



État de la recherche et innovation pour le développement durable

Cameroun et République démocratique du Congo



État de la recherche et innovation pour le développement durable

Cameroun et République démocratique du Congo

2023

Comité éditorial

Direction de la publication

Cécile Martin-Phipps, directrice, IFDD

Coordination

E. Lionelle Ngo-Samnack, spécialiste de programme, IFDD

Rédaction

Laura Guien, journaliste

Contributeurs principaux

François Hiol Hiol, universitaire

Juste Yamoneka, universitaire

Serge Nzali, universitaire

Bernard Lututala Mumpasi, universitaire

Collaboration à l'édition

Tounao Kiri, directeur adjoint, IFDD

Marie Françoise Rosel Ngo Baneg, experte

Claire Schiettecatte, attachée de programme, IFDD

Fabien Palem, journaliste

Brice Parent, expert

Jean Merlin Etobe, coordonnateur national, ISF

Carine Diane Ndeuna, présidente exécutive, Eden Africa

Bibiane Kukosama, assistante de programme, IFDD

Kekeli Bernice Eglomasse, assistante administrative et financière, IFDD

Adeline Biteng, assistante administrative et financière, ISF

Eleuthère Mvunda Phoba, assistant administratif et financier, UK

Nadege Mache, assistante de communication, Eden Africa

Révision linguistique

Karen Dorion-Coupal

Conception graphique

Marquis Interscript

Cet ouvrage sur la recherche et l'innovation au Cameroun et en République démocratique du Congo (RDC) a été édité dans le cadre du Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté (PDTIE) mis en œuvre par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF), en partenariat avec l'Université Kongo en RDC, Eden Africa et Ingénieurs Sans Frontières au Cameroun, avec le soutien de l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) et de l'Union européenne (UE) grâce au Fonds ACP pour l'innovation, une des composantes du programme de recherche et d'innovation de l'OEACP (FED/220/421-370).

Il convient de citer le présent ouvrage comme suit :

IFDD, ISF, UK et EDEN AFRICA. 2023. *État de la recherche et innovation pour le développement durable : Cameroun et République démocratique du Congo* [sous la direction de E. L. Ngo-Samnack et L. Guien]. Québec, Canada, IFDD, 160 p.

Clause de non-responsabilité :

Le contenu et les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement le point de vue ou les politiques de l'OIF, de l'UE, de l'OEACP ou de leurs États membres. Les termes utilisés dans cette publication et la présentation des données qui y figurent ne sont en aucune façon l'expression de l'opinion de l'OIF, de l'UE, de l'OEACP sur le statut juridique d'un pays, d'un territoire ou de ses autorités, ni sur la délimitation de ses frontières ou limites.

Photo de la couverture

Haut : Adobe Stock, ShiaoHuai ; bas gauche : Adobe Stock, JuYochi ; bas droite : Adobe Stock, DC Studio.

ISBN version imprimée : 978-2-89481-374-4

ISBN version électronique : 978-2-89481-373-7

© Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), 2023

200, chemin Sainte-Foy, bureau 1.40

Québec (Québec) G1R 1T3 Canada

Téléphone : 418 692-5727

Télécopie : 418 692-5644

ifdd@francophonie.org – www.ifdd.francophonie.org

Imprimé au Canada

Préface

Inspirons le changement

La demande mondiale de ressources naturelles augmente sans cesse en raison de la croissance démographique et de l'augmentation des revenus par habitant dans les pays en développement, situation dont les conséquences ne cessent de s'aggraver pour la planète et pour l'humanité.

Cette forte pression est accentuée par de graves perturbations climatiques toujours plus extrêmes. Qui plus est, la capacité de la nature à atténuer ces impacts est constamment érodée par l'activité humaine, d'une intensité croissante. Les écosystèmes d'exception comme le bassin du Congo n'en sont pas épargnés. Fort de ce constat, l'Institut de la Francophonie pour le développement durable s'est associé à des partenaires de terrain que sont l'Université Kongo, Ingénieurs Sans Frontières et Eden Africa pour inspirer le changement en s'appuyant sur la recherche et l'innovation comme leviers de mise en œuvre du développement durable. Bien que la recherche et l'innovation soient nécessaires pour accélérer le changement, les chercheurs sont souvent peu soutenus dans les pays en développement. En Afrique, par exemple, malgré les stratégies et les programmes de recherche, l'objectif de 1 % du PIB consacré à la recherche n'a jamais été atteint. Bien que les effets de la recherche soient le plus souvent perçus comme se manifestant à moyen et à long terme, il faut, plus que par le passé, redoubler d'efforts pour appuyer rapidement la recherche utile en réponse aux préoccupations sociales, économiques et environnementales pressantes, y compris celle menée en science des ressources naturelles pour le développement. En effet, il y a lieu de souligner la faible accessibilité des produits de la recherche par les personnes les plus vulnérables (jeunes, femmes et peuples autochtones).

Toutefois, sont à noter, au sujet de la COVID-19, les multiples crises de ces dernières années et surtout les avancées de la science environnementale qui ont insufflé une nouvelle dynamique dans le financement de la recherche, lequel mobilise davantage la coopération internationale. Cependant, cette dynamique est principalement alimentée par les pays développés.

Conscient de ces défis, l'IFDD s'est fixé deux objectifs : mettre en évidence l'extraordinaire potentiel d'une recherche appliquée plus inclusive dans des pays francophones du Sud et favoriser des synergies et des co-innovations qui se complètent afin de promouvoir une plus grande valeur ajoutée à la créativité humaine face à des problèmes universels et interconnectés. Au préalable, il était important de recueillir des données, des informations,

des expériences et des pratiques exemplaires réussies en tenant compte des interrelations entre la recherche, l'innovation et le développement durable dans deux pays forestiers majeurs du continent africain.

Dans un monde en perpétuel changement, nous devrions donner à la recherche et à l'innovation les moyens de nous trouver des solutions permettant de relever les multiples défis auxquels les populations sont actuellement confrontées, à savoir les changements climatiques, la pénurie d'énergie et d'eau, la dégradation des terres et la perte de biodiversité. Partager les savoir-faire, les technologies et les innovations dans toute leur diversité linguistique.

La production de cet ouvrage de référence a été rendue possible grâce à la collaboration d'une équipe pluridisciplinaire de professionnels que je tiens à saluer pour la qualité de leur travail. J'aimerais particulièrement remercier les experts mobilisés : François Hiol Hiol – de regrettée mémoire –, Juste Yamoneka, Bernard Lututala Mumpasi et Serge Nzali, dont l'étude de référence du projet de Déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté (PDTIE) a servi de fondation pour la rédaction de cet état de la recherche et innovation au Cameroun et en République démocratique du Congo. Nous remercions également Laura Guien pour sa contribution à la rédaction de cette publication de même que Michèle Mongo, Bernard Haudeville et Serge Armel Ndjidjou pour leurs excellents éclairages.

En cette période où plusieurs pans de nos sociétés sont à repenser, j'ose espérer que cet ouvrage contribuera à nous conforter de l'importance de miser sur une recherche et une innovation inclusives pour avancer ensemble... et inspirer sereinement le changement.

Bonne lecture à toutes et à tous !

Cécile Martin-Phipps

Avertissement au lecteur

Quel est l'objectif de cet ouvrage ?

Le présent ouvrage a été rédigé dans le but d'établir un état des lieux de la recherche et innovation (R&I) menée dans le domaine du développement durable au Cameroun et en République démocratique du Congo. Il vise à fournir des éléments de décision concrets et des données scientifiques à jour sur l'état de la R&I menée dans le secteur du développement durable (DD).

À qui est destinée cette publication ?

Cette publication s'adresse spécifiquement aux décideurs, aux chercheurs et aux planificateurs du développement qui veulent connaître l'état de la recherche et innovation dans ces deux pays.

De manière plus générale, l'ouvrage s'adresse à tous les décideurs, bailleurs de fonds ou tous autres acteurs désireux de favoriser un environnement favorable et inclusif pour la recherche et l'innovation au Cameroun et en République démocratique du Congo afin d'impulser le développement durable et la réduction de la pauvreté.

Comment a été conçu cet ouvrage ?

Le présent ouvrage de référence de la recherche et l'innovation appliquée dans le secteur du développement durable en République du Congo et au Cameroun s'appuie sur l'étude de référence du **Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté (PDTIE)**. Le PDTIE vise à soutenir un écosystème favorable et inclusif pour la recherche et l'innovation appliquée en RDC et au Cameroun dans le secteur du DD en agissant pour le renforcement et l'amélioration des capacités de R&I appliquée par la formation des scientifiques, techniciens et ingénieurs ciblés.

Il vise également à doter ces acteurs de **moyens matériels et financiers nécessaires, de soutien aux innovations scientifiques et techniques en faveur du développement durable** et adaptées aux contextes, **besoins et savoirs locaux** et en favorisant l'accessibilité sociale et financière des connaissances techniques générées par les populations et le secteur privé.

Le PDTIE est mis en œuvre de janvier 2021 à janvier 2025.



Abréviations et sigles

AAS	African Academy of Sciences
AER	Agence d'électrification rurale
AIE	Agence internationale de l'énergie
ANRP	Agence Nationale de Radioprotection
ARES	Académie de Recherche et d'Enseignement supérieur / Belgique
AUF	Agence universitaire de la Francophonie
AUI	Agence universitaire pour l'innovation
BAD	Banque africaine de développement
CFSD	<i>Centre for Sustainable Design</i>
CdP	Conférence des Parties (en anglais - COP <i>Conference of Parties</i>)
CNDT	Comité National de Développement des Technologies
CNRD	Centre national de la recherche scientifique / France
CPP	Chargé de Pratique Professionnelle
CRS	Centre de recherche scientifique
CRT	Centre de recherche technique
CT	Chef des travaux
CTB	Coopération Technique Belge
DD	Développement durable
DEA	Diplôme d'études approfondies
DES	Diplôme d'études supérieures
DIRD	Dépense intérieure de recherche et développement expérimental
ENSAI	École Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles
ENSPY	École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé
ESU	Enseignement Supérieur et Universitaire
ETP	Équivalent temps plein
FASA	Faculté d'agronomie et des sciences agricoles
FFOM	Forces Faiblesses Opportunités et Menaces (en anglais - <i>SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>)
FMBEE	Faculté d'agronomie et des sciences agricoles, École du bois, de l'eau et des ressources naturelles
FS	Faculté des sciences
GCI	<i>Global Competitiveness Index</i>
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GSMA	Groupe Spécial Mobile Association
IA	Intelligence artificielle
IDEA	Initiative de développement de l'énergie pour l'Afrique
IFDD	Institut de la Francophonie pour le développement durable
IFS	<i>International Foundation for Science</i> (Fondation internationale pour la science)
IMPM/CRPMT	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales
INC	Institut National de Cartographie
IPES	Instituts privés d'enseignement supérieur
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement
IRD	Institut de Recherche pour le Développement / France
IRGM	Institut de Recherches Géologiques et Minières
ISCA	Institut Supérieur de Chimies Appliquées
ISCNET	Institut Supérieur de Conservation de la Nature, Environnement et du Tourisme
ISEAV	Institut Supérieur d'Études Agronomiques et Vétérinaires

ISEAVF	Institut Supérieur d'Études Agronomiques, Vétérinaires et Forestières
ISP	Institut supérieur pédagogique
IST	Institut supérieur technique
ISTA	Institut Supérieur de Techniques Appliquées
ISTD	Institut Supérieur de Technique de Développement
ISTOU	Institut Supérieur de Tourisme
ISTP	Institut Supérieur Technique et Pédagogique
JBM	Jardin Botanique de Meise
LMD	Licence, master, doctorat
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable / RDC
MINPEDED	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable / Cameroun
MINSEEC	Ministère des Enseignements Secondaires / Cameroun
MinESU	Ministère de l'Enseignement Supérieur et Universitaire / RDC
MINESUP	Ministère de l'Enseignement Supérieur / Cameroun
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune / Cameroun
MINFOPRA	Ministère de la Fonction Publique et de la Réforme Administrative / Cameroun
MINJEC	Ministère de la Jeunesse et de l'Éducation Civique / Cameroun
MINPMEESA	Ministère des Petites et Moyennes Entreprises, de l'Économie Sociale et de l'Artisanat / Cameroun
MINPOSTEL	Ministère des Postes et Télécommunications / Cameroun
MINRESI	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation / Cameroun
MINREX	Ministère des Relations Extérieures / Cameroun
MinRSIT	Ministère de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique / RDC
MINTP	Ministère des Travaux Publics / Cameroun
MIPROMALO	Mission de Promotion des Matériaux Locaux
MURAC	Musée Royal d'Afrique Centrale
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OCDE	Organisation de coopération et développement économiques
ODD	Objectifs de développement durable
OEACP	Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique
OIF	Organisation internationale de la Francophonie
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONF	Office national des forêts / France
ONG	Organisation non gouvernementale
OSC	Organisation de la société civile
PDTIE	Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté
PME	Petite et moyenne entreprise
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
RDC	République démocratique du Congo
R&D	Recherche et développement
R&I	Recherche et innovation
SNEL	Société nationale d'électricité / RDC
SNI	Système national d'innovation
STI	Sciences, technologie et innovation
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TIE	Technologies et innovations environnementales
TV	Technologies vertes
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UIT	Institut Universitaire Technologique
UK	Université Kongo
UNIKIN	Université de Kinshasa
UNIKIS	Université de Kisangani
UNILUS	Université de Lubumbashi
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture)
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
UYI	Université de Yaoundé I
VLIR	<i>Vlaamse Interuniversitaire Raad</i> (en français - Conseil interuniversitaire flamand)

