

Les Indicateurs de Recherche entre Référentiels Internationaux et Contexte National

KOUICI Salima

Attachée de recherche

Division Recherche et développement en Sciences de l'Information

CERIST

skouici@mail.cerist.dz

Résumé

Ce papier propose un bref état de la question en matière d'indicateurs de recherche, et ce selon deux approches. La première approche consiste à la génération d'indicateurs d'évaluation en se basant sur les inputs de la recherche (approche de Frascati) et la deuxième approche en se basant sur les outputs de la recherche (approche bibliométrique). Par la suite, une étude d'initiatives internationales de référence en matière d'évaluation à base d'indicateurs est proposée. Les initiatives proposées sont celles de l'UNESCO et celle du NEPAD. Le choix de ces initiatives se justifie par leur intérêt par rapport au contexte national. En dernier, des éléments relatifs au contexte national sont exposés. Ces derniers ont permis de ressortir avec des constats et des propositions.

Mots clés

Indicateur, recherche scientifique, bibliométrie, évaluation, Manuel de FRASCATI, UNESCO, NAPAD.

Introduction

Les indicateurs sont des outils d'aide à la décision et d'évaluation de systèmes complexes et ce grâce à des mesures qui permettent de résumer la situation de ses derniers en un instant bien précis. L'utilisation des indicateurs permet à différents acteurs (scientifiques, gestionnaires, décideurs, etc.) de faire un diagnostic le plus objectif possible. Le recours à des indicateurs quantitatifs s'intègre, le plus souvent, dans une approche d'évaluation comparative avec des systèmes similaires ou bien des référentiels régionalement ou universellement soutenus. L'efficacité de cette approche d'évaluation dépend directement du choix d'indicateurs simples à mesurer et qui représentent fidèlement l'état du système à diagnostiquer.

Le recours à des indicateurs pour l'évaluation de systèmes nationaux de recherche et d'enseignement supérieur est une pratique internationale. Cependant, ces systèmes possèdent des caractéristiques qui rendent leur évaluation relativement complexe, notamment : l'ampleur et la taille importante du secteur de la recherche et de l'enseignement supérieur (infrastructures, ressources humaines, budget, etc.), la diversité de ces acteurs : décideurs, chercheurs, enseignants, personnels de soutien, étudiants, etc. et la nature de ses outputs (Publications, brevets, enseignement, encadrement) dont l'aspect quantitatif est insuffisant pour faire un diagnostic objectif et l'aspect qualitatif est difficile à évaluer.

Sur le plan scientifique, ces indicateurs constituent un thème qui ne cesse de susciter l'intérêt de chercheurs provenant de différentes disciplines, notamment, Carugati (2015), Fallon (2015), Gèze (2016), Gingras (2015), Leclercq (2015), Pansu (2015) et Zitt (2015). Parmi ces derniers, il existe des auteurs qui cherchent à développer l'approche d'évaluation basée sur les indicateurs de recherche, Hammarfelt & Fredrik (2015), Ikoli & al. (2013, March), et d'autres qui mettent l'accent sur leurs limites et dés-encouragent les décideurs du secteur à les utiliser, Gingras, Y. (2015) et Pansu, P. (2015).

Ce présent papier représente une modeste contribution relative aux indicateurs de recherche. Cette dernière propose un bref état de la question en la matière, une étude des initiatives internationales de référence en matière d'évaluation à base d'indicateurs, l'étude du contexte national (par rapport aux initiatives internationales) et quelques propositions.

1. Les Indicateurs de Recherche : Quelques référentiels

La recherche scientifique représente la ressource pérenne et un pilier qui soutient le mieux un développement économique durable. L'orientation des pays développés, ou même, en développement vers des économies fondés sur la recherche et la technologie plutôt que les fonds qui proviennent des ressources naturelles n'est plus à prouver. En effet, de telles ressources ne peuvent durer éternellement et leur valeur est caractérisée par une instabilité dans le temps. Par contre, une recherche endogène qui répond aux besoins et contextes nationaux servira mieux un développement économique national.

Toutefois, la recherche reste un secteur qui nécessite des financements et des budgets importants sans aucune garantie sur le retour d'investissement. En effet, l'efficacité de la recherche dépend de sa bonne orientation, de ces réajustements bien fondés et sur une politique de développement bien tracée. Ceci ne peut se faire sans des actions de suivi et d'évaluation continues du secteur de la recherche scientifique et de l'enseignement supérieur. Une telle évaluation nécessite le recours à des indicateurs objectifs qui permettent de faire de bons diagnostics afin de renforcer les points positifs et de pallier aux limites et problèmes.

Une question logique qui se pose est comment évaluer la recherche scientifique ? Ou autrement dit : Quels sont les indicateurs qui nous permettent de résumer et de diagnostiquer la situation actuelle du secteur de la recherche scientifique ?

La majorité des initiatives, expériences et pratiques à des niveaux nationaux et internationaux, se basent sur deux approches d'évaluation. La première approche consiste à évaluer la recherche, la technologie et l'innovation sur la base des inputs ou bien des intrants consacrés à ces activités, à savoir, les ressources (humaines, infrastructures, budgets). La seconde approche se base sur les résultats ou les outputs engendrés par ces activités. Le point commun entre ces deux approches est le recours à indicateurs quantitatifs qui peuvent caractériser cette activité. Seulement, chacune d'elles se base sur des indicateurs qui lui sont spécifiques.

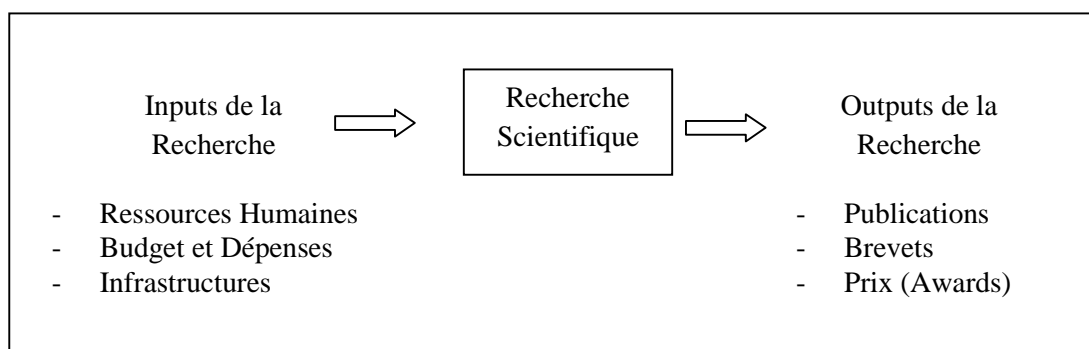


Figure 1 : Les principaux éléments quantifiables caractérisant l'activité de Recherche.

En se basant sur l'une ou sur ces deux approches d'évaluation, plusieurs initiatives nationales, régionales et même internationales relatives à la collecte, l'analyse et la diffusion d'indicateurs de la recherche scientifique ont été enregistrées.

Depuis 1972, la Fondation Nationale de la Science (NSF) aux États-Unis publie, périodiquement, le rapport intitulé *Science and Engineering Indicators*¹. L'objectif de ce rapport est «d'établir un jeu d'indices qui permette de révéler les points forts comme les faiblesses de la science et technologie américaines, en termes de capacité et de performance, par rapport aux objectifs nationaux»

Une autre initiative de référence a débuté suite à une conférence, organisée par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) en

¹ National Science Foundation. Science and Engineering Indicators 2014 . Consulté en mars 2015. <http://nsf.gov/statistics/seind14/>

1963 à la ville de Frascati, pour un Groupe d'Experts Nationaux des Indicateurs de la Science et de la Technologie (NESTI en Anglais). Le principal résultat de cette conférence est le manuel de Frascati dont la publication revient à l'OCDE². Ce dernier représente un référentiel méthodologique international concernant les études statistiques des activités de Recherche et Développement. Il s'intéresse exclusivement à la mesure d'indicateurs relatifs aux ressources humaines et financières consacrées à la recherche et au développement expérimental souvent qualifiées « d'intrants » de la Recherche Développement.

