

Evaluation scientométrique du secteur de la biotechnologie végétale en Tunisie (2006-2015)

*Scientometric assessment of the plant biotechnology sector
in Tunisia (2006-2015)*

القياسات العلمية لأبحاث البيوتكنولوجيا النباتية
في تونس (2006-2015)



Ibtissem Bouabdallah Sebti

Université de la Manouba

Institut Supérieur de Documentation

Laboratoire de recherche en science de
l'information. SILAB

Conservateur en chef des bibliothèques et
documents au Centre de biotechnologie de Borj
Cedria - Tunis

Doctorante en science de l'information à l'ISD.

Ibtissem.bouabdallah@cbbc.rnrt.tn

Résumé : L'accroissement du volume de l'information scientifique et technologique dans différents domaines de la recherche humaine renforce la nécessité de son traitement et évaluation en vue de la mise en place d'indicateurs scientométriques aussi bien sur le plan de la recherche qu'au niveau industriel. A travers le présent travail, nous essayons de recenser les outputs de la recherche scientifique spécialisée dans le domaine de la biotechnologie végétale durant la décennie 2006-2015 à travers les publications du Centre de Biotechnologie de Borj Cédria Tunis (CBBC) indexées dans Web of Science (WoS).

Les résultats du comptage réalisé sur la production scientifique du CBBC ont révélé que les 81 chercheurs permanents du centre ont publié 934 articles (de 2006 à 2015) et dont 80.6% sont indexés dans WoS. Ces publications couvrent essentiellement le domaine des Sciences des plantes, suivi par l'Agriculture puis la Biotechnology & Applied

Microbiology, la biomédecine et la Pharmacology. Les résultats montrent aussi la prédominance de la langue anglaise dans les articles publiés et soulignent l'importance de la coopération en matière de publication aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale. Enfin, cette analyse a mis l'accent sur le métier du spécialiste de l'information qui joue le rôle de veilleur scientométrique.

Mots clés : Veille scientifique ; Information scientifique et technique ; Statistique descriptive ; Scientométrie, Biotechnologie végétale.

Abstract : The increase in the volume of scientific and technological information in various fields of human research reinforces the need for its processing and evaluation in order to set up scientometric indicators both in terms of research and at the industrial level. The following study tries to identify the outputs of scientific research in the field of plant biotechnology between 2006-2015 through the publications of the Biotechnology Center of Borj Cedria Tunis (BCBC) indexed in Web of Science (WoS).

The results revealed that the 81 permanent researchers of the centre published 934 articles (from 2006 to 2015) and of which 80.6% are indexed in WoS. These publications mainly cover the field of Plant Sciences, followed by Agriculture then Biotechnology & Applied Microbiology, Biomedicine and Pharmacology. The results also show the predominance of the English language in published articles and underline the importance of publication cooperation both nationally and internationally. Finally, this analysis shed light on the profession of the information specialist who plays the key role of a Scientometer monitor.

Keywords : Scientific watch ; Scientific and technical information ; Descriptive statistics ; Scientometry, Plant biotechnology.

مستخلص : إنّ الزيادة في حجم المعلومات العلمية والتقنية والتكنولوجية في مختلف مجالات البحث تعزز الحاجة إلى معالجتها وتقييمها بهدف إنشاء مؤشرات علمية سواء على مستوى البحث العلمي أو على مستوى الصناعة. لذلك، حاولنا في هذا العمل جمع الإنتاج العلمي والتقني المتخصص في مجال البيوتكنولوجيا النباتية من خلال منشورات مركز البيوتكنولوجيا ببرج السدرية بتونس خلال الفترة المتراوحة بين السنوات 2006-2015 والمصنفة في الويب العلمي ثم معالجته.

كشفت نتائج الإحصاء الذي أجريناه على المخرجات العلمية لمركز البيوتكنولوجيا ببرج السدرية بتونس أن 81 باحثاً في هذه المؤسسة نشروا 934 مقالة، منها 80.6% منها مفهومة في الويب العلمي. تغطي هذه المنشورات بشكل رئيسي مجال علوم النبات، تليها الزراعة ثم التكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء الدقيقة التطبيقي، والطب الحيوي وعلم

الأدوية. تظهر النتائج أيضًا سيطرة اللغة الإنجليزية في المقالات المنشورة وتؤكد على أهمية التعاون في النشر على الصعيدين الوطني والدولي. أخيرًا، ركز هذا التحليل على مهنة أخصائي المعلومات الذي يلعب دور مراقب في القياسات العلمية.

الكلمات المفتاحية : اليقظة العلمية ؛ المعلومات العلمية والتقنية ؛ البيولوجيا النباتية؛ الإحصائيات الوصفية، القياسات العلمية.