Sommaire

Préface	3
Avertissement au lecteur	5
Abréviations et sigles	7
Partie 1	
Recherche, innovation et développement durable dans le contexte africain	11
1 Innovation et développement durable: clés et concepts	13
1.1. Vers une définition de l'innovation	14
1.2. Évaluation de l'innovation	15
1.3. Innovation et développement durable	17
1.4. Recherche, développement et innovation environnementale en Afrique	19
2 Cameroun et RDC à l'heure de l'innovation environnementale	25
2.1. Panorama général	25
2.2. Deux pays forestiers dans le deuxième poumon planétaire	26
2.3. Défis et menaces	28
2.4. Un système hydraulique unique	30
2.5. Énergies renouvelables	33
2.6. Santé et innovation environnementale	38
Partie 2	
État des lieux du secteur de la recherche et innovation environnementale au Cameroun et en RDC	41
3 Approche méthodologique	43
3.1. RDC	44
3.2. Cameroun	44

4	Panorama des politiques de science, de technologie et d'innovation (STI).....	47	
4.1	RDC	47	
4.2.	Cameroun	48	
5	Acteurs et sources de R&I au Cameroun et en RDC	51	
5.1.	Formateurs d'innovateurs	51	
5.2.	Créateurs des innovations.....	65	
5.3.	Diffuseurs des innovations	99	
5.4.	Utilisateurs des innovations	103	
Partie 3			
Vers la création d'un environnement inclusif pour la R&I en développement durable au Cameroun et en RDC			109
6	Recommandations générales.....	111	
6.1.	Mise en œuvre d'une stratégie de suivi.....	111	
6.2.	Représentativité des femmes.....	113	
6.3.	Financement de la R&I.....	114	
7	Recommandations par pays	117	
7.1.	RDC	117	
7.2.	Cameroun	118	
8	Recommandations spécifiques.....	121	
8.1.	Aux gouvernements.....	121	
8.2.	Aux chercheurs et porteurs de projets	122	
Conclusion.....		125	
Bibliographie.....		129	
Annexes.....		133	

Partie 1

Recherche, innovation
et développement durable
dans le contexte africain



1 Innovation et développement durable : clés et concepts

Notre planète surchauffe, nos ressources mondiales s'amenuisent. Qu'il s'agisse des dernières Conférences des Parties (CdP) où des publications de référence telles que le sixième rapport d'évaluation du GIEC, dont la synthèse AR6 a été publiée en mars 2023, aucun décideur public ne peut plus ignorer les enjeux environnementaux et les problématiques liés au changement climatique.

Dans un contexte climatique mondial fortement perturbé par l'augmentation des températures, et face à une planète qui s'apprête à vivre une explosion démographique majeure d'ici une vingtaine d'années, comment garantir non pas simplement la prospérité, mais pour beaucoup, la survie des populations ?

L'une des réponses tient en un paradigme qui associe **croissance économique, inclusion sociale et prise en compte des enjeux environnementaux : la croissance verte ou croissance inclusive.**

En Afrique, continent qui subit de plein fouet les conséquences du réchauffement climatique et qui sera au cœur de l'explosion démographique – rappelons que le continent africain devrait doubler sa population d'ici 2050, passant d'un milliard d'habitants aujourd'hui à près de 2,4 milliards –, il semble plus que jamais prioritaire d'axer le développement sur la croissance verte. En effet, investir dans cette nouvelle piste de développement ne relève plus de la vertueuse option, mais se présente bien comme une voie viable pour garantir à tous, au Nord comme au Sud, non seulement un avenir prometteur, mais un avenir pour les générations futures.

Or, cette croissance verte, dans le contexte africain comme mondial, est intimement liée au développement de l'innovation. De quoi poser cette question en apparence simple : **Qu'est-ce que l'innovation ?** Et une autre qui lui est directement corrélée : **Quels liens devons-nous établir entre innovation et développement durable en vue d'établir une croissance verte ?**

La crise climatique est aujourd'hui un problème majeur avec des répercussions sur de nombreux aspects de notre vie et des conséquences dévastatrices telles que des inondations, des sécheresses et des tempêtes plus fréquentes. **Les régions les plus touchées par ces répercussions sont les territoires d'Afrique**, particulièrement vulnérables aux perturbations

climatiques en raison de leur faible capacité de résilience. Les experts du GIEC estiment que ces régions sont les plus exposées et les plus vulnérables aux conséquences du changement climatique (IPCC, 2018).

Une situation résumée par Michelle Mongo, spécialiste de l'économie de l'innovation au sein de l'Institut Henri Fayol – Mines Saint-Étienne : « *Le défi est [donc] de taille pour les pays du continent qui doivent à la fois lutter contre les problématiques de développement économique et social (pauvreté, chômage, maladies infantiles, pour ne citer que celles-ci) et assurer une transition écologique qui leur permet de s'adapter aux effets du changement climatique.* »

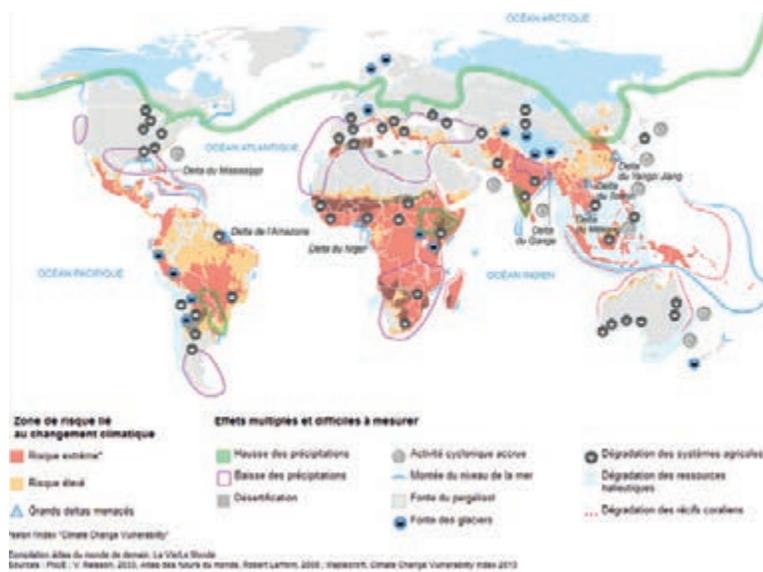


FIGURE 1 Risques de répercussions du changement climatique à l'échelle mondiale.

1.1. Vers une définition de l'innovation

Avant de nous intéresser à l'innovation dans le contexte africain, revenons-en au concept de base.

Définir l'innovation n'est pas chose aisée. De multiples définitions coexistent et se complètent, en fonction du secteur étudié. Toutefois, l'une d'entre elles fait autorité grâce à sa possibilité d'élaborer des indicateurs de mesure. Il s'agit de la définition donnée par le manuel d'Oslo en 2005 :

« Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. »

En outre, selon l'Agence universitaire d'innovation (AUI) au Cameroun, on peut sous-catégoriser l'innovation en quatre grandes branches :

- **L'innovation de produit.**
- **L'innovation de procédé.**
- **L'innovation de commercialisation.**
- **L'innovation d'organisation.**

L'innovation correspond à la mise en œuvre de **nouvelles technologies, de nouveaux usages ou de nouvelles méthodes**. Elle peut être radicale ou incrémentale, reconnue à l'échelle du monde, d'un marché, mais aussi à l'échelle d'une entreprise.

Pour de nombreux spécialistes de l'innovation, cette dernière est l'un des facteurs de développement économique et social les plus importants.

1.2. Évaluation de l'innovation

L'innovation crée de la richesse et diminue les écarts de revenus entre les pays et les territoires. Mais comment l'évaluer ?

Deux méthodes sont utilisées pour estimer l'innovation : **l'effort d'innovation** et **le résultat de l'innovation**.

L'effort d'innovation se base généralement sur :

- **les dépenses en recherche et développement ;**
- **le temps de travail alloué aux activités d'innovation.**

1.2.1. Brevets

Les résultats de l'innovation peuvent être déterminés en fonction du nombre de dépôts de brevets, de publications scientifiques, etc. Ces indicateurs sont en partie utilisés dans notre étude du secteur de la recherche et innovation en RDC et au Cameroun pour estimer le niveau d'innovation au Cameroun et en RDC.

Comme l'atteste une analyse du nombre de dépôts de brevets dans le monde, tenue à jour par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), l'innovation est principalement le fait des pays du Nord et des pays les plus développés, à l'exception de la Chine qui applique une stratégie extrêmement agressive. En 2021, la Chine a soumis 1,59 million de demandes de brevet, plus du double du nombre soumis par les États-Unis d'Amérique (WIPO, 2022).

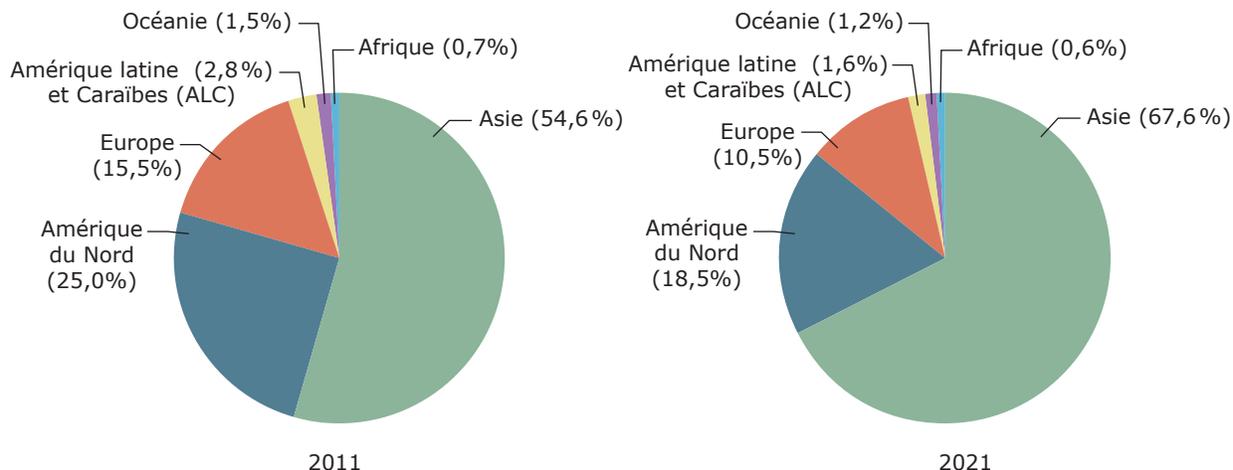


FIGURE 2 Demandes de brevets par région, 2011 et 2021 (WIPO, 2022)

En ce qui concerne le panorama africain, force est de constater que le continent est très largement sous-représenté dans cette course aux brevets. Selon l'OMPI, 0,6% de la totalité des dépôts de brevets mondiaux émanaient du continent en 2021, un taux relativement bas qui n'a pratiquement pas bougé en 10 ans, traduisant, entre autres, des politiques d'innovation peu compétitives.

1.2.2. Système national d'innovation

Le système national d'innovation (SNI) appuie la compréhension de l'innovation et ses répercussions sur le développement. Le SNI désigne «le flux de technologie et d'information circulant entre les personnes, les entreprises et les institutions, clé du processus d'innovation adopté à l'échelle nationale.»

Selon la théorie du SNI, l'innovation et le développement technologiques résultent d'un ensemble complexe de relations entre les acteurs du système, qui comprend les entreprises, les universités et les instituts de recherche gouvernementaux.

S'il s'agit au départ d'un concept central pour analyser le fonctionnement des économies avancées, le système d'innovation demeure intéressant, de par sa richesse, pour analyser les systèmes des pays en développement. L'accent est alors mis non plus sur ce qui constitue ces systèmes, acteurs, réseaux, etc., mais sur leurs éléments manquants (dit analyse «en creux»).

L'un des premiers à s'être intéressé à cette utilisation du SNI pour de nouvelles catégories d'économies moins développées est Eduardo da Motta Albuquerque (Haudeville, 2009). Il propose une typologie complète des SNI allant des systèmes matures situés sur la frontière technologique ou à proximité de celle-ci jusqu'aux systèmes embryonnaires les moins développés.