Le manuel de Frascati a été réédité à plusieurs reprises jusqu'à atteindre sa sixième édition en 2002. L'objectif de ce manuel consiste, d'abord, à définir les contours de la Recherche Développement, qu'il s'agisse de recherche fondamentale, de recherche appliquée ou de développement expérimental et, aussi, à standardiser la façon dont les gouvernements recueillent l'information sur les investissements en recherche. Par la suite, d'autres manuels sont publiés pour préciser différentes notions telles que le manuel d'Oslo relatif à l'Innovation ou encore le manuel de Canberra relatif aux Ressources Humaines.

Le manuel d'Oslo propose les principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation³. La première édition du Manuel, publiée en 1992, portait principalement sur l'innovation technologique de produit et de procédé dans le secteur manufacturier. La deuxième édition parue en 1997 actualisait le cadre initial de concepts, de définitions et de méthodologie. La troisième édition de ce manuel, parue en 2005, élargie la notion de l'innovation dans le secteur des services, notamment, l'innovation en matière de commercialisation et l'innovation organisationnelle. Une autre nouveauté de la troisième édition est l'intégration des enseignements tirés d'enquêtes précédentes pour affiner les concepts et améliorer les méthodes de recueil des données.

Le manuel de Canberra propose les lignes directrices concernant la production d'indicateurs relatives aux ressources humaines consacrées à la science et la technologie (RHST). Ce manuel est le fruit d'une coopération entre l'OCDE et la DG XII et Eurostat de la commission européenne Commission, les directions d'autre de l'OCDE (notamment DEELSA), l'UNESCO et le Bureau international du Travail (BIT) et avec le soutien d'experts nationaux⁴.

En 2010, l'ISU (Institut de Statistique de l'UNESCO) a, également, préparé un guide technique sur la « *Mesure de la R-D : les défis des pays en développement* ». Ce guide est le résultat d'un processus de consultation de plus de deux ans. Ce document a été présenté au Groupe de travail d'Experts Nationaux sur les Indicateurs de la Science et de la Technologie (GENIST) de l'OCDE, et a été utilisé en tant qu'annexe du manuel de Frascati, pour les pays en développement.

² OCDE. « *Manuel de Frascati : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la Recherche et le développement expérimental* ». ISBN 92-64-29903-3, OCDE, 2002.

³ OCDE. « *Manuel d'OSLO : les principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation* ». Troisième édition. ISBN 92-64-01311-3, OCDE, 2005.

⁴ OECD and ECSC-EC-EAEC. « *The measurement of scientific and technological activities manual on the measurement of human resources devoted to S&T "CANBERRA MANUAL"* ». OECD and ECSC-EC-EAEC, Brussels, Luxembourg, 1995

Au niveau africain, lors de la première Conférence ministérielle africaine sur les sciences et la technologie (AMCOST1), les pays participants se sont engagés à élaborer et à adopter un ensemble d'indicateurs communs afin de renforcer les capacités de l'Afrique à l'utilisation des indicateurs relatifs à la Science, la Technologie et l'Innovation.

Cette initiative du NEPAD se traduit à travers deux principaux projets :

- **Projet 1** : Mise au point et adoption d'indicateurs africains communs sur les sciences, la technologie et l'innovation.
- **Projet 2** : Création d'un Observatoire africain des Science, Technologie et Innovation

En plus des initiatives suscitées, bon nombre de pays publient régulièrement des statistiques sur la Science et la Technologie :

- Australian Science and Technology at a Glance 1990 (Australie),
- Science Indicators Compendium 1991(Canada),
- Science and Technology Indicators 1991 (Japon),
- Science et Technologie – Indicateurs 1992 (France),
- S&T Indicators Report 1994 (Pays-Bas),

Les initiatives de L'UNESCO et du NEPAD seront présentés avec plus de détails dans ce qui suit. La distinction de ces initiatives se justifie par la volonté politique nationale à s'intégrer dans le cadre de ces dernières. Cette volonté a été exprimée clairement lors de l'« *Atelier national de formation sur la collecte des données pour la production des indicateurs de la R-D et de l'innovation* » organisé par la DGRSDT et qui s'est tenu à Alger du 4 - 6 Novembre 2014.

2. Les Indicateurs de Recherche à travers ses Inputs

L'évaluation de la recherche scientifique à travers ses inputs peut se faire en se basant sur plusieurs catégories d'indicateurs. Les indicateurs proposés dans cette section sont dégagées du manuel de Frascati qui représente une référence internationale en matière d'indicateurs de recherche à travers ses inputs ou bien Intrants.

2.1. Les Indicateurs Relatifs Aux Personnels R-D

La ressource humaine est un élément très important pour le développement de la recherche Scientifique. Ainsi, l'évaluation de la recherche à travers ces inputs se base en premier lieu sur les ressources humaines disponibles. Le tableau suivant résume les indicateurs relatifs aux personnels versés dans l'activité de la Recherche et Développement R-D. Ces indicateurs permettent le diagnostic général de l'activité de recherche et développement d'un pays à travers les ressources fournis.

Catégorie	Indicateurs d'évaluation*
1. PERSONNEL DE R-D	<ul style="list-style-type: none"> ○ Effectif total du personnel R-D ○ Effectif des chercheurs ○ Pourcentage des Chercheurs par rapport à l'effectif total ○ Ratio Personnel R-D par million d'habitants ○ Ratio Chercheurs par million d'habitants

2. PERSONNEL DE R-D FEMME	<ul style="list-style-type: none"> ○ Effectif total du personnel R-D femme ○ Effectif des chercheurs femme ○ Pourcentage de femmes par rapport au total du personnel R-D. ○ Pourcentage de femmes par rapport au total du personnel R-D.
3. PERSONNEL R-D PAR SECTEUR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Effectif et pourcentage des chercheurs au niveau du gouvernement par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif Pourcentage des chercheurs au niveau des entreprises par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des chercheurs au niveau du secteur de l'enseignement supérieur par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des chercheurs au niveau des organismes privés à but non lucratif par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des Techniciens au niveau du gouvernement par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des Techniciens au niveau des entreprises par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des Techniciens au niveau du secteur de l'enseignement supérieur par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des Techniciens au niveau des organismes privés à but non lucratif par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des autres personnels d'appui à la recherche au niveau du gouvernement par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des autres personnels d'appui à la recherche au niveau des entreprises par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des autres personnels d'appui à la recherche au niveau du secteur de l'enseignement supérieur par rapport au nombre total des chercheurs ○ Effectif et pourcentage des autres personnels d'appui à la recherche au niveau des organismes privés à but non lucratif par rapport au nombre total des chercheurs
4. QUALIFICATIONS DU PERSONNEL R-D ⁵	<ul style="list-style-type: none"> ○ Effectif du personnel R-D niveau Doctorat ○ Effectif du personnel R-D niveau premier cycle théorique ○ Effectif du personnel R-D niveau premier cycle pratique ○ Effectif du personnel R-D avec d'autres qualifications ○ Pourcentage du personnel R-D niveau Doctorat ○ Pourcentage du personnel R-D niveau premier cycle théorique ○ Pourcentage du personnel R-D niveau premier cycle pratique ○ Pourcentage du personnel R-D avec d'autres qualifications
5. LES CHERCHEURS PAR DOMAINES SCIENTIFIQUES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Effectif et pourcentage des chercheurs en Sciences naturelles ○ Effectif et pourcentage des chercheurs en Ingénierie et Technologie ○ Effectif et pourcentage des chercheurs en Sciences médical et de la santé ○ Effectif et pourcentage des chercheurs en Sciences Humaines ○ Effectif et pourcentage des chercheurs non classés