Introduction

L'Emergence des nouvelles technologies d'information et de communication a bouleversé le métier du spécialiste de l'information qui est appelé de plus en plus à se situer et trouver sa place dans ce nouveau monde qui se caractérise par un accroissement accru du volume de l'information et en particulier l'information scientifique, technique et technologique publiée par les différentes instances de recherche et qui nécessite d'être traitée pour extraire les indicateurs susceptibles de tracer la cartographie et l'évolution des domaines étudiés.

Cette transformation du métier de spécialiste de l'information se révèle par l'émergence de nouvelles compétences et techniques tels que l'archivage numérique, la veille, la scientométrie, etc.

En outre, les outputs de la recherche scientifique tunisienne indexés ou non nécessitent un travail de recueil, suivi d'un traitement permettant de produire des informations à valeur ajoutée susceptibles d'être un outil d'aide à la décision aussi bien aux décideurs publics que privés.

Ces informations traitées permettent également de produire des connaissances nouvelles, développer les compétences et instaurer de nouveaux projets et programmes de recherche. De même, la production scientifique est susceptible de mettre en exergue les efforts des chercheurs tunisiens d'une part et de tracer la cartographie de la recherche scientifique tunisienne à travers le temps d'autre part.

Dans ce cadre, nous avons réalisé la présente étude pour mettre l'accent sur l'une de nouvelles compétences du spécialiste de l'information – à savoir la scientométrie – par la collecte et la mesure des outputs de la recherche scientifique tunisienne : articles publiés en Tunisie traitant du domaine de la Biotechnologie végétale durant la décennie 2006-2015 à travers les publications scientifiques et techniques du Centre de Biotechnologie de Borj Cédria Tunis (CBBC).

Il serait donc indispensable de débiter ce travail par une brève présentation de la scientométrie.

1. Contexte de la scientométrie

Le recours à la mathématique et à la statistique pour étudier les phénomènes informationnels a donné naissance à de nouveaux axes de recherche en science de l'information tels que la bibliométrie (dont l'objet de recherche est le livre), la médiométrie (les mass-médias), la muséométrie (les musées), la webométrie (le World Wide Web) et la scientométrie (les inputs et les outputs de la recherche) (Yves F. Le Coadic, 2003).

La scientométrie est une discipline qui a émergé au début du XIX^{ème} siècle avec l'anglais Charles Babbage en 1830 qui avait une idée originale, en suggérant que compter le nombre de publications scientifiques faites par chaque auteur serait une façon de juger la qualité scientifique de ce dernier. À la fin du XIX^{ème} siècle, répertorier les publications et comparer leurs nombres était devenu une pratique courante au sein de la communauté scientifique et de ses observateurs. (Alex Csiszar, 2018).

En 1917, Cole et Eales avaient réalisé une étude qui avait pour objet de répertorier toute la littérature publiée entre 1850 et 1860 concernant l'anatomie, puis Gross P. L. K. et Gross E. M. M. en 1927 étaient les premiers à comptabiliser les publications scientifiques et les citations que les chercheurs faisaient dans leurs propres documents des travaux précédemment publiés.

Par la suite, Garfield développa l'idée d'utiliser les citations présentes dans les articles scientifiques et créa à Philadelphie, au début des années 1960 l'Institute for Scientific Information (Web of Science) ce qui a permis à la discipline d'étayer la partie instrumentale des méthodes et concepts mis en avant par Price.

Une nouvelle technique d'évaluation de l'activité scientifique fondée sur l'étude des citations que se distribuent les auteurs d'articles se greffe autour de cet institut avec l'émergence de Science Citation-Index (SCI) en 1963.

Afin de mesurer la croissance de la science, Price a utilisé comme indicateurs principaux la revue et l'article scientifique, mais aussi les résumés (abstracts) ; ses sources étaient la série *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* (depuis 1665) et les *Physics Abstracts* (de 1890 à 1950).

En 1963, l'OCDE (l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques) a publié pour la première fois le *Manuel*

de Frascati proposant une « méthode type pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental ». Ce Manuel standardise la façon de collecter l'information sur les investissements en recherche et développement faits par les gouvernements. Puis émerge le *Manuel d'Oslo* 1992, qui s'intéresse à la partie de la recherche et développement directement concernée par l'innovation (les brevets), c'est-à-dire la création de nouveaux produits et procédés (E Gautier, 1998).

En 2002, une nouvelle banque de données (SCOPUS) mise sur le marché par la compagnie Elsevier couvre davantage de revues (environ 16000 revues de toutes disciplines confondues) et fait directement compétition à Web of Science qui appartient actuellement au Groupe Clarivate. L'avantage de ces deux banques de données est qu'elles sont contrôlées et que l'on connaît la liste des revues qui y sont recensées. Leur inconvénient, bien sûr, est qu'elles ne sont pas gratuites.

