact si le libellé de l'auteur institutionnel n'est pas rigoureusement défini dans le cadre d'une base de référence administrative censée l'évaluer. Ce facteur se situe en amont de notre problématique et l'inadéquation de son traitement peut nuire de façon sous-jacente à l'appréciation authentique à la fois de l'auteur et de l'organisme auquel il appartient.

C'est le motif pour lequel, même si la question de l'adressage n'est pas à proprement parler le sujet principal de notre étude, ce dysfonctionnement constitue l'un des points sensibles de cette problématique.

L'*Observatoire des Sciences et des Techniques* (OST)⁴, organe administratif central chargé en France de la coordination des politiques d'évaluation, reposant sur les directives de la LOLF (loi organique relative aux lois de finances ; Agence de mutualisation... 2008), a émis des recommandations destinées à optimiser l'adressage, notamment des Unités mixtes et des laboratoires autonomes ou « propres ». Ces directives, connues sous le nom du projet *Normadresses* (OST 2007), tendent à regrouper un maximum de composantes-auteurs d'une publication sous un même libellé, hiérarchiquement générique de composantes secondaires. Ce libellé générique correspond en général à ce que l'ISI nomme une *Main organization*, le plus souvent une université, englobant elle-même des écoles d'ingénieurs pouvant relever de diverses tutelles ministérielles ou des centres de recherche nationaux. Les composantes secondaires sont alors répertoriées comme *Suborganizations*.

Les pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) relaient l'OST en proposant des adaptations de *Normadresses* propres

4. <http://www.obs-ost.fr/>

à homogénéiser les libellés figurant en tête des publications émanant des organismes placés sous leur tutelle. L'OST pratique ensuite deux méthodes de compte : le *compte de présence* et le *compte fractionnaire*.

Le *compte de présence* est « une méthode par décompte entier. Dès que l'institution est présente dans un article, elle est créditée d'une participation unitaire et du nombre total de citations reçues par l'article, exprimant ainsi la participation de l'institution à la science internationale. Mais une revue (et donc chacun des articles qu'elle contient) peut être classée dans une ou plusieurs disciplines. Par conséquent, si l'établissement a publié un article dans une revue classée dans deux disciplines différentes, en compte de présence sa participation sera comptée une fois dans chaque discipline, donc au total deux fois » (OST, 2008).

Le *compte fractionnaire* se situe dans le contexte d'« une logique de contribution à la science mondiale [où] les contributions d'auteurs à chaque article et le nombre de citations reçues par ces articles sont fractionnées pour obtenir des sommes égales à 100 % sur l'ensemble des acteurs. La contribution de l'institution à une publication est décomptée au prorata du nombre d'adresses d'entités relevant de son établissement (composantes, unités de recherche) dans la liste complète des adresses professionnelles des différents auteurs. Le principe est également appliqué à la répartition éventuelle d'un journal scientifique entre plusieurs disciplines. (...) Les publications sont comptées au prorata du nombre total d'adresses différentes et non au prorata du nombre de chercheurs de chaque adresse » (OST, 2008).

À partir de ce double comptage, l'OST va effectuer différentes opérations visant à l'établissement de 8 indicateurs⁵. La prise en compte d'évaluations sur deux ans dans les exemples mentionnés par les rubriques relatives aux indices d'impact traduit l'usage implicite des critères de l'ISI, notamment et en premier lieu de l'Impact Factor. Par ailleurs, l'Observatoire indique explicitement que « la base de données de Thomson ISI est l'outil de travail de l'OST pour la

5. Part de publications scientifiques, indice de spécialisation scientifique, part de citations, indice d'impact relatif, indice d'impact espéré, ratio de citations relatif, indice d'activité par classe de citations, part d'articles en copublication. Voir leur définition respective sous :

<http://www.obs-ost.fr/fr/comprendre-les-indicateurs/presentation-detaillee.html>

production de tous ses indicateurs bibliométriques »⁶.(OST, 2007) La prééminence du *WOS* et du *JCR* dans les modalités de calcul de l'évaluation nationale rejoint par là des aspects fondamentaux de la méthodologie en usage dans le *Shanghai Ranking*.

Venons-en maintenant aux trois bases de l'ISI : *Highly Cited*, *Web of Science* et *Journal Citation Report*.

Le modèle classique de l'ISI

Le *Highly Cited* est une base concentrant les auteurs « les plus cités » du *Web of Science*. Sorte de *Who's Who* ou *Gotha* de la recherche, cette base est assortie d'une biographie des auteurs et d'un lien vers la bibliographie analytique du *Web of Science*. Le fait qu'un chercheur y figure permet à l'institution dont il relève de remplir l'une des conditions constitutives de l'inclusion dans le classement de Shanghai.

Exiger d'un chercheur qu'il soit cité dans des revues à fort facteur d'impact est un acte institutionnel courant, supposé garantir d'une part un avancement individuel plus rapide au chercheur lui-même, et d'autre part la consolidation des arguments de demandes de subventions pour son équipe. C'est là que les outils documentaires axés sur la citation prennent toute leur importance.