Tableau 1 : Les Indicateurs Relatifs Au Personnel R-D⁶

En plus des indicateurs suscités concernant le personnel de Recherche et Développement, d'autres indicateurs sont calculés. Ces indicateurs se basent sur l'évaluation de l' « Equivalent Plein-Temps » (EPT). La définition de ce concept est venue pour régler le problème de comptabilisation des personnels qui effectuent l'activité de R-D seulement à temps partiel (qui peut constituer un faible pourcentage temps total). Un EPT peut être considéré comme une année-personne. C'est à dire qu'un (1) EPT est équivalent à une (1) personne physique travaillant à temps plein sur la Recherche Développement (R-D) pendant un (1) an qui coïncide aussi à plusieurs personnes travaillant à temps partiel ou pour une durée plus courte et dont la somme correspondant à une année-personne. Il est clair qu'une seule personne peut travailler un maximum de 1 EPT par an. Pour le calcul de l'EPT, l'équation suivante peut être utilisée:

⁵ La catégorisation du personnel R-D est tirée de la classification internationale type de l'éducation

⁶Ces indicateurs sont tirés du Questionnaire proposé dans le manuel de Frascati : OCDE. « Manuel de Frascati : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la Recherche et le développement expérimental ». ISBN 92-64-29903-3, OCDE, 2002.

$$EPT: (D\u00e9vouement \grave{a} l'emploi: Temps Plein/Temps Partiel) \times (Partie de l'ann\u00e9e pass\u00e9e sur la R-D) \times (Temps ou fraction de temps pass\u00e9 sur la R-D)$$

En utilisant cette formule les indicateurs de personnel de R-D sont recalcul\u00e9s en consid\u00e9rant l'Equivalents Plein-Temps. Les indicateurs recalcul\u00e9s concernent les rubriques 1,2 et 3.

2.2. Les Indicateurs Relatifs aux d\u00e9penses

Les budgets ou d\u00e9penses investies pour l'activit\u00e9 de recherche et d\u00e9veloppement repr\u00e9sentent \u00e9galement un crit\u00e8re d'\u00e9valuation de ce secteur \u00e0 travers ses inputs. En effet, des d\u00e9penses importantes dans ce domaine d\u00e9montrent la volont\u00e9 politique de d\u00e9velopper ce secteur et \u00e9galement l'importance des projets et des activit\u00e9s de recherche. Le tableau suivant r\u00e9sume des indicateurs permettant l'\u00e9valuation de la recherche \u00e0 travers ses d\u00e9penses. Ces indicateurs sont \u00e9galement class\u00e9s en plusieurs cat\u00e9gories.

Cat\u00e9gories	Indicateurs
1.DEPENSES INTERIEURES BRUTES EN R-D	<ul style="list-style-type: none"> o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes de recherche et d\u00e9veloppement DIRD o Proportion de la DIRD dans le PIB o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes de recherche par habitant.
2.DEPENSES PUBLICS INTERIEURES BRUTES EN R-D	<ul style="list-style-type: none"> o DIRD publique o Proportion de la DIRD publique dans le PIB o DIRD publique par habitant.
3.DEPENSES INTERIEURES BRUTES DES ENTREPRISE EN R-D	<ul style="list-style-type: none"> o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des entreprises en recherche et d\u00e9veloppement o Proportion de D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des entreprises dans le PIB o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des entreprises par habitant.
4.DEPENSES INTERIEURES BRUTES DES ORGANISMES PRIV\u00c9S A BUT NON LUCRATIF EN R-D	<ul style="list-style-type: none"> o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des organismes priv\u00e9s \u00e0 but non lucratif en recherche et d\u00e9veloppement o Proportion de D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des organismes priv\u00e9s \u00e0 but non lucratif dans le PIB o D\u00e9penses int\u00e9rieures brutes des organismes priv\u00e9s \u00e0 but non lucratif par habitant.
5.DEPENSES INTERIEURES BRUTES PAR SECTEUR	<ul style="list-style-type: none"> o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en R-D au niveau du gouvernement o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en R-D au niveau des entreprises o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en R-D au niveau de l'enseignement sup\u00e9rieur o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en R-D au niveau des organismes priv\u00e9s
6.LES SOURCES DE FINACEMENT	<ul style="list-style-type: none"> o Pourcentage de financement de la R-D par les entreprises o Pourcentage de financement de la R-D par le gouvernement o Pourcentage de financement de la R-D par l'enseignement sup\u00e9rieur o Pourcentage de financement de la R-D par des organismes priv\u00e9s \u00e0 but non lucratif o Pourcentage de financement de la R-D de l'\u00e9tranger.
7.DEPENSES INTERIEURES BRUTES PAR TYPE DE RECHERCHE	<ul style="list-style-type: none"> o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en Recherche fondamentale o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en Recherche appliqu\u00e9e o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en Recherche et d\u00e9veloppement exp\u00e9rimental o Pourcentage des D\u00e9penses Int\u00e9rieures Brutes en activit\u00e9 de Recherche non class\u00e9e ailleurs

Tableau 2 : Les Indicateurs Relatifs Aux D\u00e9penses R-D⁷

⁷ Ces indicateurs sont tir\u00e9s du Questionnaire propos\u00e9 dans le manuel de Frascati : OCDE. « Manuel de Frascati : M\u00e9thode type propos\u00e9e pour les enqu\u00eates sur la Recherche et le d\u00e9veloppement exp\u00e9rimental ». ISBN 92-64-29903-3, OCDE, 2002.

Il est clair que les indicateurs suscités permettent de faire un diagnostic de la recherche développement au niveau d'un pays et ce à travers les ressources investies dans ce domaine (les intrants de la recherche). Néanmoins, il est possible d'avoir deux pays qui ont des ressources presque similaires pour la recherche mais dont les résultats sont loin d'être de la même quantité ou de qualité. D'où la nécessité de s'appuyer non seulement sur ce type d'indicateurs mais aussi sur les indicateurs de la recherche à travers ses outputs.

3. Les Indicateurs de la Recherche à travers des Outputs : Les Indicateurs Bibliométriques

Les indicateurs de la recherche basés sur les résultats de recherche est un thème de recherche et de développement très classique mais qui continue à suscité l'intérêt des professionnelles et ce pour plusieurs raisons :

- Le recours des instances nationales, régionales et même internationales chargées de l'évaluation de la recherche à ce type de moyens objectifs d'évaluation pour statuer sur la qualité scientifiques des institutions de recherche (universités et centres de recherche), des chercheurs, des supports de recherche (revues, colloques) et des publications.
- Les critiques auxquels sont sujettes ces techniques d'évaluation et qui suscitent plus en plus de spécialistes et chercheurs à faire des écrits sur les limites des indicateurs existants ou bien pour en proposer d'autres indicateurs.
- La publication des indicateurs relatifs à des institutions ou supports de publication dans la perspective purement publicitaire.

La 1^{ère} discipline qui s'est intéressée à la proposition d'indicateurs de la recherche à travers ses Outputs est la Bibliométrie. Okubo Y. considère que « *La bibliométrie peut se définir comme la discipline qui mesure et analyse la production ("l'output") de la science sous forme d'articles, de publications, de citations, de brevets et autres indicateurs dérivé plus complexes* »⁸. A travers une panoplie d'indicateurs, cette discipline est de devenu « *un instrument incontournable pour l'évaluation des activités de recherche* »⁹ et pour « *l'appréciation des spécialisations et des performances scientifiques des pays.* »¹⁰

Cette discipline a permis de définir un ensemble d'indicateurs quantitatives dit indicateurs bibliométriques permettant d'avoir des mesures relativement objectives d'évaluation de la recherche. Le tableau suivant regroupe un ensemble de ces indicateurs bibliométriques en spécifiant pour chaque indicateur les usages^{11, 12}.