Il existe de nombreuses autres bases de données, utilisées le plus souvent par les chercheurs comme outil de recherche bibliographique ou de veille scientifique et technologique, mais qui pourraient servir de sources scientométriques pour l'établissement d'indicateurs tels que *Ulrich's Periodical's Directory* créée en 1932 aux Etats Unies, *BIOSIS*, *Water resources*, *Chemical Abstracts*, *Pascal*, etc. (M. Callon, 1986).

En ce qui concerne la Tunisie, le volet mesure de la science a pris de l'importance avec la création du Ministère de l'Enseignement Supérieur en 1978, ce qui a marqué un tournant important dans la construction du système de la recherche scientifique tunisien.

Cette décision a été perçue par tous ceux qui se sont engagés fortement en faveur de la promotion de ce secteur durant les années précédentes, comme une réponse à leurs sollicitations et leurs attentes. Les orientations du V^{ème} Plan dans ce domaine vont servir de base à la définition des objectifs de la nouvelle politique.

Une nouvelle organisation de la recherche a été mise en place en 1989 avec la création de la Fondation Nationale de la Recherche Scientifique (FNRS) puis par la création en 1991 d'un Secrétariat d'Etat à la recherche scientifique directement rattaché au Premier Ministère qui a été transformé en 2004 en Ministère de la Recherche scientifique, de la technologie et du développement des compétences. Ces procédures ont marqué un tournant majeur dans le dispositif institutionnel de la recherche.

En résumé, cette période a été celle de la première tentative de mise en place d'une politique nationale de recherche après l'indépendance.

Malgré les insuffisances inhérentes à toute première expérience, elle a su ancrer dans les mentalités de la majorité des universitaires, des chercheurs et des ingénieurs -à travers les débats qu'elle a suscités et les actions qu'elle a engendrées- l'importance que revêt la recherche pour le développement économique, culturel et social du pays (Chaabouni R., 2007).

Cependant, le volet visibilité, recensement et mesure des out-puts de la recherche tunisienne apparaît que dans le Manuel d'Oslo publié par l'OCDE ou encore les bases de données internationales publiées par WoS ou Scopus ainsi que Google scholar. Il a fallu attendre jusqu'à la fin du XXème siècle pour voir apparaître un travail académique mesurant les outputs de la recherche scientifique tunisienne spécialisés dans le domaine médical (Mahmoud S., 1998) et qui a été suivie par une série d'articles publiés dans la revue « *Tunisie médicale* » par des médecins dans le souci d'évaluer la production nationale en matière de thèses et d'articles spécialisés en médecine. Puis en 2015, Sonia Belgaied réalise une étude scientométrique de la production scientifique et technique en sciences informatiques durant la période 1999-2014 et enfin un rapport réalisé par l'ANPR en 2015 aussi dans le cadre du projet PASRI et dont l'objet est l'analyse de la recherche tunisienne de 2002 à 2013 au niveau de la production scientifique totale, au niveau des disciplines et en comparaison avec d'autres pays et régions du monde.

Dans ce contexte, nous élaborons cette étude dans le but de mesurer les outputs de la recherche tunisienne spécialisés en biotechnologie végétale à travers les publications du Centre de Biotechnologie de Borj Cédria durant la décennie 2006-2015.

Ainsi, pour réaliser cette étude, il était indispensable de commencer par l'étape collecte de la production scientifique et des indicateurs relatifs à cette production, d'où le point suivant consacré aux matériels et méthodes adoptés.

2. Matériels et méthodes

Afin de recenser la matière sur laquelle nous allons travailler, et en l'absence d'une base de données nationale couvrant la production scientifique dans les différents domaines du savoir, nous avons eu recours aux rapports d'activité annuels du CBBC durant la décennie 2006-2015.

Il serait donc indispensable de collecter les articles scientifiques ainsi que les indicateurs scientométriques relatifs à ces articles à partir de l'outil bibliométrique Web of Science (WoS) et de les classer dans un

fichier Excel qui va être par la suite inséré dans l’outil statistique SPSS pour mettre en exergue les différentes données chiffrées à travers des graphiques nécessaires à notre étude.

Il est à noter que les indicateurs collectés sont les suivants : vérification si l’article est indexé ou non dans WoS, le nombre de citation, la co-publication, la langue de l’article, le journal véhicule (le facteur d’impact, le domaine couvert, le classement WoS).

Le traitement de données collectées par SPSS nous a donné un ensemble de résultats, que nous allons présenter et discuter dans ce qui suit, à travers des tableaux et figures.