On distingue à cet égard deux types d'évaluation, celle des auteurs et celle des sources, c'est-à-dire des revues.

Dès 1960, l'ISI, sous l'impulsion d'Eugen Garfield, a mis en œuvre le *Science Citation Index* (SCI) pour l'évaluation des auteurs, suivi en 1975 par le *Journal Citation Reports* (JCR) pour celle des revues.

En 2007, le SCI pour les sciences exactes et appliquées (STM) version en ligne comprend environ 6 650 titres (qui se reportent sur le corpus du JCR) tandis que le SSCI (*Social Science Citation Index*) relatif aux sciences sociales en compte 1 700. Enfin, l'AHCI (*Arts & Humanities Citation Index*) concernant les sciences humaines et les arts en comporte 1 150.

6. http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx_ostdocuments/GT_AnalyseInstructions_Normadresses_OST2007.pdf page 2

Quarante ans de fonctionnement policé par l'ISI ont fini par créer un espace cooptatif quasiment tautologique. La recherche ouverte, à risque parce que franchement innovante (de type « blue sky ») est fortement mise à mal par un milieu plutôt prédisposé aux tendances déjà affirmées de la recherche. S'en démarquer pose des problèmes mis en avant par d'éminents chercheurs qui ont initié un débat significatif sur ce thème dans la revue *Nature* en 2002 et 2003. D'abord à travers une chronique anonyme intitulée *Errors in citation statistics* ([Opinion], 2002) dont le titre est suffisamment éloquent, puis sous la plume de Peter Lawrence du Laboratoire de Biologie moléculaire de Cambridge qui n'hésite pas à s'exprimer sur le népotisme croissant qui ronge les comités de lecture (Lawrence, 2002) et de David Colquhoun du Département de Pharmacologie de l'University College de Londres sous un autre titre parlant, *Challenging the tyranny of impact factors* (Colquhoun, 2003).

Le bouton « Analyze [Results] » situé en marge d'un affichage de résultats génère l'apparition d'histogrammes relatifs aux auteurs et aux institutions, dont l'interprétation brute et hâtive peut susciter quelques dérapages en dépit des mises en garde d'usage émises par l'ISI dans les modules d'aide associés aux bases.

Partant de l'hypothèse raisonnable et majoritaire dans la pratique, où l'interrogation de la base est paramétrée sur une date de départ au moins équivalente à 1975, on peut estimer que la plupart des chercheurs actuellement en exercice sont pris en compte. En revanche, si l'utilisateur dispose d'un abonnement à coût modéré dont l'origine est par exemple limitée à dix ans de rétroactivité, les chiffres sont évidemment faussés, y compris le facteur H. Mais admettons ici que cette dernière hypothèse soit sans objet.

Le barème appliqué à un auteur par le biais de la fonction *Analyze* est issu d'un ensemble de réponses provenant elles-mêmes d'une requête. Dans la plupart des cas, celle-ci aura porté sur un libellé d'institution. Celui-ci génère des aléas sur lesquels nous ne reviendrons pas. Pour reprendre, par exemple, les arguments de Bador et Lafouge (2005), « il est facilement compréhensible qu'une personne extérieure ou étrangère au système de recherche français ne poussera pas les recherches des universités françaises jusqu'à la recherche de tous les synonymes et libellés possibles ».

Les aléas sont encore aggravés lorsqu'on a la légèreté d'effectuer

l'analyse à partir d'une interrogation par sujet (*Topics*) sachant qu'il n'existe aucun thesaurus, aucun vocabulaire contrôlé, *a fortiori* aucune codification alphanumérique normalisée sur les thèmes, à l'image de la classification des brevets.

Enfin, il est évidemment difficile de jauger le taux de participation exact de chaque auteur à la rédaction d'un article. Ajoutons que, de 1961 à 1996, sous l'option *Cited Reference Search*, seul le premier auteur mentionné dans la déclinaison des membres d'une équipe en tête d'une publication, était pris en compte. Ce paradoxe (pour ne pas dire : ce scandale...) ne s'est éteint qu'au terme de trente-cinq années de pratique. Un silence coupable a ainsi lié des instances administratives d'évaluation (certes beaucoup moins nombreuses et moins puissantes qu'aujourd'hui).

Sans vouloir diaboliser de façon outrageusement simpliste ce quasi-monopole de l'ISI, on peut légitimement méditer sur l'utilisation systématique, pour ne pas dire exclusive, des applications *Essential Science Indicators* et *InCite*, conçues spécifiquement par l'ISI pour extraire et analyser les données du *Web of Science* propres à une entité. Là encore, l'ISI acquiert le système clé en main conçu par l'ISI pour exploiter son système, ainsi qu'en fait mention le rapport *Normadresses* cité précédemment. Sans nous prononcer de manière radicale, puisqu'en la circonstance tel n'est pas notre rôle, sur l'opportunité d'un recours à une institution privée pour établir l'évaluation de la recherche, la question d'un appel d'offre auprès de laboratoires publics, combinant des compétences en informatique et en statistique, ne paraît pas totalement déplacée. On ne compte plus les suggestions alternatives émanant de chercheurs en scientométrie. Gageons qu'elles pourraient faire l'objet d'un débat public permettant d'optimiser les solutions.