Concernant les pays africains, la plupart présentent des systèmes nationaux d'innovation de type embryonnaire ou en voie de constitution qui révèlent un certain nombre de points commun (Haudeville *et al.*, 2018).

Pour illustrer ce constat, rappelons ces données citées par le Centre national de la recherche scientifique en France (CNRS) : tandis que l'Afrique est appelée à représenter le quart de la population de la planète en 2050, elle ne compte aujourd'hui que 2,4 % des scientifiques du monde, moins de 1 % des dépôts de brevets et moins de 4 % des publications scientifiques (CNRS, 2021). **Construire de véritables stratégies d'innovation sur le continent africain, quel que soit le domaine, demeure en grande partie en voie d'exploration.**

Innovation : une définition simpliste ?

« La définition de l'innovation habituellement utilisée et qui permet d'élaborer des indicateurs de mesure de l'innovation est celle fournie par le manuel d'Oslo. On y lit ce qui suit : *«L'innovation désigne un produit ou un processus d'affaires nouveau ou amélioré (ou la combinaison de ces deux éléments) qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents de l'entreprise et qui a été commercialisé ou mis en œuvre par celle-ci.»* (OCDE, 2018)

Cette définition est particulièrement restrictive, car elle met l'accent sur les innovations technologiques (applicables à un produit ou un procédé) et à priori sans bénéfice pour l'environnement. Or, l'innovation peut prendre plusieurs formes et elle ne repose pas uniquement sur les hautes technologies et la protection de droits au moyen de brevets coûteux. Elle peut être frugale, «*low-tech*», sociale et émerger dans des contextes d'adversité, et de raréfaction des ressources. »

Michèle Mongo, Maître de Conférences,
spécialisée en économie de l'innovation

1.3. Innovation et développement durable

En marge de cette tentative de définition, quels liens entretient l'innovation avec le concept de développement durable, relation au centre de notre publication ?

Commençons par un bref rappel de ce qu'est le **développement durable**, d'après la définition donnée par M^{me} Gro Harlem Brundtland (1987), à savoir : **«Un développement qui permet de satisfaire les besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures de répondre aux leurs».**

Deux concepts sont inhérents à la notion de développement durable :

- **Le concept de besoins**, plus particulièrement les besoins essentiels des plus démunis.
- **L'idée des limitations** que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose à la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir.

Or, **la croissance économique mondiale** des dernières décennies s'est réalisée aux dépens de l'environnement et de la préservation des écosystèmes. **Dans le cas de l'Afrique, la croissance a reposé en grande partie sur une exploitation massive des ressources naturelles** allant au-delà de leurs possibilités de régénération.

En parallèle, la forte urbanisation du continent fait peser un risque non négligeable d'encombrement, de congestion et de pollution. Cumulée aux effets du changement climatique, la vulnérabilité du continent africain est inévitable dans les années à venir.

Quel rôle peut jouer l'innovation dans ce panorama accidenté ?

Comme le rappelle Michèle Mongo dans son module en ligne sur la plateforme Objectif 2030, consacré à l'innovation et au développement durable : « **L'innovation n'est pas seulement issue de technologies sophistiquées protégées par des brevets. Elle peut également porter sur ce que l'on appelle de « basses technologies »** et prendre en compte la dimension sociale comme la dimension environnementale, en d'autres termes : faire mieux à moindre coût. C'est le principe de **l'innovation responsable au service du développement durable**.

Selon la définition qu'en donne le *Centre for Sustainable Design* (CFSD), l'innovation durable est un processus dans lequel les considérations (environnementales, sociales et financières) sont intégrées dans les systèmes de l'entreprise, depuis l'émergence d'idées jusqu'à la recherche et développement (R&D) et à la commercialisation, processus qui est appliqué aux produits, aux services et aux technologies ainsi qu'aux nouveaux modèles d'entreprise et organisationnels.

L'innovation durable intègre plusieurs concepts et pratiques :

- **L'éco-innovation** : mise en œuvre de nouveaux produits, procédés ou services qui génèrent un bénéfice environnemental en comparaison des solutions existantes (technologies vertes, gestion environnementale, agriculture biologique, etc.).
- **L'innovation sociale** : réponse à des besoins sociaux peu ou mal satisfaits par l'État ou le marché, elle est mise en œuvre par les acteurs de la société civile.
- **L'innovation frugale** : capacité ingénieuse d'improviser une solution efficace dans un contexte peu favorable en utilisant de moindres ressources.
- **L'innovation inversée** : issue de l'innovation frugale, elle consiste à transférer et à réadapter les technologies du Sud vers le Nord.

Reste que quel que soit le type d'innovation durable visé, aucun pays ne peut tendre à sa mise en œuvre sans prendre en compte son contexte local et régional, qu'il s'agisse de son environnement naturel ou social.

D'autre part, l'innovation (durable ou autre), comme l'attestent les méthodes d'évaluation courantes (effort d'innovation et résultat de l'innovation), **s'appuie en grande partie sur le travail de recherche scientifique.** Celle-ci est l'une des chevilles ouvrières les plus importantes de la croissance verte.

Pour mieux cerner le contexte dans lequel l'innovation cherche à se développer au Cameroun et en RDC, un panorama de la situation écologique et environnementale de ces deux pays est dressé eu égard à la recherche et à l'innovation.

L'innovation africaine face au changement climatique

La pression démographique a pu contribuer à l'épuisement de certaines ressources (en Afrique NDLR). Mais surtout, une grande partie de l'accroissement de la population s'est concentrée dans les villes. Encombrement, problème d'infrastructures (logement, eau, assainissement, beaucoup plus coûteux), pollution, insécurité, etc. C'est en effet un énorme problème. Comment limiter cette urbanisation galopante, en particulier dans les métropoles ? Il y a un **besoin urgent de développer l'agriculture, les zones rurales, un maillage de villes intermédiaires.** [...] L'innovation peut contribuer à rendre la situation plus tolérable en proposant des solutions adaptées à certaines infrastructures (logement, assainissement...) ou en créant de nouvelles activités, **c'est naturellement l'innovation frugale qui est concernée.**

[...] En toute hypothèse, la recherche et l'innovation en agronomie, sur les techniques culturelles, sur la transformation et la conservation des produits sont au cœur des réponses. C'est un domaine qui devrait être renforcé en urgence. >>>

Bernard Haudeville, professeur émérite des universités, spécialiste de l'innovation.

1.4. Recherche, développement et innovation environnementale en Afrique

L'innovation environnementale est encore très peu structurée sur le continent africain.

Néanmoins, les tentatives informelles et les initiatives de chercheurs fleurissent et tentent d'ouvrir une voie parallèle aux circuits universitaires formels. En témoigne le nombre d'ateliers collaboratifs et de carrefours technologiques qui ont essaimé sur le continent africain.

Le **Cameroun** présente un très bon exemple de la présence de ces nouveaux espaces d'innovation : selon l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), en 2019, on trouvait 28 carrefours technologiques actifs au Cameroun, faisant du pays **l'un des mieux dotés en Afrique centrale.**

Cette vitalité de la recherche et de la jeunesse, soucieuse de trouver des solutions pour faire face à un quotidien de plus en plus complexe, est une grande richesse qui doit être prise en compte et appuyée par les États et les institutions.

1.4.1. Le terrain africain : un labyrinthe complexe pour l'innovation

Le secteur de l'innovation, et en particulier de l'innovation technologique, domaine fortement lié à l'innovation environnementale, est confronté à de nombreux défis.

« Les capacités créatrices locales pourraient donner à l'Afrique un puissant actif en propriété intellectuelle pour soutenir une industrie qui exploiterait le faible coût de la main-d'œuvre, la disponibilité des matières premières, la disponibilité d'une diaspora très outillée, la bonne connaissance du contexte, le service après-vente pour favoriser les emplois productifs et des équipements très compétitifs. Malheureusement, le génie africain tarde à sortir des produits manufacturés, au moins pour son marché en pleine expansion. »

Serge Armel Ndjidjou, fondateur et gestionnaire,
Agence Universitaire pour l'Innovation

Extrait de la masterclass sur l'innovation « Pourquoi nous ne fabriquons rien ? »

Selon l'Agence Universitaire pour l'Innovation (AUI), **les difficultés liées à l'innovation technologique représentent un véritable labyrinthe**, de la décision d'innover au financement en passant par la création d'un modèle économique viable.

L'AUI souligne ainsi que la **décision d'innover bute souvent contre une dissidence sociale** difficile et des méthodes peu adaptées, à commencer par la constitution d'une équipe, étape complexe, souvent oubliée. Les étapes techniques, telles que les prototypages, les essais expérimentaux et la **création de normes, font également défaut** soit par absence d'écosystème (intran et outil inaccessibles, consommateurs inexistantes ou décourageants, absence complète de normes), soit en raison d'un contexte instable et inadapté. Par exemple, la propriété intellectuelle est un actif difficile à saisir dans un environnement juridique précaire.

Parmi les autres difficultés rencontrées par les innovateurs technologiques en Afrique, il incombe également de citer le **manque important d'options de sous-traitance, la complexité et le coût d'un plan d'affaires et l'accès compliqué à l'exportation**, autant d'obstacles au moment de mettre en œuvre une stratégie et une logique commerciales liées à une innovation.

De plus, force est de constater que les **difficultés et les incertitudes des entreprises et des porteurs d'innovation au moment de trouver la bonne formule juridique**, pour bien dimensionner la production, choisir son identité, engager des partenaires et des collaborateurs, font obstacle à la formalisation et à la production d'innovations technologiques en série.

Enfin et surtout, sur le plan du financement, **le manque de statistiques, de guichet adapté et d'audace chez les investisseurs demeure un obstacle majeur au financement des innovations technologiques africaines**. Un constat qui peut s'appliquer aisément au secteur de l'innovation environnementale.

Pour aller plus loin sur le sujet :

Recherche et innovation en Afrique subsaharienne

Entretien avec Michelle Mongo, maître de conférences, spécialisée en économie de l'innovation au sein de Mines Saint-Étienne, Institut Henri Fayol, et rattachée au laboratoire de recherche Coactis (Université Lyon 2 et Saint-Étienne). Ses travaux de recherche portent sur la relation entre l'économie, l'innovation et le développement durable. Plus précisément, Michelle Mongo questionne l'innovation comme modalité d'action permettant d'opérer la transition écologique. L'étude de la nature des innovations (environnementales vs frugales), des processus permettant leur émergence, leur adoption et leur diffusion ainsi que de leurs impacts systémiques selon les contextes géographiques (Nord/Sud) est au centre de sa démarche scientifique.

Dans le contexte actuel (amenuisement des ressources naturelles, crise climatique mondiale), comment doit-on repenser l'innovation, en particulier depuis le continent africain ?

Michelle Mongo : Dans le contexte africain, il ne s'agit nullement de se focaliser uniquement sur des technologies protégées par des brevets coûteux. Il convient au contraire de s'appuyer également sur les innovations développées dans le contexte spécifique du continent africain. Les innovations contraintes par les ressources (ICR) se développent particulièrement dans des contextes caractérisés par une pénurie de ressources matérielles, financières, humaines (Agarwal, Grottke, Mishra et Brem, 2017) pour ne citer que ceux-ci. Elles sont de ce fait particulièrement présentes dans les pays en développement (Afrique subsaharienne, Inde, etc.) et permettent de répondre à des problématiques environnementales, économiques, de lutte contre la pauvreté et d'inclusion sociale.

On peut retrouver dans ce cadre des innovations à la base de la pyramide (locales et populaires). Ces dernières sont mises en valeur par des populations autochtones qui sont considérées à la fois comme des entrepreneurs et des clients. Elles s'appuient habituellement sur des connaissances ancestrales [...].

Les **innovations frugales, de technologie rudimentaire**, constituent également des exemples d'innovations contraintes par les ressources. Elles consistent à faire mieux à moindre coût tout en visant l'atteinte d'objectifs économiques, la limitation des impacts environnementaux et l'inclusion sociale. Les briquettes de biomasse développées en Afrique constituent un excellent exemple dans ce cadre.

Quel est le positionnement de l'Afrique subsaharienne en matière de production d'innovations ?

M. M. : La production d'innovations présente la particularité d'être géolocalisée, c'est-à-dire concentrée dans quelques zones géographiques. Les pays développés (Amérique du Nord, Europe) et émergents tels que la Chine sont les mieux positionnés en matière de production d'innovations (a priori sans bénéfices pour l'environnement). **Cependant, la part des innovations environnementales dans l'ensemble de ces innovations est très faible et représente moins de 6 % des demandes de brevets à l'échelle mondiale.** L'Afrique subsaharienne est quasi absente de ces dynamiques d'innovation et elle l'est d'autant plus lorsqu'on se focalise sur les innovations environnementales.