3. Discussion des résultats

Le résultat du comptage réalisé sur la production scientifique (les articles) du CBBC durant la décennie 2006-2015 a montré que les 81 chercheurs permanents du CBBC ont publié 934 articles avec un taux moyen de 11.5 articles par chercheur et dont 80.6% sont indexés et 19.4% non indexés dans WoS.

Tableau 1 : Fréquence de publication indexée dans WoS

	Fréquence	Pourcentage
Indexé	777	80,6
Non indexé	157	19,4
Total	934	100

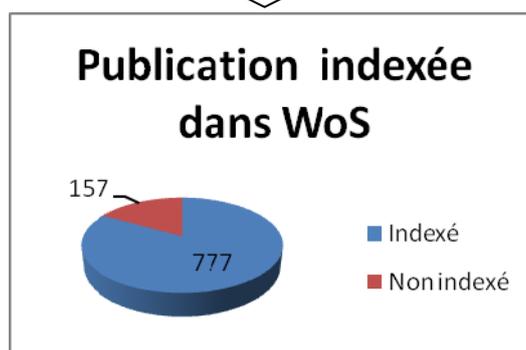


Figure 1 : Fréquence de publication indexée dans WoS

Le tableau ci-dessus met en valeur la qualité de cette production dont la visibilité dans WoS, qui exige des critères rigoureux d'indexation, dépasse 80% du nombre total des publications.

Ces publications ont en outre évolué chronologiquement comme suit :

Tableau 2 : Evolution des publications dans le temps

Année	Nombre de publications	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
2006	45	4,8	4,8
2007	87	9,3	14,1
2008	103	11	25,1
2009	91	9,7	34,8
2010	137	14,7	49,5
2011	118	12,6	62,1
2012	126	13,5	75,6
2013	89	9,5	85,1
2014	65	7	92,1
2015	73	7,8	100
Total	934	100	

Le tableau n°2 montre une croissance du nombre des publications de l'année 2006 à 2012 (une chute en 2009 avec 91 articles) suivi d'une baisse continue depuis l'année 2013 ce qui peut être expliqué par les conséquences de la révolution sur les différents domaines humains dont la recherche scientifique qui était très influencée par l'instabilité politique et le changement continu des ministres.

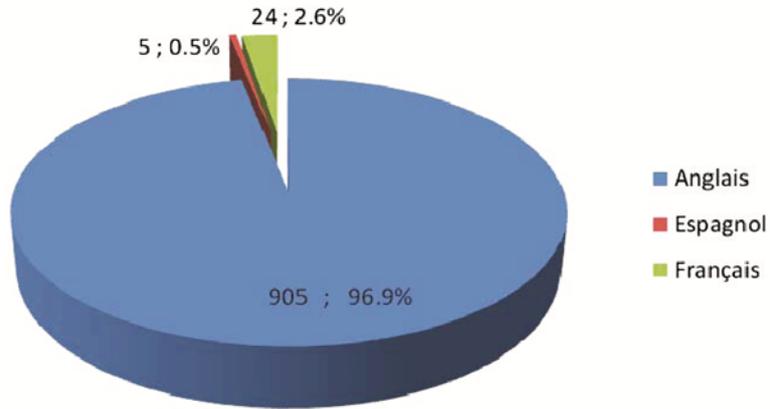


Figure 2 : Répartition des publications par langue

La figure n°2 montre la prédominance de la langue anglaise qui représente presque 97% de l'ensemble des articles publiés avec 2.6% en langue française et 0.5 en espagnol et une absence totale de la langue arabe. Ce phénomène montre l'ouverture des auteurs du CBBC et leur respect des conditions mondiales de publication ce qui peut justifier l'importance d'articles indexés dans WoS ainsi que d'articles cités qui représentent, comme le montre la figure n°3, presque 80% du nombre total d'articles cités entre 1 et 182 fois.