Les facteurs H et G

Pour ce qui a spécifiquement trait aux institutions, nous avons déjà évoqué les problèmes de comptage liés à ceux des libellés, des imbrications dues aux unités mixtes et aux référencements dans des *Subject categories* qui peuvent se chevaucher. En ce qui concerne les auteurs proprement dits, le *Web of Science* semble se limiter à un comptage brut des citations induisant peu de critères d'appréciation personnelle autres que cette numération. Certes, depuis 1997, soit 36

ans après la création du SCI, l'ISI a consenti à répertorier tous les noms suivant celui du premier auteur de chaque publication.

Afin d'ajouter une note personnalisée relative aux auteurs, l'ISI a introduit le facteur H de Hirsch. En novembre 2005, Jorge E. Hirsch a publié dans les *PNAS* un article intitulé *An index to quantify an individual's scientific research output* (Hirsch, 2005) dans lequel il propose le concept d'« indice h ». Dans la relation entre un nombre total de publications et leurs citations, il fait glisser un curseur jusqu'à l'obtention d'une coïncidence approximative entre un nombre équivalent de publications et de citations. Sur la durée correspondant à celle de la base consultée (partant concrètement de la date de début de la souscription au *Web of Science* par l'organisme au sein duquel elle est consultée) on considère qu'un chercheur a un facteur H de 75 si, sur un total de x publications dont il est (co-)auteur, il en existe au moins 75 ayant été citées au moins 75 fois.

Les instances administratives tiennent rigoureusement compte du facteur H. Il fait partie des *Critères d'identification des chercheurs et enseignants-chercheurs « publiants »* de l'AERES (Agence d'évaluation, 2008). Cet indice favorise largement les chercheurs ayant une certaine assise, une ancienneté relativement importante, et tend à gratifier des individus déjà confortés dans leur position institutionnelle. De jeunes chercheurs au talent exceptionnel devront attendre un cumul que des aînés peut-être moins brillants auront acquis au fil du temps.

Un autre inconvénient lié à cet indice réside en ce que certaines publications captées au-dessus du facteur H, génératrices d'un très grand nombre de citations par rebond au travers d'autres articles, sont « gelées » par cet indice sans que l'auteur puisse s'en trouver gratifié. Tout se passe comme si, dans ces cas-là, seule la tête de la comète était visible et non la myriade qu'elle engendre. C'est pourquoi Leo Egghe a conçu un facteur G, calculé comme le plus grand nombre G tel que les G publications les plus citées ont reçu au moins G citations au carré (Egghe, 2006). Voici un exemple pour le calcul et la différence des deux indices (tableau 2).

Le tableau 2 contient le calcul des facteur H et G que Leo Egghe a effectué à ses propres publications à partir des données du SCI (Egghe, 2006). TC correspond au nombre total de citations recueillies par chaque article pris en considération. La coïncidence 13/13 trouve

écho dans la deuxième colonne, où r répertorie le rang des publications de la première colonne. Donc 13 publications recueillant au moins 13 citations. Il en résulte un facteur H de 13.

La troisième colonne $\sum TC$ recense les totaux cumulés des nombres énoncés séquentiellement dans la première (TC). La dernière colonne R^2 répertorie les carrés des nombres de la seconde (r).

Tableau 2. Facteurs H et G appliqués aux publications d'Egghe (Egghe, 2006).

TC	r	$\sum TC$	R^2
47	1	47	1
42	2	89	4
37	3	126	9
36	4	162	16
21	5	183	25
18	6	201	36
17	7	218	49
16	8	234	64
16	9	250	81
16	10	266	100
15	11	281	121
13	12	294	144
13	13	307	169
13	14	320	196
13	15	333	225
12	16	345	256
12	17	357	289
12	18	369	324
12	19	381	361
11	20	392	400

Lorsque la valeur du nombre figurant dans la troisième colonne devient inférieure à celle du nombre correspondant de la quatrième

(392<400), on interrompt le calcul et on fixe à la ligne immédiatement supérieure (19/381/361) la valeur de l'indice G, en l'occurrence 19.

D'où une marge de tolérance amortissant les effets de l'indice H. L'indice d'Egghe, en dépit de l'intérêt qu'il présente, n'est pas retenu par les instances administratives d'évaluation.