Quelles sont, selon vous, les pistes de recherche à privilégier pour mettre en place de véritables stratégies d'innovation en Afrique subsaharienne ?

La politique d'innovation, communément appelée politique STI (dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation) doit se distinguer à trois niveaux (Chaminade et Lundvall, 2019) :

La politique scientifique vise à promouvoir les connaissances scientifiques (recherche fondamentale) et repose sur une vision linéaire dans laquelle les efforts de recherche sont supposés présenter des retombées économiques et sociétales significatives.

La politique technologique se focalise sur la promotion et le développement de technologies spécifiques considérées comme stratégiques et ayant un fort potentiel de retombées économiques et sociétales.

La politique d'innovation intègre la politique scientifique et technologique puisqu'elle a pour vocation d'intervenir dans le processus d'innovation depuis la phase d'exploration (recherche fondamentale) jusqu'à la phase d'exploitation (introduction sur les marchés et diffusion à large échelle).

Le succès d'une politique d'innovation repose sur cinq principaux facteurs (Yongabo et Göransson, 2020) :

1. La présence d'une main-d'œuvre qualifiée.
2. La structuration du potentiel de recherche.
3. La coopération entre les acteurs scientifiques et industriels.
4. La mise en place d'un environnement favorable à la création d'entreprise.
5. L'appui aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

L'ensemble de ces facteurs doit être chapeauté d'un écosystème d'innovation solide (composé de l'ensemble des parties prenantes, dont des institutions et des structures d'appui qui favorisent la dynamique d'innovation) et interconnecté qui se décline depuis la sphère internationale jusqu'à la scène nationale voire locale.

Si l'on se concentre sur la structuration du potentiel de recherche, les pistes à privilégier doivent, d'une part, tenir compte des spécificités locales (niveau de développement, particularités géographiques, culturelles, etc.) et, d'autre part, **s'inscrire dans le contexte de la mondialisation** en privilégiant des partenariats de recherche allant au-delà des frontières pour se **positionner dans des réseaux mondiaux de recherche et d'innovation**. Ces préalables au succès d'une politique d'innovation valent tant pour les pays développés que pour ceux de l'Afrique subsaharienne.

À quels obstacles sont confrontés ces derniers pays pour mettre en place des stratégies d'innovation ? Existe-t-il des constantes entre les pays ?

Le rapport **African Capacity Building Foundation** (2017) admet que bien que les deux tiers des pays africains aient mis en place des politiques et des stratégies STI, la mise en œuvre de celles-ci demeure très lente.

Cela est en grande partie lié au fait que **la plupart des pays africains ont peu-développé les institutions en faveur de la STI** et que, de ce fait, ils ne parviennent pas à générer et déployer efficacement les connaissances et les innovations technologiques nécessaires à la croissance socio-économique. En effet, les institutions STI ne sont pas suffisamment dotées de compétences humaines, d'expérience, d'expertise, de ressources financières et d'infrastructures de qualité (capacités et équipements). **Les systèmes nationaux d'innovation sont, dans le meilleur des cas, défaillants et, dans le pire des cas, inexistant**. L'ensemble de ces éléments constituent autant d'obstacles qui freinent la mise en place de stratégies d'innovation efficaces.

Ainsi, de nombreux défis et obstacles, structurels comme économiques, demeurent encore sur la route d'une véritable stratégie d'innovation environnementale en Afrique. Et ce, malgré l'enthousiasme et la débrouillardise des publics concernés (chercheurs, étudiants, jeunes entrepreneurs, etc.).

Dans les parties suivantes, nous nous intéresserons en détail aux problématiques soulevées en Afrique centrale dans des pays comme le Cameroun et la RDC pour le déploiement de stratégies d'innovation environnementale.

Nous verrons en quoi le contexte géographique et naturel de la région représente un point fort pour la recherche et l'innovation environnementale à l'échelle du continent et de la planète. Nous nous attarderons également aux liens entre l'exceptionnelle biodiversité et l'innovation environnementale pour le progrès social des pays.



2

Cameroun et RDC à l'heure de l'innovation environnementale

2.1. Panorama général

Le Cameroun comme la RDC se trouvent tous deux au cœur d'un écosystème naturel exceptionnel : **le bassin du Congo**.

La terminologie « **bassin du Congo** » recouvre la notion de bassin hydrographique du fleuve Congo, qui s'étend sur dix pays d'Afrique centrale (Angola, Burundi, Cameroun, Gabon, République centrafricaine, République du Congo, Guinée équatoriale, République démocratique du Congo, Rwanda et Tanzanie), **mais aussi celle de bassin forestier**.

Dans ce bassin d'une superficie de 4 millions de km² vivent 93,2 millions d'habitants. L'interdépendance entre la survie de cet écosystème et le quotidien des populations riveraines coule de source.



FIGURE 3 Carte du bassin du Congo dressée par le Dr Richard Kiepert; autographiée par Wilhelm Droysen Kiepert, Richard (1846-1915), cartographe. Libre de droit, récupérée sur <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b530230394#>

2.1.1. République démocratique du Congo

Grâce à ses ressources naturelles, la RDC, pays « géant » du bassin du Congo, joue un rôle essentiel à l'échelle régionale et continentale.

- **Près de 3,5% de la superficie de son territoire concentre 50% des ressources en eau de tout le continent.**
- **Près de 61% du territoire de la RDC est recouvert par la forêt du bassin du Congo, important réservoir de biodiversité et acteur important dans la captation du carbone mondial.**
- **La RDC est également un réservoir important de ressources minières et pétrolières, ce qui la pose au carrefour de problématiques complexes à l'heure de penser une transition vers une économie décarbonée et d'imaginer une transition verte du continent africain.**

2.1.2. Cameroun

Avec ses **17 millions d'hectares**, le Cameroun affiche un couvert forestier s'étendant sur **environ 10,5% de son territoire**. Le taux de déforestation, important dans la région du bassin du Congo, s'y est stabilisé. Après un essor important de l'activité forestière dans les années 1990, le secteur est actuellement délaissé.

- Avec 8 260 espèces végétales et 2 000 espèces animales présentes, **le Cameroun est classé au 5^e rang des pays africains sur le plan de la biodiversité (Bele, 2010).**
- Au sein des pays forestiers du bassin du Congo, **le Cameroun affiche un fort développement agricole grâce à une paysannerie relativement active.**
- La densité de population, parmi les plus élevées de la région (près de 50 habitants par km²), est associée à une **forte dynamique d'exode rural** qui constitue non seulement une source de pression sur les forêts autour des grands centres urbains, mais aussi à d'importants problèmes sociaux (logements insalubres, chômage chez les jeunes, etc.).

Ces caractéristiques écologiques et sociales **placent ces deux pays dans un contexte particulier concernant la recherche et l'innovation à l'heure de l'économie verte et du développement durable.**

2.2. Deux pays forestiers dans le deuxième poumon planétaire

Avec **180 millions d'hectares** de superficie, soit 70% des forêts d'Afrique, la forêt du bassin du Congo constitue la deuxième forêt tropicale du monde, après celle du bassin du fleuve Amazone, en Amérique du Sud.

Le bassin du Congo constitue aujourd'hui l'une des rares régions du monde à abriter des forêts primaires interconnectées. Rappelons qu'une forêt primaire est une forêt vierge qui n'a subi aucune exploitation, aucune fragmentation, ni défrichement.

Les forêts primaires, épargnées par les effets des activités humaines, sont le berceau de **la plus dense biodiversité et une source de recherche et d'innovation dans le domaine** du développement durable. Écosystèmes uniques et précieux, ces forêts abritent **une biodiversité inégalée et jouent un rôle vital dans la régulation du climat et la protection des sols**. Les forêts primaires abritent des espèces endémiques et rares qui peuvent être utilisées pour des recherches sur les médicaments, les cosmétiques et les produits biotechnologiques.

Qu'est-ce qu'un puits de carbone ?

Le procédé écologique des puits de carbone engage les forêts, considérées, au même titre que les océans, comme d'importantes pompes à carbone. Cette dénomination est due à leur mission de gestion du carbone de l'atmosphère, déclinée en 3 S.

- **Séquestration** : Par la photosynthèse, la forêt capte le CO₂ de l'atmosphère. C'est la base du rôle de pompe à carbone.
- **Stockage** : La forêt stocke le carbone absorbé, dans la **biomasse**, les sols et les arbres.
- **Substitution** : Le bois-construction et le bois-énergie permettent d'éviter les matériaux plus énergivores en énergies fossiles.

Source : ONF

La forêt du bassin du Congo est un **laboratoire naturel** pour étudier les **processus écologiques et les services écosystémiques, tels que la régulation des cycles de l'eau et la fixation de carbone**. Les forêts primaires peuvent par ailleurs permettre d'innover en matière de gestion durable et de récupération des forêts dégradées.

Selon les estimations, les forêts du bassin du Congo concentreraient entre 25 % et 30 % du carbone mondial. Les absorptions réalisées par les forêts sont déterminantes pour la régulation de l'effet de serre et la limitation des dérèglements climatiques en cours, tant à l'échelle locale que mondiale.

Parmi les pays qui réalisent les plus importants stockages de carbone, la RDC et le Cameroun se trouvent dans le trio de tête, avec la RDC en haut du classement (58 % du carbone stocké), suivie de la République centrafricaine (RCA, 12 %) et du Cameroun (11 %) (NASI *et al.*, 2011, Edenhofer *et al.*, 2014).

Et le rôle de cette région unique au monde dans la régulation climatique et la lutte contre le réchauffement climatique pourrait être plus important que ce que l'on imaginait. En 2017, le plus grand complexe de tourbières tropicales au monde, d'une superficie de 14,6 millions d'hectares au cœur du bassin du Congo, a été cartographié pour la première fois.

En octobre 2021, un collectif de ministres de l'Environnement et de chercheurs pour la défense du bassin du Congo révèle que les **forêts tropicales humides d'Afrique avaient absorbé chaque année la même quantité de carbone que celle émise chaque année par l'utilisation de combustibles fossiles sur l'ensemble du continent africain** dans les années 2010.

2.3. Défis et menaces

Pour savoir comment lutter contre la baisse d'efficacité des puits de carbone comme le bassin du Congo dans leur fonction de séquestration du carbone, il faut évoquer brièvement les menaces qui pèsent sur les forêts du monde entier. La première d'entre elles est la déforestation. Un phénomène qui touche de plein fouet la RDC, où pas moins de 491 000 hectares de forêts primaires ont disparu en 2020 (Lemonde.fr, 2021).

La densification urbaine est une autre menace qui pèse sur les forêts primaires du bassin du Congo, dont la population, aujourd'hui évaluée à 185 millions d'habitants, pourrait doubler d'ici à la moitié du XXI^e siècle. L'extension des zones urbaines vers les forêts participe à l'affaiblissement de ces dernières en contribuant notamment à la déforestation.

Outre la déforestation et l'expansion démographique, l'équilibre du bassin du Congo est aussi menacé par l'exploitation de ses sols, qui inclut bien sûr l'extraction de minerais (cuivre, cobalt, coltan). Le cobalt, particulièrement utilisé dans les batteries des voitures électriques, fait partie de ces matériaux qui offrent une solution de remplacement aux énergies fossiles. La RDC dispose de 60 % à 80 % des réserves mondiales de coltan (dans la région du Kivu), richesse qui suscite de nombreux conflits dans la région et des dommages écologiques majeurs.

Enfin, l'exploitation des sols est énormément liée à l'agriculture. La question des émissions de gaz à effet de serre se trouve au centre des préoccupations liées aux effets du secteur agricole. L'agriculture sur brûlis, très pratiquée au Cameroun et en RDC, n'est pas dénuée d'effets indésirables. Tel qu'il est expliqué dans les différents rapports du GIEC, une amélioration des usages agricoles (Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres, AFOLU) peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre, mais ne compensera pas complètement l'action polluante d'autres secteurs.

Points de vigilance de la recherche et innovation au Cameroun et en RDC

Le Cameroun et la RDC se trouvent dans le bassin du Congo, qui constitue l'un des plus importants massifs de forêt tropicale au monde. Le bassin du Congo regorge par ailleurs de nombreuses ressources naturelles telles que le bois, les minerais et le pétrole. Toutefois, les techniques d'extraction de ces ressources naturelles ne sont pas durables et menacent largement la pérennité de ces régions.