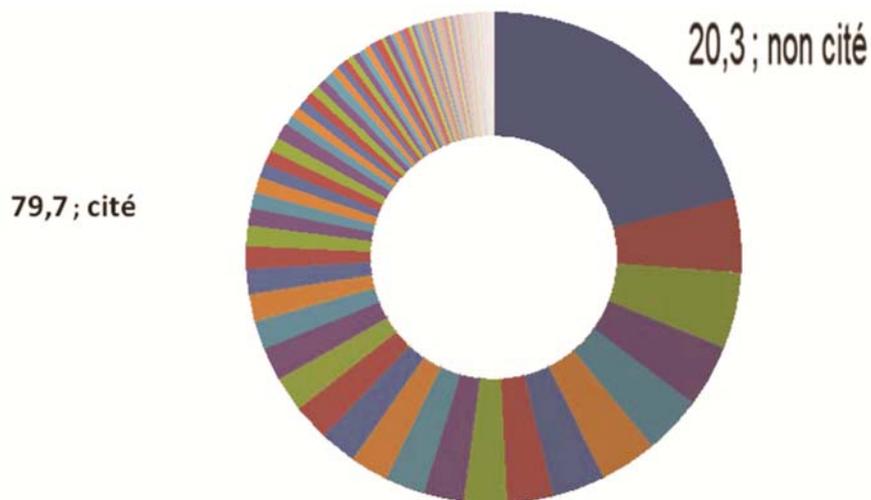


Figure 3 : Publications citées

Ces publications sont signées par des auteurs appartenant aux six laboratoires sous la tutelle du CBBC, et sont subdivisées comme suit :

Tableau 3 : Publications par laboratoire

Laboratoire	Fréquence	Pourcentage
LPAM	60	6,4
LBO	73	7,8
LL	123	13
LPMP	129	13,8
LSBA	144	15,4
LPE	338	36,2
Pub. institutionnelle	67	7,4
Total	934	100

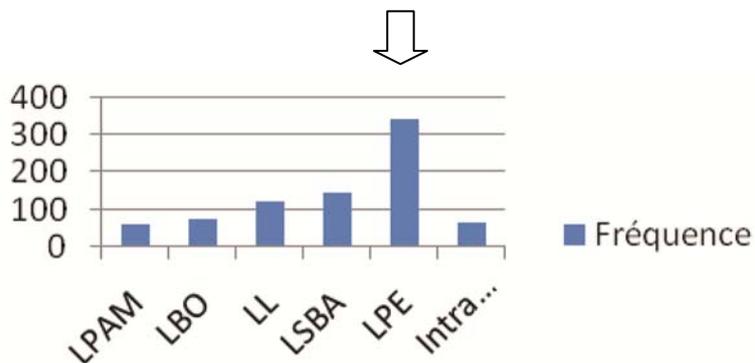


Figure 4 : Répartition des publications par laboratoire

La figure n°4 révèle la prédominance du Laboratoire des Plantes Extrêmophiles avec 338 articles, soit 36,2% de la publication totale du CBBC, suivi par le Laboratoire des Substances bioactives 144 articles avec 15,4% de l'ensemble de publications, puis nous trouvons le Laboratoire de Physiologie Moléculaire des Plantes 129 articles 13,8% du nombre de publications et le Laboratoire des Légumineuses 123 articles

avec un taux de 13%, se trouve en cinquième position le Laboratoire de Biotechnologie de l'Olivier 73 articles avec un pourcentage de 7.8% et enfin le Laboratoire des Plantes Aromatiques et Médicinales avec 60 articles et 6.4% du nombre de publications.

Le tableau n°3 montre également la co-publication entre les laboratoires du CBBC ou la publication institutionnelle du CBBC qui forme 7.4% soit 67 articles publiés en coopération entre les différents laboratoires du CBBC.

Cette coopération institutionnelle, est comme le montre la figure n°5, sous forme d'une toile liant les différents laboratoires du CBBC et montre le degré de complémentarité entre les sujets traités, surtout entre l'LPE et l'LBO qui forment 21% de la publication institutionnelle, ensuite entre L'LPE et LPMP avec 18% de la publication institutionnelle.

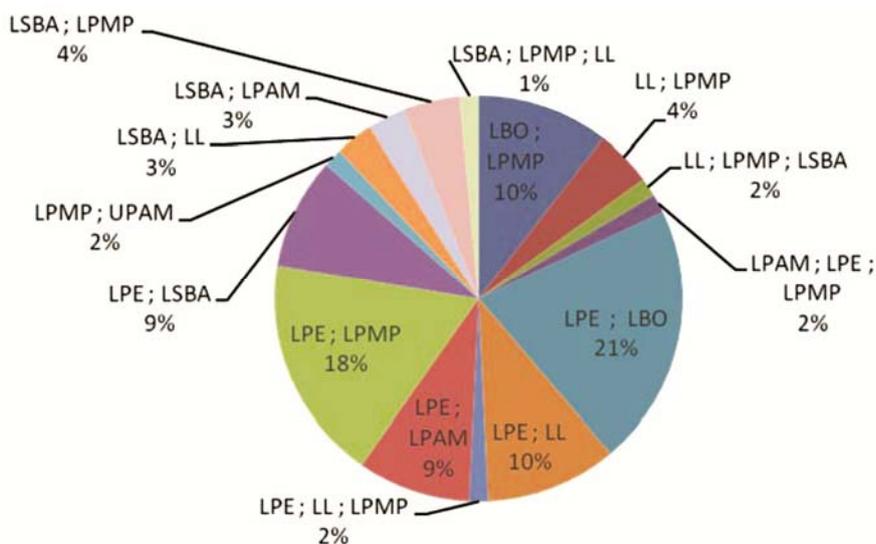


Figure 5 : Publications du CBBC

Ce flux est beaucoup plus important à l'extérieur du CBBC, avec des établissements d'enseignement et de recherche aussi bien nationaux qu'internationaux.