⁸ OKUBO, Y. (1997), « Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche : Méthodes et exemples », Éditions OCDE.

⁹ DAHMANE M. & KOUICI S. (2011). « *La bibliométrie: un instrument incontournable pour l'évaluation de la recherche* », CERIST NEWS, N°6, 2011.

¹⁰ OKUBO, Y. (1997), « *Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche : Méthodes et exemples* », Éditions OCDE.

¹¹ OKUBO, Y. (1997), « *Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche : Méthodes et exemples* », Éditions OCDE

¹² KOUICI,S. (1998) « *Les indicateurs Bibliométriques* ». Rapport d'étude. CERIST. 1998

Indicateur	Définition	Usages
NP : Nombre des publications	Il mesure l'activité scientifique d'une personne, institution ou pays par un comptage simple des volumes des différents types de publications.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation quantitative de l'activité d'un scientifique, un laboratoire, une université, etc. • Mesurer le dynamisme de la production en se basant sur l'analyse chronologique des Volumes de publications. • Servir au calcul d'autres indicateurs quantitatifs
IPP : Indice de productivité par personne	IPP= (NP / NCh) NCh : Nombre de Chercheurs	<ul style="list-style-type: none"> • Il permet d'évaluer la concordance de la production avec le nombre de chercheurs.
IPUB : Indice de productivité par unité budgétaire	IPUB= (NP / BI) BI : Budget Investi	<ul style="list-style-type: none"> • Il permet d'évaluer la concordance du taux de production avec l'argent investi
NC : Le nombre des citations	NC = Nombre de citation d'un article, d'une revue, d'un auteur, ...etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la qualité des travaux, des revues,... en se basant sur leur citation par d'autres travaux. • Déterminer la littérature la plus pertinente, la plus utilisée, dans un domaine.
NCS : Nombre de Co- Signature	NCS = Nombre de publications signées par plusieurs auteurs durant une période fixée	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la collaboration entre personnes, institutions ou pays. • Identifier les coopérations entre personnes à travers leurs publications communes. • Mesurer le dynamisme des travaux en collaboration en étudiant la variation chronologique de cet indicateur. • Mesurer la pénétration de la coopération internationale en effectuant une analyse chronologique des Co-Signatures entre les auteurs nationaux et internationaux.
NB : Nombre de Brevets	NB = Nombre de brevets d'une personne, institution ou pays.	<ul style="list-style-type: none"> • Cet indicateur est un moyen d'évaluation des inventions mises au point par des institutions ou par des personnes physiques
NCB : Le Nombre de Citation des Brevets	NCB = Le nombre de citation d'un brevet d'un chercheur, d'une institution,...par d'autres brevets.	<ul style="list-style-type: none"> • Cet indicateur mesure l'impact d'une technologie
NCP : Le nombre de Co-Publications	NCP = le nombre Co-Publications entre réseaux, équipes, institutions et pays.	<ul style="list-style-type: none"> • Cet indicateur permet d'identifier les principaux partenaires des opérations de recherche et de décrire les réseaux scientifiques. • Il mesure l'importance des "liens" entre acteurs (scientifiques, laboratoires, institutions, pays, etc.).
IA : L'Indice d'Affinité	IA = le taux relatif des échanges scientifiques d'un pays donné (A) avec un autre pays (B), pendant une période de temps donnée (et éventuellement dans un domaine scientifique précis) par rapport à l'ensemble de la coopération internationale de ces deux mêmes pays pendant la même période.	<ul style="list-style-type: none"> • Cet indicateur mesure non seulement les liens entre pays mais aussi le niveau d'équilibre entre eux, autrement dit les "rapports de force" qui caractérisent leurs échanges ; • En examinant l'évolution des indices d'affinité en fonction du temps, on obtient une indication des changements intervenus dans les rapports scientifiques bilatéraux.
LSC : Les liens Scientifiques des Citations	LSC mesure les rapports d'influence entre communautés scientifiques. La formule de calcul n'est pas explicite.	<ul style="list-style-type: none"> • Cet indicateur permet dessiner les réseaux d'influence entre différentes communautés scientifiques.
CPB : Corrélations entre Publications Scientifiques et Brevets	Deux types d'indicateurs sont proposés : <ul style="list-style-type: none"> • Le premier associe la science et la technologie à travers les citations scientifiques et les citations des brevets ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure la corrélation (interactions) entre les sciences (mesurées par les publications) et les technologies (reflétées par les brevets) • Mesure l'intensité de la proximité scientifique d'une activité industrielle ou technologique.

	<ul style="list-style-type: none"> Le deuxième mesure la période qui s'écoule entre la publication des articles scientifiques et le dépôt des brevets (décalage temporel). 	
CC : Les Co-Citations	CC= le nombre de fois que deux publications sont citées simultanément dans un même article.	<ul style="list-style-type: none"> Cet indicateur permet d'illustrer les réseaux thématiques en se basant sur leur co-citation.
COM : Cooccurrence des Mots	COM = le nombre de fois (la fréquence) que deux mots ("co-words"), dans un champ particulier de la S-T, ont été utilisés ensemble dans des publications ou des brevets.	<ul style="list-style-type: none"> Cet indicateur permet d'identifier et de visualiser des réseaux spécifiques d'un type donné de recherche, en vue d'en étudier l'évolution. Dans les publications scientifiques et les brevets, la présence de ces mots traduit une similitude de concepts intellectuels chez les chercheurs. Ils représentent ainsi des signaux, indiquent des associations qui peuvent être représentés sous forme de graphiques lexicaux. La fréquence des mots associés est utilisée pour construire une carte (diagramme stratégique) qui représente les thèmes majeurs du domaine étudié et leurs relations.

Tableau 3 : Définition et usage de quelques indicateurs bibliométriques.

3.1. Indicateurs Bibliométriques usuelles

Malgré l'existence de cette panoplie d'indicateurs bibliométriques utilisés pour l'évaluation de la recherche, un intérêt particulier est donné à deux indicateurs que nous désignons dans ce rapport par « indicateurs bibliométriques usuelles ». Ces indicateurs sont largement utilisés par la communauté des chercheurs, par les comités d'évaluation et de promotion nationaux et même la communauté des éditeurs. Ces indicateurs sont le *Facteur d'Impact (IF)* et le *H-index*.

Le premier réservoir dédié spécialement à la génération de ce type d'indicateurs bibliométriques est le Web of Science (WOS) qui dépend du canadien Thomson Reuters fournisseur mondial de bases de données. En plus des trois bases de données : Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) et Arts et Humanities Citation Index (AHCI), le WOS propose un produit édité annuellement, depuis 1975, qui est le Journal Citation Reports (JCR). Ce dernier représente une source incontournable des spécialistes en bibliométrie.

3.1.1. Le Facteur d'Impact

Le JCR propose un indicateur bibliométrique connu par le facteur d'impact (*IF*) pour tous les titres de des revues et des colloques indexés dans les bases de données du WOS. Ce facteur évalue la qualité scientifique d'une revue en se basant sur le volume de citation qu'elle perçoit. L'IF d'un journal R, pour une année donnée, est calculé comme suit :

$$IF(R) = \frac{\text{Le nombre de citations des articles du journal R par les journaux du corpus}}{\text{Le nombre d'articles publiés sur ce journal les deux dernières années}}$$

Ce Facteur est largement utilisé sur le plan international. Seulement, cet intérêt a également engendré beaucoup d'analyses critiques. Parmi, les critiques adressées à cet indicateur :

- La période de référence de deux ans
- La différence entre les revues en termes de périodicité et de nombre d'articles par numéro.
- Ignorance des citations reçues par des revues non indexées au niveau des bases de données du WOS.
- Les lacunes propres à la source de données (les bases du WOS) : prédominance des revues en langue anglaise au détriment des revues publiées en d'autres langues (espagnole, arabe, etc.)