- **La problématique du bois** : Elle est caractérisée par une forte déforestation. Au Cameroun, cette dernière fragilise les écosystèmes et les populations locales telles que le peuple pygmée Baka.
- **Les minerais** : La RDC, par exemple, recouvre à elle seule entre 60 % à 80 % des réserves mondiales de coltan (dans la région du Kivu). Or, cette industrie est à l'origine d'un des conflits les plus meurtriers depuis la Seconde Guerre mondiale, en ayant fait plus de 6 millions de morts (Boss, 2020). De plus, d'après le rapport Systex (2021), les modalités d'extraction de ces minerais sont responsables de nombreux dommages environnementaux (rejet de déchets et d'effluents miniers dangereux, pollution de l'air, de l'eau et des sols), économiques et sociaux (migration des populations, destruction du tissu social et économique).
- **Le pétrole** : La découverte de gisements de pétrole sous les tourbières des bassins du Congo inquiète les chercheurs et les défenseurs de l'environnement au regard des impacts systémiques causés par l'exploitation des minerais. Or, cette tourbière retient près de 30 milliards de tonnes de carbone, soit l'équivalent de trois ans d'émissions attribuables à l'activité.

La recherche et l'innovation pour le développement durable dans ces régions doivent être axées sur la protection des zones forestières en veillant à protéger la biodiversité (protection des tourbières notamment), à favoriser une agriculture durable, à assurer l'inclusion des populations autochtones vivant dans ces zones et à miser sur l'investissement dans les énergies renouvelables afin de limiter la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles. Des initiatives de recherche ont cours afin de favoriser la protection de ces zones.

Michèle Mongo

2.4. Un système hydraulique unique

Le **bassin du Congo constitue** ni plus ni moins que le **deuxième bassin fluvial au monde**, derrière celui de l'Amazone, en Amérique du Sud. Outre son fleuve éponyme, le bassin du Congo est alimenté par les affluents du fleuve Congo, en particulier la rivière Oubangui, son principal tributaire septentrional.

L'importance des cours d'eau en RDC et dans les pays voisins s'observe au premier coup d'œil sur la carte. En contraste total avec l'aridité des régions africaines voisines, le bassin du Congo présente une arborescence riche et complexe, composée par les nombreux affluents du fleuve Congo.



FIGURE 4 Cours et bassin versant du fleuve Congo, Kmusser, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, par l'entremise de Wikimedia Commons

2.4.1. La RDC : une grande potentialité hydraulique

Le débit hydraulique du fleuve Congo pose les bases d'un grand potentiel de production hydroélectrique. Avec ses 4 700 kilomètres de longueur, le Congo constitue le deuxième fleuve d'Afrique en longueur, derrière le Nil, et le huitième à l'échelle mondiale. En revanche, son débit, estimé à 80 832 m³/s au maximum, en fait le deuxième fleuve le plus important de la planète, après l'Amazone. Son débit à l'embouchure est estimé à 41 000 m³/s (Organisation Météorologique Mondiale, 2014).

La promesse d'hydroélectricité en RDC ne date pas d'hier. L'exploitation du fleuve Congo par la construction de barrages est un projet formulé dans un rapport de 1925 signé par le colonel Pierre Van Deuren, un général de la puissance coloniale belge du génie militaire. Le projet incluait des barrages, des centrales hydroélectriques, ainsi que des pans d'industrie lourde centrés sur l'électrometallurgie et l'électrochimie (Van Deuren, 1925).

Les déclarations des autorités congolaises reflètent toujours le souhait de renforcer l'hydroélectricité au pays. Cette production est considérée comme une solution de remplacement des énergies fossiles, tout autant qu'un véritable atout de développement durable pour le pays et la région.

Au total, la production hydroélectrique potentielle du pays est évaluée à 774 000 GWh par an, ce qui équivaut à une puissance exploitable de 100 000 MW. Avec 2 566 MW produits actuellement (351 MW à Inga 1 et 1 424 MW à Inga 2), **l'exploitation actuelle ne dépasse pas les 2,6% du potentiel total.** Pour atteindre le niveau de production escompté, le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) évalue à 66 767 milliards USD les investissements à réaliser en RDC (PNUD, 2014).

Les projets actuels de construction de barrages sur les affluents du fleuve Congo pourraient apporter 44 000 MW au total, soit l'équivalent de 40 réacteurs nucléaires (*La Tribune Afrique*, 2019).

Selon le *Rapport de l'UNESCO sur la science*, publié par l'UNESCO en 2021, le gouvernement s'est concentré sur quelques projets hydroélectriques choisis et n'a pas investi dans la réhabilitation ; 29 centrales hydroélectriques, représentant 49 % de la capacité totale installée, n'ont pas été réhabilitées depuis leur mise en service.

L'électricité pourrait être acheminée à environ un tiers de la population en connectant tous les foyers des 26 capitales provinciales au réseau. Cet objectif pourrait être atteint grâce à un investissement estimé à 11 milliards de dollars, dont approximativement 30 % pourraient provenir d'investissements publics (Banque mondiale, 2020b). Le gouvernement devra donc attirer des investissements qui, à leur tour, apporteront une amélioration de la transparence et de la stabilité de l'environnement réglementaire.

Ambivalence autour d'un méga projet hydroélectrique

Un mégaprojet, intitulé Grand Inga, a pour objectif de modifier en profondeur l'approvisionnement et la répartition énergétiques de la région. Outre la RDC, principal pays intéressé, cette énergie serait exportée vers plusieurs pays proches et même jusqu'en Afrique du Sud, qui s'est déjà montrée intéressée. Au total, Grand Inga pourrait satisfaire 40 % des besoins du continent (Jacquemot, 2017).

Proposé pour la première fois en 2013, le barrage du Grand Inga constituerait le plus grand projet hydroélectrique au monde et transformerait le pays en exportateur d'énergie. Le projet a cependant été bloqué à plusieurs reprises (UNESCO, 2021). La Banque mondiale s'est retirée du projet en 2016, invoquant un manque de transparence et le non-respect des bonnes pratiques internationales. Elle a été suivie par l'entreprise publique sud-africaine Eskom, qui aurait acheté une grande partie de l'électricité produite.

La société espagnole *Actividades de Construcción y Servicios* a elle aussi boudé le projet au début de 2020. Les collectivités locales ont, quant à elles, fait part de leurs inquiétudes quant à l'impact social et environnemental du barrage, notamment en ce qui concerne la perte de biodiversité, la déforestation et les déplacements de population. En 2020, aucune évaluation d'impact environnemental n'avait été réalisée (Banktrack, 2021). On observe actuellement un regain d'intérêt pour le projet, qui est l'un des fleurons de l'Union africaine. Un nouveau consortium a été formé, composé de six sociétés chinoises autour de la *China Three Gorges Corporation*, qui détient 75 % du capital, et de la firme espagnole AEE Power Holdings (Takouleu, 2020).

Mais si les projections les plus optimistes montrent que Grand Inga représenterait une révolution énergétique pour toute l’Afrique, les performances actuelles des grands barrages existants laissent planer un doute. En effet, la production d’Inga I et d’Inga II ne dépasse pas les 500 MW actuellement, face à une capacité trois fois supérieure, évaluée à 1 775 MW (Jacquemot, 2017).

Si l’empreinte laissée sur la planète par l’hydroélectricité n’a pas de comparaison avec celle des énergies fossiles, il reste que les barrages ont aussi des conséquences sur l’environnement. Outre les effets des grands barrages, plus facilement observables, les modifications des hydrosystèmes fluviaux provoquées par des rétentions d’eau plus modestes ont aussi fait leur apparition dans la littérature scientifique (Nzango *et al.*, 2019).

Qu’est-ce que la petite hydroélectricité ?

La petite hydroélectricité puise l’énergie de la force d’écoulement de l’eau au moyen d’équipements de petite capacité. L’Union internationale des distributeurs d’énergie électrique classe ainsi les différents types de centrales :

- La pico-centrale (capacité inférieure à 20 kW) ;
- La micro-centrale (entre 20 kW et 500 kW) ;
- La mini-centrale (entre 500 kW et 2 000 kW) ;
- La petite centrale (entre 2 000 et 10 000 kW) ;
- La grande centrale (capacité supérieure à 10 000 kW).

Tout logiquement, l’un des atouts majeurs de la petite hydroélectricité est de réduire l’impact environnemental de la production énergétique. Les atouts de la RDC en la matière sont nombreux.

Selon une récente cartographie des sites hydroélectriques et solaires photovoltaïques potentiels en RDC, rédigée par la Banque mondiale, le **potentiel hydroélectrique en petite hydroélectricité se déploierait sur 325 sites dans le pays pour une puissance de 1 366 MW** (Banque mondiale, 2021).

Parallèlement aux barrages en fonctionnement et aux grandes promesses de réalisation de projets parfois considérés comme pharaoniques, les **autorités auraient intérêt à analyser le potentiel de cette micro-hydroélectricité**. Le principe de subsidiarité, l’un des meilleurs amis du développement durable, a toute sa place dans ce débat. Les populations riveraines disposent en effet de compétences pour évaluer les conditions optimales d’une exploitation énergétique de l’eau.

TABLEAU 1 Potentiel hydroélectrique de la République démocratique du Congo.

Province	Petite hydro 2-10 MW		Moyenne hydro 10-100 MW		Grande hydro > 100 MW		Total	
	Nombre de sites	Puissance [MW]	Nombre de sites	Puissance [MW]	Nombre de sites	Puissance [MW]	Nombre de sites	Puissance [MW]
Bas-Uele	8	48	4	126	1	156	13	330
Equateur	1	9	2	93	1	114	4	216
Haut-Katanga	26	103	16	597	11	2495	53	3194
Haut-Lomani	10	35	11	240	1	204	22	479
Haut-Uele	9	50	1	60	1	141	11	251
Ituri	12	47	8	126	–	0	20	173
Kasai	10	36	12	393	2	203	24	631
Kasai central	10	46	9	384	1	155	20	585
Kasai oriental	1	3	9	138	–	–	10	141
Kinshasa	11	57	1	13	1	900	13	970
Kongo central	15	67	3	58	5	74 321	23	74 446
Kwango	15	76	20	475	4	528	39	1079
Kwilu	15	68	16	392	1	173	32	633
Lomani	11	50	11	220	0	0	22	269
Lualaba	21	76	11	312	273	273	34	661
Mai-Ndombe	5	17	–	–	–	–	5	17
Mariema	13	47	12	336	–	–	25	383
Mongala	1	4	–	–	–	–	2	4
Nord-Kivu	52	196	10	281	–	–	62	478
Nord-Ubangi	–	–	1	18	–	–	1	18
Sankuru	5	22	3	40	–	–	8	62
Sud-Kivu	45	200	31	610	3	637	79	1446
Sud-Ubangi	1	2	2	55	1	250	4	307
Tanganyika	19	74	9	190	1	242	29	507
Tshopo	8	30	8	237	3	1948	19	2215
Tshuapa	1	5	–	–	–	–	1	5
TOTAL	325	1366	210	5393	39	82 740	575	89 499

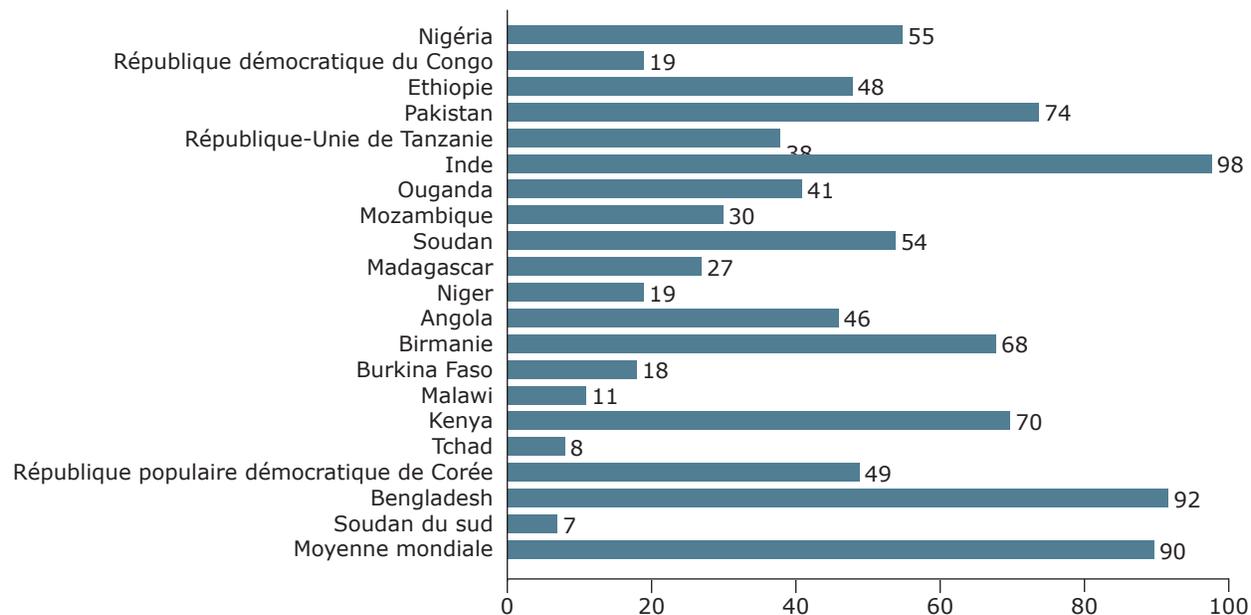
Source : Banque mondiale, 2021

2.5. Énergies renouvelables

La très grande richesse naturelle de la région d'Afrique centrale dans laquelle se déploient la RDC et le Cameroun, grâce notamment au réseau hydraulique du bassin du fleuve Congo, offre d'importantes perspectives à l'innovation environnementale dans le domaine des énergies renouvelables.