L'Eigenfactor

L'argument méthodologique du classement de Shanghai réfute la base de *mere numbers* (chiffres bruts). Or, le JCR pointe sur toutes catégories de revues citantes à partir du moment où elles font partie du corpus de base. Autrement dit, si une majorité de revues citantes est médiocre, c'est-à-dire ne bénéficie pas elle-même d'un taux de connectivité important de la part de revues dont la qualité est reconnue par une majorité de chercheurs dans la circonscription d'un axe de recherche bien défini au niveau international, ces revues médiocres entrent quand même en ligne de compte pour le calcul du facteur d'impact (*impact factor*, IF).

Ce qui caractérise une bonne part des IF émergents, c'est précisément l'interconnexion entre des revues qui ne jouissent pas forcément d'un taux de citations très élevé au sein du corpus global du JCR, mais auxquelles les chercheurs appartenant à une communauté gravitant autour d'une thématique de recherche internationale homogène auront majoritairement recours.

De surcroît, il est important d'inclure les passerelles apparaissant de plus en plus entre sciences exactes et appliquées d'une part et sciences humaines et sociales de l'autre. La transversalité, tant galvaudée, n'est pas un vain mot et figure dans les critères de choix d'appels d'offre au montant significatif, dans les conseils scientifiques universitaires notamment.

Ainsi, au-delà du comptage brut en première couronne (= citation limitée à une revue citante immédiatement adjacente, malgré l'option « deux générations » figurant dans l'application bêta de la *Citation Map* du *Web of Science*) voit-on émerger des indices fondés sur le *PageRank* de Google. L'équipe de Rodriguez, Bollen et Van de Sompel (Los Alamos) a conçu un *Journal Status* à partir de cet algorithme, que nous examinerons ultérieurement en détail. En introduction à leur article fondamental sur cette question, ils

soulignent l'importance de cette modalité de calcul, de façon basique, avant de la perfectionner : « Lorsque le moteur de recherche Google classe les pages web en fonction de leur statut, il ne réduit pas celui-ci au décompte brut du nombre d'hyperliens liés à une page. L'algorithme du PageRank (Brin *et al.*, 1998) utilisé par Google fonde le statut d'une page web sur une combinaison des liens qui pointent vers une page et sur le statut des pages dont sont issus ces liens. En prenant en compte à la fois des facteurs de *popularité* et de *prestige*, Google a pu éviter d'attribuer des rangs élevés à des pages web *populaires* mais par ailleurs non pertinentes » (Rodriguez *et al.*, 2006). L'utilisation de cet algorithme sera destinée à mettre en évidence la traçabilité d'un lot d'articles à l'intérieur d'une revue, l'interconnexion entre des revues fréquentées usuellement par des chercheurs dont la typologie répond à des critères liés à leur axe de recherche au niveau international.

Carl T. Bergström, concepteur de l'*Eigenfactor*⁷ récupéré par le *Web of Science* à titre purement informatif sans vraiment l'exploiter, imagine la position d'un chercheur consultant un article intéressant dans le dernier numéro d'une revue qu'il a l'habitude de lire. Sa bibliographie terminale propose une référence dont le titre et le contexte dans l'article qu'il lit, attirent son attention. Il s'y réfère, et réitère cette démarche, semble-t-il en moyenne six à huit fois. Dans chaque bibliographie terminale, il puisera au moins une, généralement plus d'une, référence(s) à exploiter. Il rédigera un article dont la bibliographie reflétera peu ou prou cette démarche. On y discernera un cluster, un ensemble de références que caractérisera tant la gravitation autour d'un nœud de revues assez bien délimité, que des effets de cooccurrences d'auteurs en cocitation.

Ces cocitations permettent non seulement d'élaborer une cartographie du sujet, mais encore de situer les communautés qu'elles définissent dans un circuit relativement homogène de consultation réitérée de revues qui, à la longue, deviennent un corpus de référence dans la thématique. L'*Eigenfactor* d'une revue sera calculé à partir de l'exécution d'une trace aussi prolongée que possible dans le parcours des citations d'une revue à l'autre, en évitant les « rameaux terminaux » ou les impasses, c'est-à-dire des revues citantes dont l'intérêt scientifique réel est faible, qui ne font l'objet d'aucun recours

7. Département de Biologie, University de Washington <http://www.eigenfactor.org/>

significatif et ne constituent pas des maillons solides dans la chaîne des revues de référence pour ladite communauté. Le calcul est effectué sur cinq ans et non deux comme pour le facteur d'impact de l'ISI. Le *Web of Science* affiche depuis peu un calcul de l'IF sur cinq ans mais la formule classique sur deux ans reste de mise dans la plupart des évaluations administratives.

C'est la longueur de la trace qui compte et la multiplicité de ces traces longues. C'est ce qui différencie, à la base, les revues prestigieuses des revues populaires. La popularité, c'est le *mere number* que l'ISI semble privilégier outre mesure, tandis que le prestige est fondé sur l'amplitude du chaînage au-delà de la première (voire de la deuxième) couronne, sans tenir compte de l'ampleur du nombre brut de citations. Le parallélisme entre le JCR (évaluation des revues) et le SCI (évaluation des articles et de leurs auteurs) se retrouve dans le couple *Eigenfactor Score* et *Article Influence Score*.