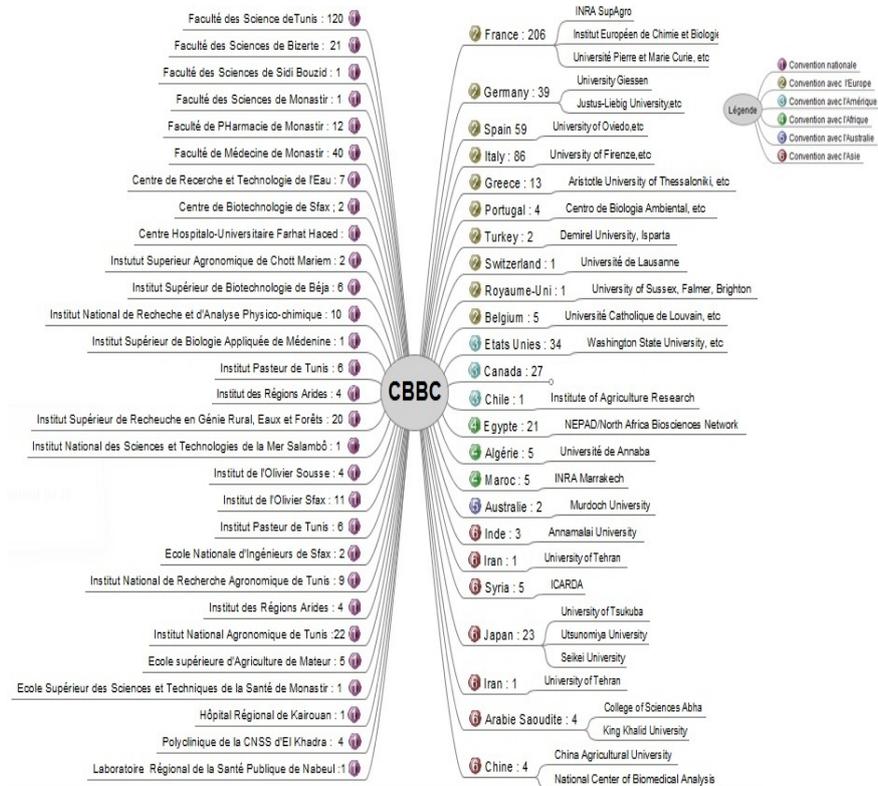


Figure 6 : Le réseau de collaboration entre le CBBC et les institutions nationales et internationales

Ainsi, au niveau national et comme le montre la figure n°6, les auteurs du CBBC ont publié des articles co-signés en collaboration avec plus que 20 établissements d'enseignement supérieur dont la Faculté des Sciences de Tunis avec 120 articles, suivie de la Faculté de Médecine de Monastir avec 40 articles, de la Faculté des Sciences de Sidi Bouzid, de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax...

Les auteurs du CBBC collaborent aussi avec des institutions de recherche scientifique comme l'INRAP (10 articles co-signés) et le Centre de Biotechnologie de Sfax (2 articles en collaboration)...

En outre, nous remarquons la présence de plusieurs établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique agricoles comme l'Institut National Agronomique de Tunis avec 22 articles publiés en collaboration, l'Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts avec 20 articles, l'institut de l'Olivier de Sfax avec 12 articles... et d'établissements de recherche médicale comme l'Institut Pasteur de Tunis avec 6 articles, l'Hôpital Régional de Kairouan et la Polyclinique de la CNSS d'El Khadrade Tunis.

Les publications en coopération avec des établissements internationaux ne manquent pas aussi.

Ainsi, nous signalons la dominance des co-auteurs européens tels que la France avec 206 articles appartenant à l'INRA et à l'Université Pierre et Marie Curie, puis viennent d'autres pays européens ; l'Italie avec 86 articles, l'Espagne 59 articles, l'Allemagne 39 articles, la Grèce avec 13 articles, etc.

En second lieu, nous trouvons les pays asiatiques tels que le Japon avec 23 articles, l'Arabie Saoudite et la Chine avec 4 articles chacune, ...etc. les établissements américains comme les États-Unis avec 33 articles et le Canada 27 ainsi que les pays d'Afrique comme l'Égypte 20 articles, le Maroc 2 articles, l'Algérie 4 articles et enfin l'Australie avec 2 articles¹.