Ces potentialités s’accompagnent encore aujourd’hui de taux d’électrification extrêmement faibles dans les deux pays. Selon les données de l’Agence internationale de l’énergie (AIE, 2019), le taux d’électrification au Cameroun était de 69 %, et de seulement 19 % en RDC, en faisant de celui-ci l’un des pays les moins électrifiés au monde (IEA, 2021).

TABLEAU 2 Taux d’électrification



Source: IEA, 2021.

Selon la base de données *Sustainable Energy for All* de la Banque mondiale, ce taux serait de 40 % en zone urbaine et tomberait même à moins de 1 % en zone rurale. Or, le retard d’électrification fait partie des causes limitant la recherche et l’innovation dans ces deux pays (Banque mondiale, 2020a).

Fort de ce constat, le Cameroun et la République démocratique du Congo ont commencé à se tourner vers les énergies renouvelables pour répondre à leurs besoins d’électricité. Cependant, leur dépendance aux énergies fossiles demeure importante.

2.5.1. Cameroun

Au Cameroun, l’électricité est principalement produite à partir de centrales thermiques au gaz et au fioul, mais le pays dispose également de quelques centrales hydroélectriques et de petites installations solaires et éoliennes. Le gouvernement camerounais a lancé un programme visant à augmenter la production d’électricité à partir de sources renouvelables, dans l’objectif d’atteindre une capacité de production d’électricité renouvelable de 25 % d’ici à 2030. Des projets de développement de centrales hydroélectriques et de parcs solaires et éoliens sont en cours de réalisation ou en préparation dans le pays.

En 2017, le Cameroun a lancé un projet d'électrification de 1 000 localités rurales par un système photovoltaïque. Ce mégaprojet a déjà permis de couvrir 350 localités du pays.

Le gouvernement camerounais prévoit développer 50 minicentrales solaires en plus du projet d'électrification rurale, avec l'aide de l'Agence d'électrification rurale (AER). Par ailleurs, 148 sites ont été reconnus comme ayant un potentiel de production d'électricité solaire allant de 5 kW à 500 kW, tandis que 17 autres sites ont été repérés comme ayant un potentiel de production de 10 MW.

Selon l'UNESCO, en 2018, l'électricité produite à partir de sources renouvelables au Cameroun atteignait 5 109,4 GWh, positionnant le pays parmi les trois premiers pays d'Afrique centrale pour la production d'énergie verte. La part d'électricité produite à partir de sources renouvelables dans la production totale d'électricité du pays quant à elle atteignait 73 %.

2.5.2. République démocratique du Congo

Berceau du fleuve Congo et de ses affluents, la RDC consomme une électricité qui est principalement produite à partir de sources hydrauliques et, plus marginalement, thermiques (charbon, pétrole et gaz). Selon les données du Conseil mondial de l'énergie, en 2018, près de 90 % de l'électricité produite en RDC était d'origine hydraulique, alors que moins de 10 % l'était à partir de sources thermiques. Le principal producteur d'électricité en RDC est la Société nationale d'électricité (SNEL), une entreprise publique chargée de la production, de la transmission et de la distribution de l'électricité au pays. La SNEL dispose d'une capacité de production installée de l'ordre de 1 800 MW, essentiellement issue de centrales hydroélectriques.

L'immense réseau hydraulique de la RDC détonne pourtant avec l'un des taux d'électrification les plus faibles au monde. Le pays est également connu pour ses giga barrages Inga I et Inga II.

Inga I a été mis en service dans les années 1970 et dispose d'une capacité de production de l'ordre de 1 330 MW. Le deuxième projet, Inga II, est en cours de développement depuis plusieurs années et devrait ajouter 4 800 MW à la capacité de production.

La construction de ces giga barrages a suscité beaucoup de controverses et de problèmes en RDC. Tout d'abord, les barrages ont été critiqués pour leur coût élevé et les problèmes de financement soulevés. Leur coût de construction est estimé à plusieurs milliards de dollars, une somme en décalage avec l'une des économies nationales les moins développées au monde.

En outre, ces projets ont été critiqués pour leur impact environnemental et social. Leur construction nécessite la mise en place de grandes retenues d'eau et le déplacement de populations locales, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et les collectivités locales. Enfin, Inga II a soulevé des critiques quant à sa faible rentabilité économique et au manque de bénéfices directs pour la population congolaise. Une situation attribuable à l'absence de réseaux de transmission et de distribution efficaces pour transporter l'électricité sur de longues distances, en RDC et au-delà.

Entrepris en 2002 par les gouvernements de la RDC et de l'Afrique du Sud, dans le cadre de l'Initiative de développement de l'énergie pour l'Afrique (IDEA), le projet Inga II a pour objectif d'ajouter une capacité de production de 4 800 MW à celle de la centrale Inga I, ce qui permettra d'exporter de l'électricité en Afrique du Sud et dans d'autres pays d'Afrique australe.

La RDC : pays d'hydroélectricité, mais peu de recherches sur le sujet

Le projet de barrage hydroélectrique Grand Inga, le plus grand projet d'infrastructure énergétique au monde, devrait être réalisé en République démocratique du Congo. D'autres pays africains développent également de nombreux projets hydroélectriques, éoliens et solaires, mais les chercheurs africains sont assez absents des études scientifiques, en dépit de l'importance accordée aux énergies renouvelables dans l'Agenda 2063 de l'Union africaine, intitulé *L'Afrique que nous voulons* (2015). Selon les données disponibles, seules sept publications sur l'hydroélectricité ont été réalisées par des chercheurs de la République démocratique du Congo entre 2011 et 2019 (UNESCO, 2021).

De façon plus globale, selon les indicateurs de développement mondiaux de la Banque mondiale publiés en novembre 2020 sur l'énergie, la part des énergies renouvelables modernes entrant dans la consommation finale d'énergie en RDC a eu tendance à stagner, voire à chuter légèrement, entre 2014 et 2017, en passant de 17,7 % à 17,4 %.

2.5.3. Mini-réseaux verts

En 2019, la BAD a approuvé un prêt de 20 millions de dollars américains pour mettre en œuvre le programme de mini-réseaux verts. Ce projet pilote consiste à installer trois systèmes de mini-réseaux solaires hybrides dans trois villes de RDC non connectées au réseau de distribution du pays : **Isiro**, **Bumba**, **Genema**, durant la période 2019-2023.

Ces financements sont venus s'ajouter à ceux de l'initiative Essor (*Access to Electricity, A2E*) menée en République démocratique du Congo par le département du Développement international du Royaume-Uni (DFID). Essor est un programme d'assistance technique qui vise à aider le gouvernement congolais à acquérir des mini-réseaux par enchère et à préparer des projets d'électrification.

Le déploiement d'énergies renouvelables, en particulier d'énergie solaire et d'énergie hydroélectrique, présente de nombreux avantages au Cameroun et en RDC, les deux pays bénéficiant d'un ensoleillement important tout au long de l'année et d'un réseau hydraulique exceptionnel permettant la mise en place de minicentrales hydroélectriques.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire est relativement peu coûteuse, particulièrement à long terme. Le déploiement de l'énergie solaire peut cependant être freiné par des coûts d'investissement élevés, ainsi que par la variabilité de la production en fonction de la météo et de la luminosité.

En marge des débats sur les giga centrales, l'énergie hydroélectrique peut être une source d'énergie propre et renouvelable, sous réserve d'une conception et d'une gestion adéquates de la centrale. Néanmoins, le déploiement de l'énergie hydroélectrique peut être freiné par des coûts d'investissement élevés et des impacts sur l'environnement et les collectivités locales si la centrale est mal conçue ou gérée. **Cette situation contribue à orienter le développement des projets d'énergie renouvelable vers des modèles de «micro-barrages» réalisés en concertation avec les collectivités.**

Bien que les micro-barrages envisagés présentent des avantages, et malgré la volonté gouvernementale affichée d'opter pour les énergies renouvelables dans les scénarios de développement futurs, le Cameroun comme la RDC sont encore aux prises avec des défis importants en ce qui concerne le «verdissement» de leurs énergies. En effet, plusieurs obstacles entravent actuellement le déploiement des énergies renouvelables en Afrique centrale. Parmi ces obstacles, on peut citer **les coûts d'investissement élevés** pour mettre en place des **installations de production d'énergie renouvelable**, les faibles capacités de production actuelles de ces énergies, ainsi que les faibles capacités de stockage de l'électricité produite par ces énergies intermittentes.

Par ailleurs, les réseaux de transmission et de distribution de l'électricité au Cameroun sont relativement peu développés, ce qui peut rendre difficile le transport de l'électricité produite par ces énergies sur de longues distances. Enfin, **la faiblesse du cadre juridique et réglementaire en matière d'énergies renouvelables** peut également être un obstacle au déploiement de ces énergies au Cameroun. Autant de pistes de développement à explorer pour innover dans le domaine des énergies renouvelables dans la région.

Recherche et innovation en développement durable : rentabilité des investissements

Il reste difficile de donner une estimation précise de la rentabilité des investissements dans la recherche et l'innovation, bien qu'il soit généralement admis que l'investissement dans ces domaines puisse entraîner un rendement du capital investi important. En ce qui concerne la recherche dans le développement durable, un rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) de 2017 fait valoir que pour chaque dollar investi dans la R et D en énergie renouvelable, la rentabilité des investissements peut atteindre jusqu'à 20 dollars en bénéfices économiques, sociaux et environnementaux à long terme (OCDE, 2021).

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), chaque million de dollars investi dans l'énergie propre, les infrastructures de transport urbain et les bâtiments économes en énergie crée, selon les estimations, entre 10 et 15 emplois (AIE, 2020).

2.6. Santé et innovation environnementale

Le secteur de la santé et de la recherche en matière phytosanitaire offre d'importantes occasions d'innovation environnementale en République démocratique du Congo comme au Cameroun.

Parmi les domaines porteurs, mentionnons le développement de méthodes de lutte biologique contre les ravageurs et les maladies des plantes. Concrètement, il s'agit de s'inspirer et de mettre à profit l'importante biodiversité de ces deux pays en mettant en place des programmes de lutte biologique qui utilisent des agents naturels, tels que des insectes prédateurs ou des champignons, pour contrôler les ravageurs et les maladies des plantes. Cette approche permet de réduire l'utilisation de pesticides chimiques et de limiter leur impact sur l'environnement et la santé humaine.

Il en est de même avec les maladies humaines. L'importante réserve de biodiversité et les savoirs séculaires associés à ces dernières se sont révélés une source importante d'innovation environnementale.

Les maladies infectieuses demeurent un important problème de santé publique en Afrique en raison de la résistance croissante aux antibiotiques. Pour cette raison, il est urgent de chercher de nouvelles sources d'antibiotiques efficaces. **Les chercheurs du Cameroun et de la RDC pourraient se concentrer sur l'utilisation de plantes comme source potentielle d'antibiotiques**, en particulier les champignons endophytes, qui ont déjà été pointés comme une source prometteuse pour la découverte de nouveaux composés antibactériens.

Le dernier rapport de la Fondation Internationale pour la Science (IFS, 2021) rappelle que le **Cameroun possède une grande biodiversité, tandis que** les endophytes associées aux plantes médicinales camerounaises ont à peine été étudiés. Les plantes du genre *Garcinia* ont été utilisées pendant plusieurs années dans le traitement de la typhoïde, de la dysenterie et de la diarrhée, et les chercheurs ont montré les activités antimicrobiennes de leurs extraits et composés isolés. Bien que la littérature indique l'importance des endophytes associés aux plantes, les champignons associés à *Garcinia lucida* sont mal étudiés. Des études poussées de ces plantes pourraient permettre d'innover dans le domaine de la santé publique.

L'étude de la biodiversité de la région pourrait également permettre de lutter contre un fléau qui continue de faire des ravages en Afrique : le paludisme. La région Afrique de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) concentre environ 95 % (228 millions) des cas estimés en 2020 (OMS, 2021). Selon le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PLNP) cité par Médecins Sans Frontières en 2019, en RDC, le paludisme a causé plus de 13 000 décès sur un ensemble de plus de 21 millions de cas. Le paludisme reste la première cause de mortalité dans le pays et, bien que l'incidence mondiale du paludisme ait fortement baissé ces dernières années suite aux nombreux efforts réalisés par les scientifiques, la RDC compte encore approximativement 12 % des cas de paludisme dans le monde (OMS).