3.1.2. Le H_Index

L'IF d'une revue est calculé globalement pour une revue. Ainsi, d'où la limite de son utilisation pour l'évaluation d'un chercheur ou bien d'une institution. Face à ce problème, le physicien américain HIRSCH a introduit en 2005 un nouvel indicateur bibliométrique. Cet indicateur est l'indice H ou bien (H_index). Il est calculé pour un chercheur X comme suit :

H_index : H articles du chercheur X sont cités au minimum H fois et ses autres articles sont cités moins que H fois.

En pratique, pour le calcul de l'H_index d'un chercheur, il suffit de prendre l'ensemble de ses publications et de les classer par nombre décroissant de citations. Par la suite, l'indice H correspond au rang de la publication ayant donné lieu à H citations. Ainsi, les publications de rang inférieur ont, évidemment, fait plus citations (classement décroissant).

3.1.3. AUTRES INDICATEURS USUELLES

En utilisant la base de données SCOPUS, des universités espagnoles ont fondé le SCI Mago Journal Rank (SJR). Tout comme le JCR du WOS, le SJR représente un moyen d'évaluation de l'impact des revues scientifiques. Seulement, il est fondé sur le principe de l'Eigen Factor au lieu de l'Impact Factor (IF). Cet indicateur, proposé par Carl Bergstrom de l'université de Washington permet d'évaluer l'impact des revues en suivant la méthode de PageRank pondérée. Pour pallier aux lacunes de l'IF, il est exécuté sur une période de cinq ans et suit la traçabilité des sources citantes.

Un autre réservoir d'analyse bibliométriques est le Google Scholar. Ce réservoir est lancé par Google en 2004. Ce réservoir gratuit propose les liens vers les citations d'articles, de thèses, de livres...La particularité de ce corpus est qu'il porte également sur l'OAI (Open Archives Initiative).

En plus, actuellement, les revues scientifiques publient sur le site plusieurs indicateurs inspirés de logique du facteur d'impact, notamment :

- a. The Scientific Journal Impact Factor
- b. Universal Impact Factor
- c. Global Impact Factor

4. Initiatives Internationales sur les Indicateurs de Recherche

L'évaluation de la science et de la technologie ne peut se faire d'une façon isolée ou individuelle. En effet, un indicateur quantitatif ou qualitatif relatif à une entité bien précise ne peut être parlant que s'il est comparé à d'autres entités de référence. De ce fait le calcul des indicateurs de la recherche et la technologie doivent être calculé en se basant sur des normes et des référentiels internationaux en la matière et aussi dans le cadre des initiatives inter-gouvernementales pour permettre de faire des analyses comparatives rendant les indicateurs plus significatifs. Dans ce sens, nous nous intéressons à deux initiatives importantes pour le contexte national.

4.1. L'initiative de l'UNESCO

Le manuel Frascati, développé par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques **OCDE** représente un référentiel mondialement admis pour la collecte de statistiques en Recherche Développement. Néanmoins, ce manuel a été spécifiquement élaboré pour les pays les plus industrialisés. Pour remédier à ce problème et permettre la généralisation de cette norme au niveau des pays en développement, l'Institut de Statistique de l'Unesco (ISU) a produit une série de directives méthodologiques et de documents afin de permettre aux pays en développement d'appliquer les concepts du manuel de Frascati tout en respectant leur propre réalité et leurs besoins particuliers.

Parmi les actions entreprises par L'UNESCO :

a. Adaptation du manuel de FRASCATI au pays en développement

Suite à un processus de consultation de plus de deux ans, l'ISU a proposé, en 2010, un premier guide technique pour la mesure de la recherche et développement dédié spécialement pour les pays en développement. Ce guide est intitulé « *Mesure de la R-D : les défis des pays en développement* ». Ce guide a été proposé au groupe de travail d'experts nationaux sur les Indicateurs de la science et de la technologie (GENIST) de l'OCDE, et a été rajouté au manuel de Frascati en tant qu'annexe concernant les pays en développement.

b. Vulgarisation et normalisation des pratiques de collecte

Dans le but de vulgariser et de normaliser les pratiques de collecte des indicateurs statistiques, l'ISU a produit, en seconde étape, un document technique intitulée : « *Guide pour la Conduite d'une Enquête sur la R-D: Pour les pays qui commence à mesurer la recherche et le développement expérimental* ». Ce guide est destiné aux pays qui préparent leur première enquête visant à recueillir des données sur la R-D. Il commence par la définition de la terminologie commune de la Recherche et Développement. Par la suite, il présente les indicateurs pertinents ainsi que leur mode de mesure.

Ce guide comporte également un ensemble de questionnaires-types que les pays peuvent utiliser pour commencer leurs activités de collecte. Ces questionnaires-types peuvent être téléchargés du site de l'INESCO. Les pays en développement

peuvent adapter ces questionnaires à leurs propres besoins avant d'être utilisés dans leur pratique des enquêtes.

c. Production d'indicateurs statistiques

L'institut de statistique de L'UNESCO produit, périodiquement, un ensemble de rapports regroupant des statistiques régionales relatives aux pays en développement. Concernant l'Afrique, ces rapports comportent:

- Les données de l'Afrique du sud qui existent pour les années : 1997-2001-2003...2010
- Les données de la Tunisie qui existent : 1998 à 2008
- Les données du Mali de 2006 et de 2010
- Les données de l'EGYPT de 2007 à 2011

Ces ressources sont basées sur des consultations avec des statisticiens nationaux, des décideurs et des experts reconnus, ainsi que sur des consultations auprès de réseaux et d'organisations régionales spécialisés dans la collecte des statistiques de la R-D.

4.2. L'INITIATIVE DU NEPAD

Les pays du continent africain comme beaucoup d'autres pays du monde sont tout à fait conscients de l'intérêt de se tourner vers une économie basée sur la connaissance et le savoir et non pas sur les ressources naturelles. Ceci ne peut se réaliser sans passer par un diagnostic objectif de la recherche et développement ou bien de la science et technologie. Un tel diagnostic permettra la formulation ou bien le réajustement des politiques nationales en matière de recherche scientifique. Dans ce cadre, l'Agence de planification et de coordination du NEPAD s'est fixé comme objectifs :

- D'élaborer et promouvoir l'adoption d'indicateurs concernant la Science, la Technologie et l'Innovation (STI) compatibles aux indicateurs communément admis sur plan international;
- De renforcer les capacités humaines et institutionnelles pour l'élaboration des indicateurs STI et des études connexes ;
- Permettre aux pays africains de participer aux programmes internationaux relatifs aux indicateurs STI;
- Informer les pays africains sur l'état des STI en Afrique.

Conscient de l'importance de ces indicateurs plusieurs pays de l'Afrique se sont engagés à élaborer et adopter un ensemble d'indicateurs communs et ce lors de la première Conférence ministérielle africaine sur les sciences et la technologie (AMCOST1). D'où la naissance du programme africain des sciences, de la technologie et de l'innovation.

L'objectif global de l'action du NEPAD est de renforcer les capacités de l'Afrique aux fins d'élaborer et d'utiliser les indicateurs STI et ce à travers le programme d'Indicateurs africains des sciences, de la technologie et l'innovation (ASTII). Ce programme est divisé en deux principaux projets.

- Projet ASTII-1: Mise au point et adoption d'indicateurs africains communs sur les sciences, la technologie et l'innovation.
- Projet ASTII-2: Création d'un Observatoire africain des STI.