L'*Article Influence Score* permet de préciser l'importance relative du contenant en fonction du contenu, c'est-à-dire de la revue en fonction des articles qu'elle renferme. L'*Article Influence Score* résulte de la division de l'*Eigenfactor* par le nombre fractionnaire représentant la quantité d'articles publiés par la revue en question, rapportée à la somme totale des articles publiés dans l'ensemble du corpus analysé par le JCR. Le score moyen est ramené à 1 par convention. Si l'*Article Influence Score* est supérieur à 1, chaque article de la revue en question « exerce » une influence supérieure à la moyenne ; et inversement s'il est inférieur à 1.

L'*Eigenfactor* propose la valeur totale agrégée de l'ensemble des articles, donc collectivement globalisés, pour une même revue sur cinq ans, prenant ainsi la revue en tant que telle pour objet. L'*Article Influence Score* mesure l'influence moyenne de chaque article pris isolément à l'intérieur d'une revue, cette mesure étant liée à la revue considérée dans la globalité du corpus JCR. D'où la similitude relative entre l'*Article Influence Score* et le facteur d'impact classique (qui joue sur le nombre d'articles d'une revue), à cette différence près que le premier est calculé en fonction de l'*Eigenfactor* et donc d'un *PageRank*.

A titre d'exemple, l'*Article Influence Score* de la revue *Neurology* est en 2007 de 2,02 ce qui signifie que l'influence moyenne de ses articles est 2,02 fois supérieure à la moyenne au sein du JCR.

Vis-à-vis de l'*Eigenfactor*, en aucun cas l'ampleur du nombre de citations n'est déterminante pour l'extension de la traçabilité. En outre, les usages en matière de citation diffèrent suivant les disciplines. En biologie moléculaire, il n'est pas rare qu'un article recueille 10 à 30 citations en deux ans, alors qu'une revue de premier rang en mathématiques n'en recevra que deux. L'*Article Influence Score* tiendra compte de cette particularité. D'où les facteurs de pondération que l'on retrouvera ci-après dans l'utilisation du *PageRank weighted* par l'équipe de Rodriguez *et al.* (2006).

Enfin, l'*Eigenfactor* tient aussi compte des prix des abonnements et propose un rapport qualité/prix lié aux titres répertoriés. N'oublions pas qu'Eugen Garfield, concepteur du SCI et du JCR, avait à l'origine lié son travail à celui des responsables d'acquisitions dans les centres de documentation ou les bibliothèques en vue de mieux cibler les abonnements et les dépenses associées.

Le Journal Status

L'un des textes fondateurs en matière de calcul du prestige d'une revue est le *Journal Status* de l'équipe de Rodriguez *et al.*, (2006) mentionnée brièvement plus haut à propos du *PageRank*.

Ils procèdent à une optimisation de cet algorithme en opposant le prestige à la popularité. Le prestige se définit par un réseau de commutations entre articles mettant en évidence des nœuds de cocitations cohérents et transversaux sur des axes de recherche circonscrits. Ces articles sont publiés par des revues ayant des affinités mais n'étant pas forcément dotées de forts facteurs d'impact au sens de l'ISI, ni génératrices d'un nombre exceptionnel de citations. Des modifications du *PageRank* ont été proposées afin de prendre en compte le taux de pondération applicable aux liens. Un algorithme de type *PageRank pondéré* fondé sur le web avait déjà été défini (Xing *et al.*, 2004) en vue de calculer le prestige agrégé⁸ d'un site web ; par la suite, un *PageRank pondéré* a été utilisé pour classer des auteurs dans un réseau de *co-authorship* lui-même soumis à pondération (Liu *et al.*, 2005). La notion identifiant le poids spécifique d'un lien pondéré

8. De même qu'existe un facteur d'impact agrégé pour l'ISI.

ressort de l'approche de Pinski et Narin (1976) quant à la définition du prestige d'une revue.

Procédons à une petite expérience, en lien avec *Citebase*⁹, outil d'évaluation mis au point par l'équipe de Stevan Harnad à Southampton, à partir du miroir britannique d'*ArXiv*. Le but de notre opération est de mettre en valeur les principes énoncés ci-dessus pour montrer que des auteurs faisant partie de l'ensemble des *Highly Cited* de l'ISI, donc présélectionnés pour leur taux de citations exceptionnel, se rapprochent de publications de type prestigieuses sans privilégier la soumission systématique de leurs textes à des revues dotées d'IF significativement élevés, donc présumées populaires.