Ces publications scientifiques couvrent les domaines énumérés dans le tableau ci-dessous :

¹ Nb : A noter que les numéros regroupés entre parenthèses présentent (comme le montre la légende signalée à droite de la figure numéro 6) la classification des co-publications par continent : le numéro un pour la coopération nationale puis nous avons consacré les numéros de deux à six pour la co-publication internationale (2 pour l'Europe, 3 l'Amérique, 4 l'Afrique, 5 l'Australie et 6 l'Asie).

Tableau 4 : Liste des domaines couverts par les articles du CBBC

Domaines couverts			
N°	Domaine de la revue	Fréquence	Pourcentage
1	Plant Sciences	142	15,2
2	Agriculture	78	8,4
3	Biotechnology & Applied Microbiology	72	7,7
4	Chemistry Food Science & Technology	43	4,6
5	Life Sciences & Biomedicine	40	4,3
6	Agriculture, Plant Sciences	35	3,8
7	Biochemistry & Molecular Biology	28	3
8	Food Science & Technology	27	2,9
9	Pharmacology & Pharmacy	27	2,9
10	Microbiology	25	2,7
11	Biochemistry & Molecular Biology, Food Science	20	2,1
12	Agriculture, Chemistry, Food Science & Technology	13	1,4
13	Biochemistry & Molecular Biology, Plant Sciences	11	1,2
14	Environmental Sciences & Ecology	11	1,2
15	Plant Sciences, Environmental Sciences & Ecology	10	1,1

Comme le montre le tableau n°4, nous constatons que 15.2% des publications indexées du CBBC couvrent le domaine des « Sciences des plantes » suivi par l'« Agriculture » avec 8.4% puis «Biotechnology & Applied Microbiology » avec 7.7% etc. De plus, nous remarquons la présence des disciplines voisines comme la chimie qui couvre 4.6% des publications et la biomédecine avec 4.3%, la Pharmacology & Pharmacy avec 2.9% du nombre total des publications indexées dans WoS.

Ces publications scientifiques sont hébergées dans des revues nationales et internationales, dont le classement quartile dans WoS est le suivant :

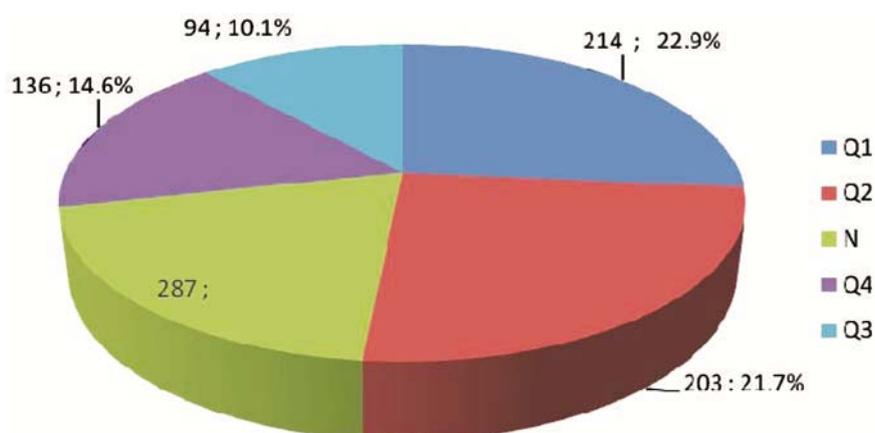


Figure 7 : Classement WoS des revues par nombre de publication

Le diagramme ci-dessus montre la qualité des périodiques vecteurs des articles publiés par les auteurs du CBBC dont la majorité est classé Q1 avec presque 23% du nombre total de publication, puis nous trouvons la Q2 avec 21.% de la publication, la Q3 avec presque 10% et enfin la Q4 avec 14.6% du nombre total de la publication du CBBC. Quant aux publications non indexés dans WoS et les chapitres d'ouvrages qui sont indexés dans WoS (au nombre de 287) ils ne sont pas soumis au classement.

Le tableau n°5ci-dessous recense le top 10 des revues vecteurs classées selon le facteur d'impact qui varie durant l'année 2018 entre 7.054 et 4.106(relatif au « Critical Review in Biotechnology ») et 5.108 pour la revue « Chemosphere ».