Les résultats réalisés dans le cadre des deux projets suscités sont :

- **Projet ASTII-1:** Création de points focaux nationaux par décrets ministériels ou conjoints. Il existe actuellement 35 points focaux aux niveaux des pays africains. Néanmoins, c'est seulement 19 pays qui ont déjà réalisés des enquêtes et soumis leurs données à l'ASTII, et ce, selon le rapport de synthèse réalisé en 2014¹³. Concernant l'Algérie, elle fait partie des 35 pays qui ont des points focaux mais pas des 19 pays ayant soumis des données au NEPAD.
- **Projet ASTII-2:** La création de l'Observatoire africain des sciences, de la technologie et de l'innovation est en cours en Guinée équatoriale;
- **Publication des indicateurs :** Suite à une série d'enquêtes sur la R&D et l'innovation, les résultats sont publiés à travers les deux éditions du rapport : « *Perspectives de l'innovation Africaine* ».
 - La première édition du rapport¹⁴ présente les évaluations des indicateurs de R-D développés sur la base des enquêtes de R-D conduites dans 13 des pays participants entre avril 2009 et février 2010. L'année de référence pour les enquêtes était 2007. Alors que les résultats des enquêtes d'innovation concernent 19 pays participants qui ont conduit des enquêtes pour la période de référence 2005-2007.
 - La seconde édition du rapport¹⁵ concerne la période de référence des enquêtes R&D au niveau des 19 pays africain est 2010 sauf pour le Burkina Faso (2009 et 2010), le Mozambique (2011) et le Zimbabwe (2012). Alors que la période de référence des enquêtes pour l'innovation est 2008-2010, sauf pour le Kenya (2008-2011), le Sénégal (2009-2011) et l'Afrique du Sud (2005-2007).

5. Contexte National

Dans le but d'optimiser les efforts de collecte des données, l'UNESCO travaille en collaboration étroite avec le NEPAD pour la récupération et l'analyse des données concernant le continent. Ainsi, dans cette partie nous allons nous focaliser sur les données relatives au contexte national dans le cadre de l'initiative du NEPAD ainsi que les efforts de la DGRSDT qui représente le point focal national.

5.1. Dans le cadre de l'initiative Africaine

La première phase de l'initiative IAISTI (Initiative Africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'Innovation) a été mise en œuvre dans 19 pays (les pays ayant des points focaux). L'**Algérie** faisait partie de ces pays en plus de l'Afrique du Sud, Angola, Burkina Faso, Cameroun, Égypte, Éthiopie, Gabon, Ghana, Kenya, Lesotho, Malawi, Mali, Mozambique, Nigeria, Ouganda,

¹³ UA-NEPAD. « *Perspectives de l'Innovation Africaine II* ». 2014.

¹⁴ UA-NEPAD. « *Perspectives de l'Innovation Africaine* ». 2010.

¹⁵ UA-NEPAD. « *Perspectives de l'Innovation Africaine II* ». 2014.

Sénégal, Tanzanie et Zambie. Les résultats de cette phase sont Présentés sur **la première édition des Perspectives de l'innovation africaine en 2010**. Seulement, cette édition présente les évaluations des indicateurs de recherche à travers les Inputs en se basant sur les enquêtes conduites au niveau de 13 des pays participants et l'Algérie ne fait pas partie de ses pays. Cependant, pour le calcul des indicateurs de recherche à travers les outputs, les bases de données du WOS sont été utilisées malgré le manque de représentation des revues africaines dans ces bases de données. Les résultats des études bibliométriques sur la science africaine se sont en grande partie focalisés sur les quatre thèmes suivant ¹⁶:

- Les tendances de la production scientifique au fil du temps, y compris les décalages des parts de l'Afrique dans la science mondiale (telle que mesurée par les articles inclus dans l'indice de science de la citation ISI).
- La contribution différentielle des pays individuels à la science africaine - et spécifiquement la dominance de l'Afrique du Sud et l'Egypte (qui produisent ensemble plus de la moitié de toute la production).
- La contribution différentielle des institutions individuelles au sein des pays et les pays les plus productifs sont (Afrique du Sud, **Algérie**, Nigéria et Tanzanie),
- La « forme de production du savoir » à travers différents domaines scientifiques, en particulier la contribution très importante faite par l'agriculture et les sciences de la santé (notamment en Afrique sub-saharienne) à la production globale.

Parmi, les résultats obtenus dans cette phase qui intègre des données sur l'Algérie :

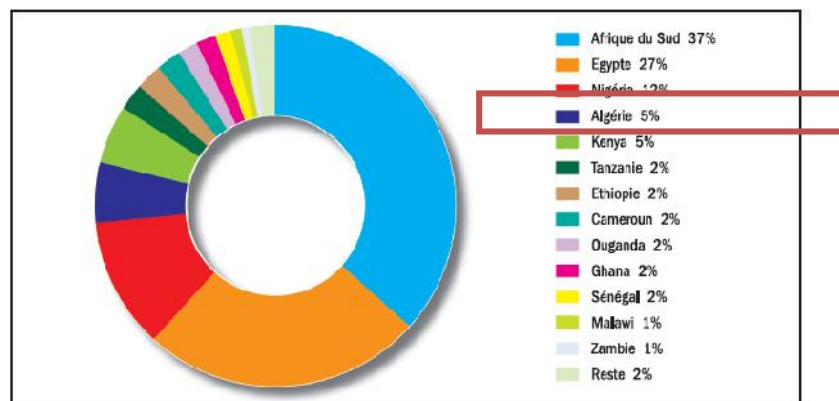


Figure 3 : Production de recherche totale (1990-2009)¹⁷

¹⁶ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

¹⁷ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

Période	Groupe 1		Groupe 2			Groupe 3						
	Afrique du Sud	Egypte	Nigeria	Kenya	Algérie	Tanzanie	Ethiopie	Cameroun	Ouganda	Ghana	Sénégal	Malawi
1990-1994	14 481	8 571	4 315	2 077	90	688	751	570	245	426	268	227
1995-1999	18 010	11 987	4 640	2 795	1 69	1 098	1 131	893	666	813	844	406
2000-2004	20 976	15 021	5 455	3 058	2 68	1 286	1 243	1 245	1 024	975	942	552
2005-2009	33 205	23 833	13 333	4 971	7 05	2 570	2 409	2 557	2 296	2 022	1 333	1 047
TOTAL	86 649	59 412	27 743	12 784	12 33	5 642	5 534	5 265	4 231	4 236	3 387	2 232

Tableau 4 : Production de la recherche par pays¹⁸

Pays	Période totale 1990-2009%	Périodes de cinq ans (%)			
		1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Groupe 1					
Afrique du sud	5.2	-1.3	7.2	6.7	9.0
Egypte	6.5	1.8	5.9	6.8	13.2
Groupe 2					
Nigeria	7.1	-10.3	8.0	8.3	16.5
Algérie	14.0	5.9	13.9	15.1	22.7
Kenya	5.5	4.7	2.4	7.5	11.6
Groupe 3					
Tanzanie	8.5	7.5	2.8	13.0	9.0
Cameroun	10.2	11.3	9.9	17.3	7.5
Ethiopie	7.5	2.3	6.8	14.5	11.8
Ouganda	15.5	16.5	21.8	16.0	13.3
Ghana	10.3	11.1	14.3	10.8	15.6
Sénégal	10.7	13.1	21.9	11.1	3.6
Malawi	10.3	7.9	8.4	8.1	14.3
Groupe 4					
Zambie	7.2	-6.8	7.2	5.6	11.1
Burkina Faso	10.7	11.7	21.6	18.7	16.1
Mali	10.9	23.3	14.8	21.8	9.7
Mozambique	12.2	8.9	11.3	13.5	13.3
Gabon	6.8	-0.6	20.0	14.8	-1.5
Groupe 5					
Angola	11.3	13.5	17.3	-3.9	6.6
Lesotho	5.3	0.0	5.5	1.8	25.7