On y observe également un nombre élevé d'échecs thérapeutiques et de résistance du plasmodium aux antipaludiques conventionnels comme la quinine et les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine. Il a aussi été observé une augmentation de la résistance des moustiques (*Anophele gambiae* et *Anophele funestus*) aux insecticides d'imprégnation des moustiquaires et de pulvérisation spatiale ou au domicile. Au regard de tout ce qui précède, un effort supplémentaire dans la protection et l'assainissement de l'environnement doit encore être fourni afin d'atteindre les objectifs de développement durable (ODD).

La riche biodiversité du bassin du Congo résulte de la présence de nombreuses espèces animales et végétales qui peuvent être utilisées pour la recherche sur le paludisme.

Certaines pistes de recherche mettant à profit de nouvelles méthodes écologiques et de nouveaux outils de traitement préventif et curatif peuvent et doivent être envisagées :

- **Utilisation de plantes médicinales :** certaines plantes ont des propriétés antimicrobiennes ou antipaludiques qui peuvent être exploitées pour développer de nouveaux médicaments ou compléments alimentaires.
- **Utilisation de microorganismes :** certains microorganismes produisent des substances qui peuvent tuer les parasites du paludisme ou inhiber leur développement. Ils peuvent être utilisés pour le développement de médicaments ou de vaccins.
- **Utilisation d'animaux :** certaines espèces d'insectes sont naturellement résistantes au paludisme et peuvent être utilisées comme modèles pour étudier comment cette résistance se développe et comment elle peut être reproduite chez l'homme.

L'innovation environnementale dans le secteur de la santé est fortement liée à un **changement de paradigme quant à la façon d'orienter la recherche**. À ce sujet, **les savoirs ancestraux et les plantes endémiques peuvent être une source précieuse d'étude et d'innovation**.

Ces savoirs sont le fruit de l'expérience et de la connaissance accumulées au fil des générations par les peuples autochtones et les collectivités locales. Ils peuvent être utilisés pour comprendre les relations complexes entre les êtres humains et leur environnement, ainsi que les moyens de vivre en harmonie avec la nature. Ces savoirs ancestraux et ces plantes endémiques peuvent être une source d'innovation environnementale en ce qu'ils offrent des solutions adaptées aux contextes locaux et aux défis environnementaux du Cameroun et de la RDC. **L'utilisation de ces connaissances de manière créative et innovante peut aider à trouver des solutions novatrices pour le traitement de plusieurs maladies.**

Innovation environnementale et santé en RDC

L'Université de Kinshasa (UNIKIN), entité tierce du PDTIE, a créé le Centre de recherche et d'innovation technologique en environnement et en sciences de la santé (CRITESS) et met en place un Pôle interuniversitaire d'Innovation pour l'implémentation d'une approche verte de lutte contre la résistance aux antimicrobiens (PIRAM). Son objectif est d'améliorer la santé de la population du bassin du Congo en recourant à des moyens technologiquement innovants.

Entre 2022 et 2024, l'UNIKIN vise à mettre au point 30 innovations utilisant les technologies vertes pour développer des approches holistiques reposant sur le développement des nanomédicaments et des nanoparticules, la lutte contre la contrefaçon et le mésusage des médicaments, la contribution à l'assainissement de l'environnement par le recyclage des déchets et leur transformation en biogaz.

Parmi les projets à suivre, celui de deux jeunes chercheuses en sciences pharmaceutiques, Miryam Luzala Mukande et Eunice Zola Ndonga, qui se penchent sur la biosynthèse de plantes potagères et maraîchères du bassin du Congo pour en faire une forme pharmaceutique à base de nanoparticules larvicides.

Partie 2

État des lieux du secteur de
la recherche et innovation
environnementale au
Cameroun et en RDC



3

Approche méthodologique

La rédaction de ce panorama sur la recherche environnementale dans le secteur du développement durable en RDC et au Cameroun s'est basée sur un travail de compilation documentaire de différents rapports et études traitant de sciences et de techniques de l'innovation, dans une optique ou non de développement durable, publiés au cours des deux dernières décennies par des institutions diverses (ONU, UNESCO, ministères, etc.). Les données extraites et utilisées sont citées dans le texte et la bibliographie de l'ouvrage. Parmi cette littérature de référence, soulignons en particulier le Rapport de l'UNESCO sur la science : vers 2030, publié en 2016, et sa dernière édition de 2021, **Une course contre la montre pour un meilleur développement.**

Ces données bibliographiques sont venues enrichir, confirmer ou étayer les données de l'étude de référence réalisée dans le cadre des activités de démarrage du PDTIE.

Rédigée par quatre experts du Cameroun et de la RDC, l'étude avait pour objectif de créer une cartographie de suivi du PDTIE en déterminant l'état du secteur de la recherche et innovation (R&I) en développement durable et en définissant des indicateurs de suivi permettant d'évaluer l'écosystème de la R&I en développement durable avant et après le PDTIE. Certains de ces indicateurs ressortent en annexe 1.

Pour élaborer ce panorama de la recherche et innovation en RDC comme au Cameroun, les experts ont défini quatre cibles, à savoir :

1. **Formateurs des innovateurs :** universités, instituts supérieurs d'enseignement et centres de formation professionnelle.
2. **Créateurs des innovations :** centres de recherche, laboratoires de recherche ou d'innovation (privés ou rattachés à une université/centre de recherche) et incubateurs ou jeunes pousses (*startups*), chercheurs libres ou rattachés à une institution.
3. **Diffuseurs des innovations :** médias (maisons d'édition, presse, plate-forme en ligne) privés ou rattachés à une institution.
4. **Utilisateurs des innovations :** industries, microentreprises, structures patronales, organisations non gouvernementales ou organisations de la société civile et services techniques (spécialisés) des ministères, associations de consommateurs de services et ménages.

Cette publication reprend ces quatre cibles pour dresser un panorama et une analyse de la population cible dans le contexte du développement durable. Pour chaque cible, un panorama général a été rédigé ainsi qu'une analyse, basée sur des critères d'appréciation définis comme objectifs spécifiques du projet.

Les informations récoltées ont par la suite été confrontées à la littérature existante ainsi qu'à des interviews et des consultations d'experts de même que d'acteurs du secteur de l'innovation, du développement durable et de l'innovation environnementale spécialement sollicités pour cette publication.

Le recensement et l'évaluation de ces quatre cibles ont suivi des méthodologies différentes en fonction des pays.

3.1. RDC

Pour la RDC, la méthodologie a consisté en ce qui suit :

- **Détermination des principaux pôles du pays**, à savoir (1) Kinshasa (pour la zone Ouest : ville, province de Kinshasa, l'ex-province du Bas-Congo et l'ex-province de Bandundu) ; (2) Lubumbashi (pour l'ex-province du Katanga) ; (3) Goma (pour les trois provinces du Kivu) ; (4) Kisangani (pour les ex-provinces Orientale et Équateur) ; (5) Kananga (pour les provinces du Grand-Kasaï).
- **Dans chaque pôle, un choix des 10 institutions les plus rayonnantes** selon (1) les différents classements des universités et des instituts supérieurs (*Magazine KivuZik*, 2020) ; (2) les filières proches du développement durable (DD) organisées ; enfin, (3) les effectifs et expertises des enseignants et chercheurs.
- Parmi ces établissements rayonnants, **communication avec les établissements difficiles d'accès** à travers un questionnaire en ligne.

3.2. Cameroun

Pour le Cameroun, la méthodologie a consisté en la réalisation d'enquêtes et d'un entretien auprès d'acteurs ciblés, à savoir :

- **Les administrations engagées dans la recherche et l'innovation** au niveau central et dans les différents démembrements décentralisés.
- **Les centres de recherche, les universités d'État, les universités privées et les différentes écoles de formation qui y sont rattachées.**
- Les différentes organisations pertinentes de la société civile, notamment les ONG (environnementales et de conservation).
- Les organisations patronales et syndicales clés, les PME actives dans le domaine des énergies renouvelables, de la lutte contre le changement climatique ou de l'agroalimentaire.

- Les institutions clés et des tribunes de diffusion des appels de projets consacrés à la recherche et à l'innovation.
- Les porteurs d'innovations.
- Les spécialistes confirmés de la R&I et du DD, de la rédaction scientifique, du processus de brevetage des innovations et de la commercialisation des innovations au Cameroun.

Les entretiens avec des porte-paroles des institutions de recherche ont été orientés de manière à obtenir des données sur leur capacité de porter une ligne de recherche pour la production permanente d'innovations. Il s'agissait précisément de leurs capacités financières, humaines, infrastructurelles, matérielles et organisationnelles.

Les enquêtes visaient à évaluer l'état de la formation scientifique et technique, à distinguer les filières scientifiques et techniques et à évaluer l'état de la R&I. L'évaluation a fait ressortir des statistiques clés par thème de recherche et niveau d'étude, notamment les publications scientifiques produites par année, tout en faisant ressortir une catégorisation en fonction du genre (hommes/femmes), des innovations apportées et des brevets.

Au terme de ces entretiens, les acteurs du domaine de la recherche et innovation, du développement durable ou de la réduction de la pauvreté ont été reconnus, cartographiés et regroupés par type.



4

Panorama des politiques de science, de technologie et d'innovation (STI)

Avant de rentrer dans les spécificités de chaque acteur de la R&I dans le contexte du développement durable, revenons brièvement sur la place des politiques de science, de technologie et d'innovation des deux pays cibles.

4.1 RDC

La République démocratique du Congo est caractérisée par une faible gouvernance et une grande fragilité, une conséquence du conflit en cours et de l'activité de guérilla dans plusieurs provinces. Les crises économiques, humanitaires et sécuritaires qui continuent de frapper la RDC sont un obstacle majeur au développement d'un système d'innovation national. Le pays affiche ainsi l'indice de développement humain (IDH) le plus faible de toute la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC).

En 2016, le *Rapport de l'UNESCO sur la science : vers 2030* estimait que la RDC ne disposait pas de politique nationale de science, de technologie et d'innovation (STI).

Si, depuis 2010, la moitié des pays d'Afrique australe ont publié des politiques de STI explicites, d'autres, dont la République démocratique du Congo, comptent élaborer ou actualiser leurs propres stratégies. La dernière édition du *Rapport de l'UNESCO sur la science* (2021) évoque une première politique scientifique du pays, encore à l'état de projet, axée sur les cinq domaines prioritaires suivants :

1. Santé génésique, santé de l'enfant et de l'adolescent.
2. Sécurité alimentaire et démographie.
3. Amélioration de la productivité des entreprises et promotion des « industries vertes ».
4. Gestion durable des ressources naturelles.
5. Construction d'une société du savoir par l'éducation et la formation.

Cette politique scientifique, encore à l'état d'ébauche, fixe comme objectifs d'atteindre **une intensité de recherche de 0,80 % du PIB d'ici à 2022 et de 1 % d'ici à 2030.**

Au rang des textes fondateurs dans l'émergence d'un réel système d'innovation, le Rapport de l'UNESCO de 2016 soulignait la Loi sur l'enseignement universitaire, venue remplacer l'ancien cadre stratégique de 1982 sur l'enseignement supérieur.

4.2. Cameroun

Le Cameroun fait partie des pays d'Afrique centrale où l'intérêt pour la STI s'est considérablement accru depuis 2009 (UNESCO, 2016). **Ainsi, le Cameroun compte parmi les six pays d'Afrique centrale et de l'Est qui ont élaboré des politiques STI** (avec le Burundi, l'Éthiopie, le Kenya, le Rwanda et l'Ouganda).

Parmi les textes fondateurs et outils en faveur du développement de STI, on notera, au Cameroun, le Plan stratégique « Cameroun numérique 2020 » mis en œuvre par le ministère des Postes et Télécommunications de même que la stratégie nationale de développement 2020-2030. Toutefois, comme le rappelle le rapport l'édition 2021 du Rapport de l'UNESCO sur la science, s'appuyant sur les déductions de l'African Academy of Sciences (AAS) les politiques STI du continent reposent principalement sur la « **croissance économique et la compétitivité** » **plutôt que sur le développement durable**. L'institution préconise ainsi la création d'une interface entre le domaine STI et d'autres domaines politiques, tels que **l'éducation, l'industrie, l'agriculture et le commerce, ainsi qu'une interface plus large avec des politiques** de développement sociales et environnementales.

4.2.1. Économie numérique et innovation

En 2017, près d'un citoyen sur cinq avait accès à Internet, et les quatre cinquièmes avaient un abonnement de téléphonie mobile. En 2017, le Cameroun était l'un des quatre pays africains à avoir une connectivité 4G (*Sustainable Development Goals Center for Africa*, 2017). Un câble sous-marin en fibre optique reliant le Cameroun au Brésil est posé depuis 2016.