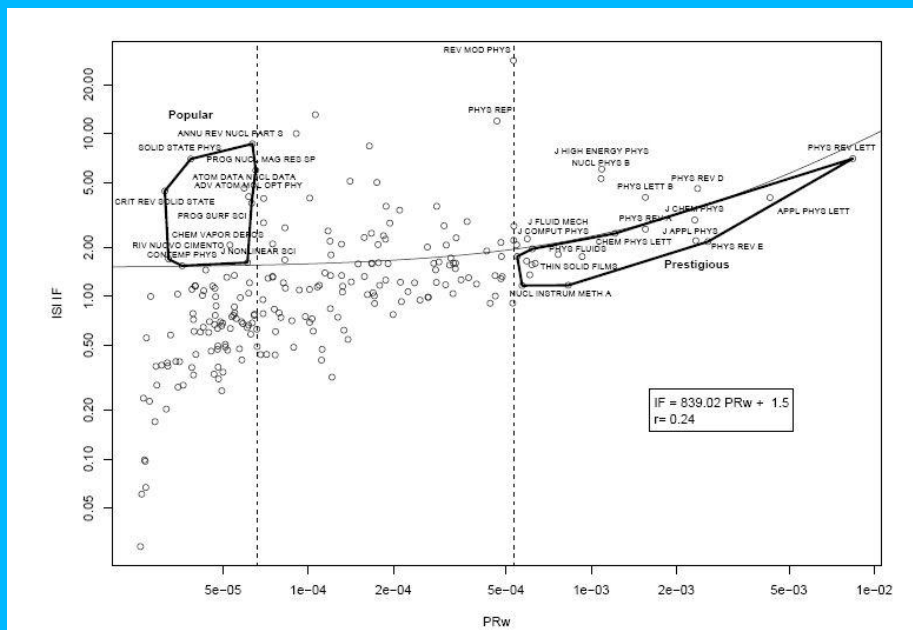


Figure 1. Revues populaires et prestigieuses en physique (Rodriguez et al., 2006)

Nous nous fonderons sur l'un des deux schémas établis par Rodriguez et al. pour démarquer des espaces entre *popular* et *prestigious*. La figure 1 examine la physique et l'informatique. Le secteur *Computer Science* a beaucoup pâti jusqu'en 2007 des

9. <http://www.citebase.org>

comptages de l'ISI car la pratique dans ce segment de la recherche vise amplement les communications de congrès jusque là délaissées par le *Web of Science*. Ce n'est que très récemment que ces communications ont été ajoutées au *Web of Science* car *Scholar Google* et surtout le concurrent redoutable qu'est Elsevier pour l'ISI, à travers *Scopus*, comblaient cette lacune depuis quelque temps. Nous n'examinerons donc pas la catégorie *Computer Science* du fait de ce handicap. La physique au contraire nous paraît plus adaptée à l'analyse même si elle jouit de manière exceptionnelle de l'aura d'*ArXiv* et de pratiques plus liées déontologiquement au prestige qu'à la popularité.

Les deux dimensions du tableau sont les suivantes. La base de calcul est le *PageRank*. Le volet de gauche se définit au-dessous du 40^e percentile, domaine « inférieur » des revues « populaires ». Le volet de droite se situe au-dessus du 90^e percentile, domaine des « prestigieuses ». A l'horizontale, un modèle de régression linéaire permet de tracer un seuil transversal entre valeurs hautes et basses en regard du facteur d'impact IF de l'ISI, compte tenu de l'exécution du *PageRank*. Le prestige se localise préférentiellement à droite et le populaire en haut à gauche.

Les revues populaires sont soit des journaux dédiés aux *reviews* où les authentiques *research articles* sont pratiquement absents, soit des sources publiant fréquemment des tableaux, graphiques, et autres items de type *data sets*. Ces deux genres de publications sont très fréquemment cités mais offrent en soi très peu d'originalité en matière d'innovation. D'où leur popularité. La constellation prestigieuse de la partie droite se veut aux antipodes de cette conception. On y trouve souvent de faibles IF.

Dans cette constellation, on voit à l'extrémité droite *Physical Review Letters* (IF 6,94) qui fait partie de la catégorie ISI *Physics, multidisciplinary*, au sein de laquelle elle obtient la cinquième place dans le JCR. Elle apparaît en tête du classement effectué par l'équipe de Rodriguez *et al.* (2006) après exécution de leur algorithme *PageRank weighted* (PRw) pour une catégorie *Physics* envisagée globalement sans les sous-rubriques du JCR. Ce classement de Rodriguez *et al.* (2006) fait apparaître en deuxième position le *Journal of Applied Physics* doté par ailleurs d'un IF assez faible (2,17), catégorie *Physics, Applied*, 17^e position JCR. Le classement de Rodriguez *et al.* (2006) fait apparaître en troisième position *Physical*

Review E doté par ailleurs d'un IF aussi faible (2,48), catégorie *Physics, Mathematical*, quatrième position JCR dans la catégorie, dont l'IF est deux fois inférieur à celui du premier de cette catégorie, l'*International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation* (5,09).