**Tableau 5 : Classement des revues par facteur d'impact
(Top dix d'après WoS)**

N°	Nom du journal	IF 2015	IF 2018	Classement WoS	Nbre articles
1	Critical Review in Biotechnology	7.125	7.054	Q1	1
2	Plant Physiology	5.949	6.305	Q1	3
3	Bioresource Technology	5.807	6,669	Q1	5
4	Plant journal	5.775	5.726	Q1	1
5	Journal of Experimental Botany	5.354	5.360	Q1	3
6	Food Chemistry	4.946	5.399	Q1	37
7	Frontiers in Plant Scienc	4.855	4.106	Q1	2
8	Ecotoxicology and Environmental Safety	4.640	4.527	Q1	3
9	Chemosphere	4.427	5.108	Q1	3
10	Food Control	4.391	4.248	Q1	5

Face au coût élevé imposé par les grands éditeurs scientifiques pour accéder aux résultats de la recherche pourtant déjà financés par l'argent public et qui a privé les chercheurs surtout des pays en voie de développement d'accéder à l'information scientifique et technique récente et indexée, nous avons assisté depuis les années quatre-vingt-dix à un mouvement en faveur de l'accès libre et gratuit à l'information scientifique : le « libre accès » (*Open Access*) qui a permis la mise en ligne des publications scientifiques validées par des pairs produits par des chercheurs à travers le monde.

Ce nouveau mode de publication a pour but d'accroître la visibilité des recherches, de faciliter et d'accélérer l'évaluation de leurs résultats par les pairs, et d'améliorer l'internationalisation de la recherche, en particulier pour les pays en développement.

Tableau 6 : Mode de publication des articles

N°	Mode Publication	Fréquence	Pourcentage
1	P	775	83,1
2	OA	159	16,9
	Total	934	100

En ce qui concerne le CBBC et comme le montre le tableau ci-dessus seulement 16.9% de la production sont publiés en mode libre accès, ce qui contribue à diminuer la visibilité de cette publication et donc sa citation et son impact. Ce phénomène peut être expliqué par le coût élevé de la redevance imposée par les éditeurs scientifiques.

Conclusion

Pour conclure, nous pouvons dire qu'à travers ce travail, nous avons tenté de produire, en tant que spécialiste de l'information, une information validée à valeur ajoutée qui permet de mettre les jalons pour une meilleure analyse et interprétation des chercheurs, des résultats de la recherche et des laboratoires dans le domaine de biotechnologie végétale en Tunisie en vue de tracer la cartographie et préciser les tendances et les priorités nationales dans ce domaine dans le but d'une meilleure exploitation et amélioration de la collaboration à l'échelle nationale et internationale et pour la création de nouveaux thèmes et projets de recherche et ce dans l'objectif principal de mettre la recherche, à travers ses résultats, au service du développement durable du pays.

Cette analyse vise également, à mettre l'accent sur le métier du spécialiste de l'information qui n'est plus ce bibliothécaire ou archiviste chargé de la conservation des documents mais plutôt un veilleur, scientomètre, recherchiste qui collecte des données stratégiques et réalise des analyses dont l'objet principal est l'information et produit des indicateurs et tableaux de bord incontournables dans le processus de prise de décision.

Bibliographie

- Bel Gaied S., (2015). Etude scientométrique de la production scientifique et technique en sciences informatiques : cas des articles scientifiques produits par l'Université de la Manouba 1999-2014. Mémoire de master, Institut Supérieur de documentation.

- Bradford S., (1934). Sources of information on specific subjects, *Engineering*, vol. 26

- Callon M., (1986). Les indicateurs bibliométriques et le mesure des performances scientifiques, *Les indicateurs des sciences et des techniques, recherche et technologie*, n°1

- Callon M. ; Okubo Y., (1997). Les indicateurs bibliométriques et la mesure des performances scientifiques, *Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche: Méthodes et exemples*, Éditions OCDE.

- Cherni Mahmoud S., (1998). Les Indicateurs de la recherche scientifique en Tunisie: étude scientométrique du secteur médical. Thèse de doctorat, Univ. Sci. Inf. Aix-Marseille 3.

- Csiszar A., (2018). La naissance de l'évaluation des savants, *Pour la science*, n° 484.

- Derek J. de Solla Price, (1963). *Little Science Big Science*, Columbia University Press, New York.

- Derek J. de Solla Price, (1969). *The Structures of Publication in Science and Technology, Factors in the Transfer of Technology*. Cambridge, Mass., The MIT Press.

- Gautier E., (1998). L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, *Statistique Canada*. 1998, ISSN 1706-8975.

- Le Coadic Y. F., (2003). Infométrie mathématique et infométrie statistique, *Mathématique et statistique en science de l'information*, HAL Id: sic_00000363 https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00000363.

- Picard-Aitken M. Côté G., Archambault E., (2015). Étude bibliométrique sur la recherche tunisienne, *Science-Metrix* ANPR - Agence Nationale de Promotion de la Recherche Scientifique.

- Okudo Y., (1997). Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche, *Documents de travail de la DSTI*, Paris, OCDE.