Tableau 5 : Taux de croissance moyen annuel de la production de la recherche¹⁹

Pays	Moyenne annuelle de production (1990-1994)	Estimation de la population (million) (1994)	Moyenne annuelle des articles par million de population (1990-1994)	Moyenne annuelle de production (2005-2009)	Estimation de la population (million) (2009)	Moyenne annuelle des articles par million de population (2005-2009)
Afrique du Sud	2 896	43.9	66	6 641	49.1	135
Gabon	32	1.1	29	91	1.5	60
Egypte	1 714	60.8	28	1 767	90.5	50
Algérie	180	27.9	6	1 410	34.6	41
Cameroun	114	13.1	9	511	19.3	26
Kenya	415	28.2	15	987	40.0	25
Sénégal	54	8.7	6	267	14.1	19
Nigeria	863	98.1	9	2 667	152.2	18

Tableau 6 : Productivité scientifique : une comparaison dans le temps²⁰

¹⁸ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

¹⁹ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

²⁰ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

Pays	Articles par million de la population (1990-1994)	Articles par million de la population (2005-2009)	Taille de la croissance de la productivité (Ratio : 2005-09/1990-94)
Algérie	6.5	41	6.3
Ouganda	2.6	14	5.4
Mozambique	0.8	4	5.0
Angola	0.5	2	3.5
Mali	2.3	7	3.2
Sénégal	6.2	19	3.1
Cameroun	8.7	26	3.0
Malawi	4.7	14	2.9
Burkina Faso	3.6	10	2.7
Zambie	5.3	13	2.5
Tanzanie	4.9	12	2.5
Ghana	5.0	12	2.4
Lesotho	5.1	11	2.1
Gabon	29.3	60	2.1
Egypte	28.2	59	2.1
Ethiopie	2.7	5	2.0
Afrique du Sud	66.0	135	2.0
Nigeria	8.8	18	2.0
Kenya	14.7	25	1.7

Tableau 7 : Taille de croissance de la productivité²¹

A travers ces résultats nous soulignons les éléments positifs importants pour l'Algérie :

- L'Algérie occupe une place intéressante (4^{ème}) dans la production totale.
- L'Algérie est la première du point de vue du taux de croissance de la production par rapport à la population.

La deuxième phase de l'initiative IAISTI (Initiative Africaine sur les indicateurs de la science, de la technologie et de l'Innovation) a été mise en œuvre dans 35 pays africain. Seulement, l'Algérie ne fait toujours pas partie des pays ayant soumis leurs résultats des enquêtes nationales au NEPAD. Les résultats de cette phase sont présentés sur **la deuxième édition des Perspectives de l'innovation africaine II en 2014**. Pour les données et les statistiques bibliométriques, ils ont été produits en utilisant la base des données bibliographiques d'Elsevier Scopus comme le détermine Science-Metrix qui représente plus la production régionale. Le tableau suivant présente les indicateurs proposés par Scopus :

²¹ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.

INDICATEURS BIBLIOMÉTRIQUES
Nombre d'articles : Il s'agit d'un simple comptage des articles scientifiques qui sont normalisés et la grande majorité ont été évalués par les pairs.
Indice de croissance (IC) : le taux de croissance de la production par rapport à la croissance observée au niveau mondial.
Facteur d'impact relatif moyen (FIRM) : il s'agit de la qualité de production en fonction de la propension à publier dans les articles les plus cités. Il s'agit d'une mesure du nombre de citations dans les articles scientifiques. Le facteur d'impact est utilisé pour évaluer l'importance relative d'un article scientifique dans son domaine.
Moyenne des citations relatives (MCR) : C'est le nombre de fois que les articles ont été référencés ; elle prend en compte la différence de niveaux de citation entre les spécialités scientifiques. Elle fournit une évaluation relativement directe de la qualité et l'impact de l'article, étant donné qu'un grand nombre de références est directement révélateur d'une plus grande utilisation des informations publiées par d'autres chercheurs.
Indice de spécialisation (IS) : Il mesure l'importance relative des domaines de recherche en Afrique par rapport à leur prévalence dans le monde entier. Plus l'IS est élevé, plus les articles sont publiés dans ce domaine particulier
Indice de collaboration (IC) : Il s'agit d'une mesure du nombre d'articles publiés par d'autres auteurs dans d'autres États membres de l'UA et ailleurs.
Taux de collaboration nationale (TCN) : Il indique la collaboration entre les institutions dans un seul pays. Le calcul du taux se fait en divisant le nombre d'articles avec au moins deux adresses institutionnelles dans le pays par le nombre total d'articles du pays.
Taux de collaboration régionale (TCR) : Il indique la collaboration au niveau régional et se réfère généralement à la collaboration intra ou interrégionale.
Taux de collaboration internationale (TCI) : Ce taux indique la collaboration internationale et est calculé en divisant le nombre d'articles avec au moins une adresse de pays étranger par le nombre total des articles de l'entité.
Source: AOSTI 2013

Tableau 8: Les indicateurs bibliométriques de SCOPUS utilisées²²

Les principaux résultats de cette phase concernant la production scientifique sont²³ :

- Au sein de l'UA, l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Nigeria, la Tunisie, l'Algérie et le Kenya ont produit le plus grand nombre de publications scientifiques depuis 2005.
- Dans le domaine de l'aérospatiale et l'aéronautique, la spécialisation est plus prononcée dans les pays du Maghreb où la GI, l'IS et le FIRM de l'Algérie et la Tunisie sont supérieures à la moyenne mondiale. Les résultats du FIRM et de la MCR du Sénégal et de l'Afrique du Sud sont également élevés dans le domaine.

²² UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine II ». 2014.

²³ UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine II ». 2014.

5.2. Les Efforts de la DGRSDT

La direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique DGRSDT représente le point focal national en matière de collecte d'indicateurs de recherche. Les principales actions menées par la direction sont ce sens sont :

- Détermination des points focaux des institutions ayant des activités de recherche et développement et ce non seulement dans le secteur de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique.
- Organiser un « *Atelier national de formation sur la collecte des données pour la production des indicateurs de la R-D et de l'innovation* » qui s'est tenu à Alger du 4 - 6 Novembre 2014. L'objectif de cet atelier est la formation des points focaux des institutions nationales sur les concepts de base tirés des référentiels internationaux relatifs à la collecte des indicateurs, notamment, le manuel de Frascati et le manuel d'Oslo. En plus, des bonnes pratiques en matière de collecte des données
- Cordonnées l'opération de collecte au niveau nationale
- Adaptation du questionnaire de collecte au contexte national.

En effet, pour le dernier point la DGRSDT a rajouté des questions relatives à la collecte des données concernant la production scientifiques. Ces données permettront de faire des analyses bibliométriques en ne se basant pas seulement sur les bases internationales telles que Web of Sciences et SCOPUS mais sur la base des données du terrain. Les indicateurs rajoutés par la DGRSDT sont :

Catégories	Indicateurs d'évaluation
Production Scientifique	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre d'articles publiés dans des revues scientifiques ○ Nombre d'articles publiés dans des revues scientifiques nationales ○ Nombre de communications dans des conférences nationales ○ Nombre de Communications dans des conférences internationales ○ Nombre d'Ouvrages scientifiques
Brevets d'inventions et Titre de Propriété	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de Brevets d'inventions déposés durant l'année d'étude pour protection internationale ○ Nombre de Brevets d'inventions déposés durant l'année d'étude pour protection nationale au niveau de l'INAPI ○ Total des brevets d'invention déposés en 2013 ○ Certificats d'obtention végétale
Projets de Recherche	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de projets de recherche internationaux multilatéraux ○ Nombre de projets de recherche internationaux bilatéraux ○ Nombre de Projets de recherche intersectoriels ○ Nombre de Projets de recherche sectoriels ○ Nombre de Projets de recherche par l'établissement
Conventions de Partenariat Technologique	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de conventions de partenariat technologique avec des Etablissements d'enseignement supérieur ○ Nombre de de conventions de partenariat technologique avec des Centres de recherche ○ Nombre de de conventions de partenariat technologique avec des Entreprises ○ Nombre de de conventions de partenariat technologique avec des Institutions nationales ○ Nombre de de conventions de partenariat technologique avec des Organismes étrangers

Tableau 9 : Les indicateurs rajoutés par la DGRSDT sur le questionnaire de collecte.