Prenons maintenant les *Physical Review Letters*, période 1975-2009 sur le *Web of Science*. Affichons le « top ten » des auteurs y publiant ; nous y dégageons quatre chercheurs figurant dans le *Highly Cited* de l'ISI, l'une des composantes du classement de Shanghai. Examinons le pourcentage d'articles qu'ils ont publiés dans les *Physical Review Letters* (PRL) ainsi que dans *Physical Reviews D* (PRD, *Astrophysics & Particles*), autre revue située dans l'orbite des « prestigieuses » par Rodriguez *et al.*

Tableau 3. Etude de quatre auteurs très cités

Nom	Institution	H	%PRL	%PRD	%PRB
Alam MS	State University of New York at Albany	55	43	47	
Banerjee S	Tata Institute of Fundamental Research	50	28	13	41*
Gladney L	University of Pennsylvania	60	52	47	
Bodek A	University of Rochester	65	49	29	

Pour ces quatre auteurs *highly cited*, on voit l'importance des *Physical Reviews*, sachant qu'en ajoutant la section B (PRB, *Condensed Matter*, IF 3,17) pour S. Banerjee (cf. *), on a un total de 82 % dans ce groupe de revues.

Poursuivons notre analyse en sélectionnant sur *Citebase* l'article le plus cité de chacun des quatre auteurs. Dépouillons les deux onglets *Cited by* et *Cocited with* qui listent les *Top Five* pour chacun de ces deux critères à l'égard de chacun des quatre articles visés. On obtient 36 références, sachant qu'on a exclu les errata d'E-Prints spécifiques d'*ArXiv* sur le miroir britannique duquel opère *Citebase*. Quoique

travaillant en physique, ces quatre chercheurs appartiennent à des disciplines certes connexes mais non identiques, figurant dans l'acronyme de l'avant-dernier segment de leur identifiant *ArXiv*¹⁰.

La revue *Science* ne tient pas la vedette. Les cinq premiers titres qui se dégagent sont : *Physics Letters B* (IF 3,17), *Physical Review D* (IF 4,69), *Physical Review Letters* (IF 6,94), un bloc d'E-Prints spécifiques d'*ArXiv*, et plus loin derrière, l'*European Physical Journal C* (IF 3,25). Les quatre premiers sont cités cinq fois, le cinquième l'est trois fois.

Aucun de ces titres ne figure dans la partie *popular* du schéma de Rodriguez *et al.* (2006). C'est, nous semble-t-il, la principale leçon de cette opération, sachant que nous avons affaire à des auteurs *highly cited* et que la détermination de leurs noms comme base d'analyse s'est effectuée au sein du *Web of Science*. Donc s'il est vrai qu'*ArXiv* a plus d'affinités avec une certaine catégorie de titres, souvent exclus des *popular*, subsiste néanmoins l'argument que le *Web of Science* a servi de fondement à cette investigation.

Nous souhaitons, à travers cette analyse, montrer l'importance du *PageRank weighted* dans l'évolution des facteurs d'impact émergents. Il est essentiel de mettre en valeur des connectivités remarquables dans les réseaux de citations afin de surmonter des calculs rapides et non pondérés se limitant à une « première couronne ».

Le SCImago Journal Rank

Un conglomérat d'universités espagnoles¹¹ a repris le principe inhérent au *PageRank weighted* en se servant non pas du corpus du JCR mais de celui de *SCOPUS*, la grande base de données bibliographique pluridisciplinaire conçue par Elsevier à partir des réservoirs des principaux éditeurs scientifiques et élargie aux ressources en accès libre (*open access*) et aux brevets. Le corpus est environ le triple de celui du JCR. On y trouve par exemple les textes

10. Alam <http://arxiv.org/abs/hep-ex/9701006>
 Banerjee <http://arxiv.org/abs/hep-ph/9906224>
 Gladney <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0405232>
 Bodek <http://arxiv.org/abs/hep-ex/0008064>

11. Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC], Universités de Grenade, d'Estrémadure, Carlos III de Madrid et d'Alcalá de Henares.

majeurs en informatique, récupérés depuis peu dans le cadre des communications enfin recensées par l'ISI. De même on y trouve pratiquement tous les titres de *BiomedCentral*, éditeur britannique bien connu de l'*open access* dont seules quelques rares titres dotés d'IF figuraient dans le JCR.

A partir du *citation tracker*¹², fonctionnalité de *SCOPUS*, le groupe espagnol concepteur de *SCImago* a mis au point l'indice SJR (*SCImago Journal Rank*) qui reprend le PRw en ciblant une quantité considérable de documents sur une base de trois ans (au lieu des cinq ans de l'*Eigenfactor*). Le SJR attribue un facteur H aux revues elles-mêmes, en leur transposant celui qu'imputait Hirsch aux auteurs. *SCImago* établit des états comparatifs entre deux à quatre revues sur leur nombre respectif de citations, leur indice SJR, leur facteur H etc. sur dix ans. Il fait de même sur les pays originaires des publications et sur les catégories de sujets en générant des cartes indiquant les domaines de recherche et les fuseaux de cocitations.

On pourra néanmoins regretter la restriction à trois ans et mentionner pour l'anecdote (puisqu'existent déjà les variantes à deux et cinq ans...), l'existence d'un facteur à quatre ans proposé par Isao Asai (Univ. d'Osaka) en 1981 !

À certains égards, le SJR a pu profiter des avancées de l'*eigenfactor*, notion mathématique développée ces dernières années par les statisticiens. Le site de *SCImago* paraît plus développé que celui de Bergstrom, fournit des données sans doute mieux exploitables compte tenu de l'amplitude du corpus et d'une meilleure adaptation tant au monde de la recherche qu'à celui de la documentation.

Conclusion

On a vu l'importance de l'*Eigenfactor* récupéré par le *Web of Science* au même titre que l'affichage de l'IF à cinq ans, répondant en cela à une critique réitérée sur le caractère abrupt et réducteur des deux ans. Elsevier, concurrent direct de Thomson-Reuters, promeut le *SCImago Journal Rank* (SJR), attirant de ce fait l'attention de ceux qu'intéressent les méthodes d'évaluation. Parmi eux, on est en droit de pressentir l'importance de la communauté des chercheurs en sciences

12. <http://info.scopus.com/etc/citationtracker/>

de l'information et de la communication qui travaillent à l'élaboration d'outils plus conformes à une certaine déontologie. On peut se poser la question de savoir si l'arène de la concurrence acharnée entre deux géants commerciaux constitue un théâtre d'opérations adapté, alors que, tant à Southampton qu'à Los Alamos (pour ne citer que ces deux sites symboliques) la ressource intellectuelle ne fait pas défaut pour prendre en main, de façon coopérative et « saine » la problématique de l'évaluation, en se fondant notamment sur les principes de l'*open access*. Une réflexion concertée dans ce sens nous paraît primordiale.

Bibliographie

- Agence d'évaluation de l'enseignement supérieur et de la recherche (AERES), *Critères d'identification des chercheurs et enseignants-chercheurs « publiants »*, 2007.
http://obspm.flext.net/wp-content/uploads/2009/02/aeres_criteres_publi.pdf
- Agence de mutualisation des universités et établissements (AMUE), *Programme 150, formations supérieures, recherche universitaire, projet annuel de performance*, 2008.
http://www.amue.fr/fileadmin/amue/finances/documents-publications/PAP_2008_Prog_150.pdf
- Asai I., "Adjusted age distribution and its application to impact factor and immediacy index", *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 32, n°3, 1981, p. 172.
- Bador P., Lafouge T., « Rédaction des adresses sur les publications : un manque de rigueur défavorable aux universités françaises dans les classements internationaux », *La Presse médicale*, vol. 34, n°9, 2005, p. 633.
- Bador P., Lafouge T., « La difficulté d'accéder aux adresses des chercheurs français dans les bases de données bibliographiques. L'exemple d'une université lyonnaise », *Doc-SI*, vol. 43, n°1, 2006, p. 28-35.
- Brin S., Page L., "The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine", *Computer Networks and ISDN Systems*, vol. 30, n° 1-7, 1998, p. 107.

- Colquhoun D., "Challenging the tyranny of impact factors", *Nature*, vol. 423, n° 6939, 2003, p. 479.
- Egghe L., "Theory and practise of the g-index", *Scientometrics*, vol. 69, n° 1, 2006, p. 133.
- Hirsch J.E., "An index to quantify an individual's scientific research output", *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 102, n° 46, 2005, p. 16569.
- Lawrence P., "The politics of publication", *Nature*, vol. 422, n°6929, 2003, p. 259.
- Liu, X., Bollen, J., Nelson, M.L., Van de Sompel, H., "Co-authorship networks in the digital library research community", *Information Processing and Management*, vol. 41, n°6, 2005, p. 1462.
- [Opinion] "Errors in citation statistics", *Nature*, vol. 415, n° 6868, 2002, p. 101.
- OST Observatoire des Sciences et des Techniques, Groupe de travail « Analyse des instructions » *Rapport d'étape sur l'analyse des instructions émises par les établissements à l'attention de leurs chercheurs concernant les publications scientifiques ; projet NormAdresses*, 2007. http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx_ostdocuments/GT_Analyse_Instructions_Normadresses_OST2007.pdf
- OST, *Mémento à l'usage des opérateurs : indicateurs de production scientifique mesurés par l'OST pour les opérateurs du programme 150 "Formations supérieures et recherche universitaire" Vagues 2008*. http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/tx_ostdocuments/Memento_operateursP150Vagues2008_OST.pdf
- Pinski G., Narin F., "Citation influence for journal aggregates of scientific publications: theory, with application to the literature of physics", *Information processing and management*, vol. 12, n°5, 1976, p. 297.
- Rodriguez M.A., Bollen J., Van de Sompel H., "Journal Status", *Scientometrics*, vol. 69, n° 3, 2006, p. 669.
- Xing W., Ghorbani A., "Weighted Pagerank algorithm", *Second Annual Conference on Communication Networks and Services Research CNSR'04*, Fredericton, N.B., Canada, 2004, p. 305.