5.3. Constats et Propositions

Dans cette section nous proposons quelques constats que nous avons relevés concernant le contexte national :

1. L'évaluation du secteur de recherche est une action qui devient de plus en plus nécessaire pour notre pays en raison des changements économiques mondiaux. Cette activité ne peut se faire d'une façon isolée mais doit être faite dans le cadre des initiatives régionales ou internationales. Dans ce cadre, l'Algérie possédait un point focal dans le cadre du programme d'indicateurs africains des sciences, de la technologie et l'innovation (ASTII) à compter de l'année 2007. Cependant, les opérations de collecte des données, concernant l'Algérie, n'ont débuté qu'à la fin de l'année 2014 à travers l'enquête lancée par la DGRSDT. Cette enquête concerne les données de l'année 2013.
2. Pour la génération des indicateurs relatifs aux résultats de la recherche, les bases de données de références telles que le WEB of Science et Scopus sont souvent utilisées. En effet, dans la première phase du projet ASTII c'est le WEB of Science qui est utilisé et dans la seconde phase c'est la base Scopus. Seulement, ces deux sources de données ne couvrent pas la totalité de la production scientifique nationale, surtout, celle produite en langue nationale ou en langue française, et même celle concernant des domaines ayant un caractère purement national ou régional (sciences religieuse, science juridique, etc.). L'intégration des questions relatives à la production nationales dans le cadre de l'enquête menée par la DGRSDT, démontre la volonté de générer des indicateurs sur la production scientifique en se basant sur les données du terrain et non, seulement, sur les bases de données internationales. Cette approche est à priori intéressante mais elle est caractérisée par quelques limites :
 - Les données collectées concernant les publications sont purement quantitatives et n'intègre pas l'aspect qualitatif qui est mesuré par les bases de données internationales en se basant sur les indicateurs de citation.
 - De plus, sur le questionnaire de la DGRSDT, il n'existe pas de distinction entre les revues de classe A, B et C ;
 - Pour les brevets, également, s'est seulement l'aspect quantitatif qui est considéré.

Ainsi, nous proposons de :

1. Systématiser et automatiser l'opération de collecte des données statistiques permettant de générer les indicateurs de recherche en respectant les référentiels internationaux à travers le développement d'une plateforme de collecte des données en ligne accessible via un site portail destiné à toutes les institutions nationales pratiquant des activités de recherche y compris celles qui sont hors MERS (Ministère de l'enseignement supérieur et la recherche Scientifique). Ce portail fournira pour ces institutions toutes les ressources nécessaires à la collecte des données relatives aux indicateurs de recherche.
2. Sensibiliser les institutions concernées par l'opération de collecte afin d'assurer la continuité et la qualité de l'opération des collecte des données nécessaires à la production d'un système d'indicateurs nationaux de la recherche et ce en respectant les référentiels en la matière.

3. Vulgariser les pratiques d'auto-évaluation par les indicateurs bibliométriques et ce à tous les niveaux du système de recherche (Chercheurs, équipes de recherche, laboratoires de recherche, centres de recherche, universités, etc.) en instaurant la culture « My research Impact ». Cette culture consiste au suivi régulier de ces indicateurs d'impact en utilisant des techniques et des outils spécialisés. Cette vulgarisation peut se faire via des formations, des manifestations scientifiques et des portails de ressources.
4. Création d'un observatoire national de la Recherche qui aura pour principale mission la mise en œuvre et la Gestion d'un Système National d'Indicateurs de Recherche.

Conclusion

Ce présent papier commence par un état de la question en matière d'indicateurs de recherche et ce en se basant sur les référentiels admis sur le plan international. Pour se faire, les indicateurs de recherche sont séparés en deux volets. Le premier concerne les indicateurs de recherche à travers les ressources investies en matière de budget et de personnel. Cette partie se base principalement sur la démarche proposée dans le manuel de Frascati. Cette démarche est adoptée par la majorité des instances et des organisations internationales qui s'intéresse à la problématique de génération des indicateurs de recherche. Le deuxième volet concerne les indicateurs de recherche à travers ses résultats. Les indicateurs proposés se basent sur l'approche bibliométrique et sont dégagés de la littérature spécialisée en particulier (OKUBO, 1997).

Par la suite, deux initiatives importantes sur le plan international sont proposées, notamment, celle de l'UNESCO et du NEPAD. Le choix des initiatives revient à leur importance pour l'Algérie qui ne peut se contenter de la génération de ses indicateurs de recherche mais doit les s'intégrer dans des initiatives régionales et internationales permettant de donner plus de sens aux indicateurs de recherche via des analyses comparatives entre pays.

En dernier, ce papier propose des éléments d'informations sur le contexte national qui nous ont permis de ressortir avec des constats et des propositions.

Bibliographie

1. Carugati, F. (2015). Les effets des nouvelles normes de l'évaluation/excellence sur les comportements des jeunes chercheurs. *Bulletin de psychologie*, (5), 405-407.
1. DAHMANE M. et KOUICI S. (2011). « *La bibliométrie: un instrument incontournable pour l'évaluation de la recherche* », CERIST NEWS, N°6, 2011.
2. Fallon, C. (2015). Des chiffres de la politique à la politique du chiffre: le cas des réformes du financement de la recherche dans les universités belges francophones. *Reflets et perspectives de la vie économique*, 53(2), 113-131.
3. Gèze, F. (2016). Quelle politique numérique pour l'édition de savoir?. *Le Débat*, (1), 30-41.
4. Gingras, Y. (2015). Dérives et effets pervers de l'évaluation quantitative de la recherche: sur les mauvais usages de la bibliométrie. *Recherche en soins infirmiers*, (2), 72-78.

5. Hammarfelt B. et Fredrik Å. (2015). The multi-layered and multilevel use of bibliometric measures in Swedish universities: Isomorphism, translation and strategic choice. In : *The 20th International Conference on Science and Technology Indicators, Lugano, 2-4 September, 2015*.
6. Leclercq, B. (2015). Evolutions récentes de l'évaluation de la recherche. Quelques concepts pertinents. In *Penser la science. L'évaluation de la recherche en question*.
2. National Science Foundation. (2015) « Science and Engineering Indicators 2014 » . Consulté en mars 2015. <http://nsf.gov/statistics/seind14/>
7. Nikoli S, Penca V., Ivanovi D. et al. (2013). Storing of Bibliometric Indicators in CERIF Data Model. In : *Proceedings of the ICIST 2013 Conference (CD), Kopaonik*.
3. OCDE. (2005). Manuel d'OSLO : les principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. Troisième édition. ISBN 92-64-01311-3
4. OCDE. (2002)« Manuel de Frascati : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la Recherche et le développement expérimental ». ISBN 92-64-29903-3
5. OECD and ECSC-EC-EAEC. «The measurement of scientific and technological activities manual on the measurement of human resources devoted to S&T "CANBERRA MANUAL"». OECD and ECSC-EC-EAEC, Brussels, Luxembourg, 1995
6. Okubo Y. (1997). Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche : Méthodes et exemples. Éditions OCDE.
8. Pansu P. (2015). Quelques principes au sujet de l'évaluation de la recherche et des chercheurs: que mesure vraiment la bibliométrie? *Bulletin de psychologie*, 2015, no 5, p. 419-422.
7. UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine II ». 2014.
8. UA-NEPAD. « Perspectives de l'Innovation Africaine ». 2010.
9. Zitt M. (2015). Comparabilité entre domaines scientifiques. *Revue économique*, 2015, vol. 66, no 1, p. 289-310.