Le développement de l'économie numérique semble un axe prioritaire pour le gouvernement. Depuis 2018, le ministère des Postes et Télécommunications (MINPOSTEL) organise un forum biennal sur l'économie numérique pour recueillir et soutenir les idées les plus prometteuses pour la création de jeunes pousses.

Ce forum fait suite aux Journées nationales d'excellence scientifique, recherche et innovation organisées chaque année depuis 2007 par le ministère de la Recherche scientifique et de l'Innovation pour sélectionner les dix meilleures idées de création de jeunes pousses dans tous les domaines et leur apporter un soutien financier et technique.

Le dernier Rapport de l'UNESCO sur la science classe le Cameroun comme un des pays dotés de politiques STI implicites (par opposition aux pays affichant une politique STI claire), notamment en ce qui concerne le numérique, en référence au Plan stratégique Cameroun numérique 2020, élaboré en 2017.

4.2.2. IA, robotique et énergie

Le pays semble également particulièrement dynamique en ce qui concerne les **domaines de l'intelligence artificielle (IA) et de la robotique ainsi que les domaines de l'énergie**. Ainsi, le Cameroun **enregistre le plus grand nombre de publications par million d'habitants sur ces thématiques**, une intensité de publication quatre fois supérieure à celle de l'Afrique du Sud.

En 2014, l'Université de Yaoundé I est devenue la première en Afrique centrale et orientale à accueillir un centre d'excellence spécialisé dans les TIC financé par la Banque mondiale.

Un deuxième pôle d'excellence spécialisé en santé a été désigné en 2017 à l'Université de Buéa. Cependant, en 2019, la Banque mondiale a retiré le Cameroun du programme. Le gouvernement a fondé l'École nationale des postes, télécommunications et technologies de l'information et de la communication en 2016. Elle a également mis en place un centre de haute technologie spécialisé dans la robotique, la fabrication numérique et la vision assistée par ordinateur, ainsi qu'un centre d'impression tridimensionnelle (3D) unique en Afrique subsaharienne.

Un centre de formation aux différents outils de conception et de dessin assistés par ordinateur est par ailleurs opérationnel depuis 2017 (UNESCO, 2021).

En 2019, le Cameroun comptait 28 pôles technologiques en activité. Dans les autres pays d'Afrique centrale, leur nombre dépasse rarement 5.

Pour mieux comprendre ce bref panorama des politiques de recherche et innovation ainsi que des politiques de science, technologie et innovation pour le Cameroun et la RDC, nous dresserons un état des lieux précis des différents acteurs et sources de la recherche suivants, pour ces pays :

- **Formateurs d'innovateurs** : universités / instituts supérieurs d'enseignement, centres de formation professionnelle.
- **Créateurs d'innovations** : centres de recherche, laboratoires de recherche ou d'innovation (privés ou rattachés à une université), centres de recherche et incubateurs d'entreprises ou jeunes pousses en innovation.
- **Diffuseurs d'innovations** : médias (maisons d'édition, presse, plateformes en ligne).
- **Utilisateurs d'innovations** : industries, micro-entreprises, structures patronales, organisations non gouvernementales ou organisations de la société civile et services techniques.



5

Acteurs et sources de R&I au Cameroun et en RDC

5.1. Formateurs d'innovateurs

Qui sont les formateurs d'innovateurs à l'œuvre en recherche et innovation et en développement durable en RDC et au Cameroun? À quoi ressemble le secteur de la formation au DD et à la R&I dans ces pays et quelles en sont les forces et les faiblesses?

5.1.1. RDC

Panorama général des universités / instituts de formation en RDC

Le secteur des universités en RDC connaît une crise profonde depuis plusieurs décennies. S'il y a 50 ans les universités congolaises occupaient le troisième rang des meilleures universités d'Afrique, elles ne figuraient plus en 2021 dans les 200 meilleures universités du continent (Maheho, D. 2021). Après une année de mise en œuvre du PDTIE, l'Université de Kinshasa réapparaît dans le classement des 100 meilleures universités africaines en occupant la 62^e place sur les 1104 universités évaluées (EDURANKING 2022). Deux membres de l'équipe du CRITESS figurent dans le Top 10 des meilleurs chercheurs sur plus de 1000 universitaires que compte cette institution.

Parmi les causes de ce déclassement, un système d'enseignement mal géré, souvent gangrené par la corruption. Les conséquences sont multiples et perverses pour le secteur éducatif en RDC, qui, sous l'effet d'une forte politisation de son enseignement supérieur, a vu l'éducation se commercialiser et se solder par un mauvais recrutement d'étudiants **de même que par une dégradation des conditions de travail des enseignants.**

En septembre 2021, des **états généraux de l'enseignement supérieur** ont eu lieu dans le but d'examiner les multiples défis du secteur éducatif congolais, notamment sa piètre compétitivité sur le plan de l'emploi, l'inadéquation aux besoins locaux et les mauvaises conditions salariales du personnel.

À la suite de ces états généraux, le ministre de l'Enseignement supérieur et universitaire (ESU), Muhindo Nzangi Butondo, a publié, le lundi 20 décembre 2021, **une note circulaire annonçant la fermeture de 39 établissements d'enseignement supérieur** et universitaire de la ville de Kinshasa, décrétés comme non viables (problèmes de formation du personnel, de matériel, d'exercice illégal de l'enseignement, etc.).

Il ressortait de ce classement que 82 établissements d’enseignement supérieur et universitaire (17 publics et 65 privés) étaient autorisés à fonctionner à partir de la nouvelle année universitaire, du 5 janvier au 7 octobre 2022.

Dans le domaine de l’enseignement de la médecine, la décision a fait date : alors que la RDC comptait plus de 90 universités dotées d’une Faculté de médecine, seules 16 d’entre elles seraient désormais autorisées.

TABLEAU 3 Liste des établissements d’enseignement supérieur et universitaire reconnus à Kinshasa

Les établissements d’enseignement supérieur et universitaire publics	
1	Université pédagogique nationale (UPN)
2	Université de Kinshasa
3	Institut supérieur des statistiques (ISS)
4	Institut supérieur de commerce (ISC)
5	Institut supérieur pédagogique (ISP) Gombe
6	Académie des beaux-arts
7	École de sante publique de Kinshasa
8	École régionale post-universitaire d’aménagement et de gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ERAIFT)
9	Institut facultaire des sciences de l’information (IFASIC)
10	Institut national des arts (INA) Kinshasa
11	Institut national des bâtiments et travaux publics (INBTP) Kinshasa
12	Institut supérieur de l’architecture et de l’urbanisation (ISAU)
13	Institut supérieur des arts et métiers (ISAM) Kinshasa
14	Institut supérieur des techniques appliquées (ISTA) Kinshasa
15	Institut supérieur des techniques médicales (ISTM) Kinshasa
16	Institut supérieur pédagogique et technique (ISPT) Kinshasa
17	Institut national du travail social (INTS)
Les établissements d’enseignement supérieur et universitaire privés	
1	Université protestante au Congo (UPC)
2	Université catholique au Congo (UCC)
3	Université Simon Kimbangu (ISK)
4	Université William Booth (UWB)
5	Université libre de Kinshasa (ULK)
6	Université chrétienne Cardinal Malula (UCCM)
7	Université technologique bel campus (UTBC)
8	Université Loyola du Congo
9	Université Saint Augustin (ex-Philosophat Saint Augustin)
10	Université du Cepromad (UNIC)
11	Université chrétienne de Kinshasa (UCKIN)
12	Institut facultaire de développement (IFAD)
13	Université catholique Don Peti Peti (UNICAP)
14	Institut supérieur technique Song Hwa (ex-IFAS)
15	Institut facultaire de gestion et de communication (IFQC)

Les établissements d'enseignement supérieur et universitaire privés (suite)	
16	École supérieure de formation des cadres (ESFORCA, ex-pigier)
17	Institut national d'informatique et gestion des entreprises (INIGE)
18	Institut supérieur d'informatique, programmation et analyse (ISIPA)
19	Institut supérieur d'enseignement technique médicale (ISETM)
20	Institut supérieur des sciences infirmières (ISSI)
21	Institut supérieur des sciences religieuses et de développement (ISSRD)
22	Institut supérieur technique protestant de Kinshasa (ISTPK)
23	Institut supérieur de pédagogie religieuse (ISPR)
24	Institut supérieur de théologie Booth (ISTB)
25	Institut franco-américaine de Kinshasa (UFA)
26	Institut supérieur des techniques médicales FIVAL (ISTMEF)
27	Institut supérieur des techniques médicales (ISTM)
28	Institut supérieur d'études techniques de Maluku (ISET)
29	Université libre protestante d'Afrique (ULPA)
30	Institut supérieur technique de Ngaliema (ISTY)
31	African research and action institute (AFRAC)
32	Grand séminaire Saint-André Kaggwa
33	Institut supérieur d'enseignement technique, arts et métiers (ISETAM)
34	Institut supérieur de théologie évangélique de la mission (Istem de Ngiri-Ngiri)
35	Institut supérieur technique de Kinshasa (IST-K)
36	Centre africain de formation des éducateurs sociaux (CAFES)
37	Centre universitaire de missiologie (CUM)
38	École informatique des finances (EIFI)
39	École régionale de formation aux métiers de la navigation intérieure (ERFMNI)
40	École Supérieure de Management de Kinshasa (ESMK)
41	École Nationale du Cadastre et Titres immobiliers de Kinshasa (ENACTI-KIN)
42	École Supérieure des Métiers d'Informatique et de Commerce (ESMICOM)
43	Institut Facultaire des Assemblées de Dieu du Congo (IFADC)
44	Institut Supérieur d'informatique CHAMINADE
45	Institut Supérieur des Sciences de Santé de la Croix-Rouge (ISSS-CR)
46	Institut Supérieur des Techniques Médicales Franco-Américain de Kinshasa (ISTM)
47	Institut Supérieur des Techniques Médicales Don PETI PETI (ISTM)
48	Université de Mazonod (UDMAZ)
49	Université Internationale AL Moustapha (Ex-Université Islamique au Congo) (UNICO)
50	Université Orthodoxe du Congo (UOC)
51	Université Panafricaine au Congo (UPAC)
52	Université Professeur MUTUMBI (UPM)
53	Université Révérend KIM (URK)
54	Institut Supérieur de Théologie Évangélique
55	Institut Supérieur de Technique de Ngaliema (ISTN)
56	Institut Supérieur de Technologie de Kinshasa
57	Institut Supérieur des douanes, Accises et Logistiques
58	Université Belgo-Congolaise (UBC)

Les établissements d'enseignement supérieur et universitaire privés (suite)	
59	Université Progrès de Kinshasa-Est (PUK-E)
60	Université Adventiste du Congo (UACO)
61	Université Africaine de Développement (UAD) (Limete)
62	Université Moderne de Kinkole (UMK)
63	Université Libre Protestante en Afrique (ULPA)
64	Université Saint Dominique (USD)
65	Institut Supérieur des Techniques Médicales William BOOTH (ISTM)

La liste de quelques universités reconnues en RDC est en annexe 6.

La réforme LMD en RDC

La réforme pédagogique LMD (licence, maîtrise/master), doctorat), visant l'harmonisation du schéma des études postbac dans le monde, n'est pas encore effective en RDC. Cela ne facilite pas la mobilité des étudiants, des enseignants et le développement de la coopération interuniversitaire.

Néanmoins, il y a espoir que cette réforme ait lieu prochainement. Les états généraux de l'ESU, tenus à Lubumbashi du 6 au 14 septembre 2021, ont adopté la mise en œuvre du système LMD dès l'année universitaire 2021-2022 dans tous les établissements de l'ESU tant publics que privés. Cela devrait se matérialiser en plusieurs phases : 1) Phase de préparation (octobre 2021 - janvier 2022), 2) Phase de démarrage (février 2022 - décembre 2022) et 3) Phase de consolidation (2022-2023, 2023-2024) (TSHIMPI WOLA, A., 2021).

Répartition et évaluation de la formation aux technologies vertes en RDC

Ce panorama n'a pas pour objectif de dresser une liste exhaustive des acteurs et des sources de la recherche et innovation en RDC, mais se centre sur certains acteurs incontournables et pôles rayonnants dans le secteur de l'innovation et du développement durable.

Dans ce but, 41 institutions du pays dont la liste est en annexe 2 ont été contactées dans le cadre de l'étude de référence du PDTIE.

Ces différentes institutions peuvent être subdivisées en quatre catégories :

- Les universités, les instituts supérieurs et techniques (IST).
- Les instituts supérieurs pédagogiques (ISP).
- Les écoles supérieures.
- Les grandes écoles.

S'il est exact de dire que le pays dispose d'un réseau important d'établissements de formation, il n'en reste pas moins que ces institutions ne sont pas réparties de manière homogène sur le territoire.

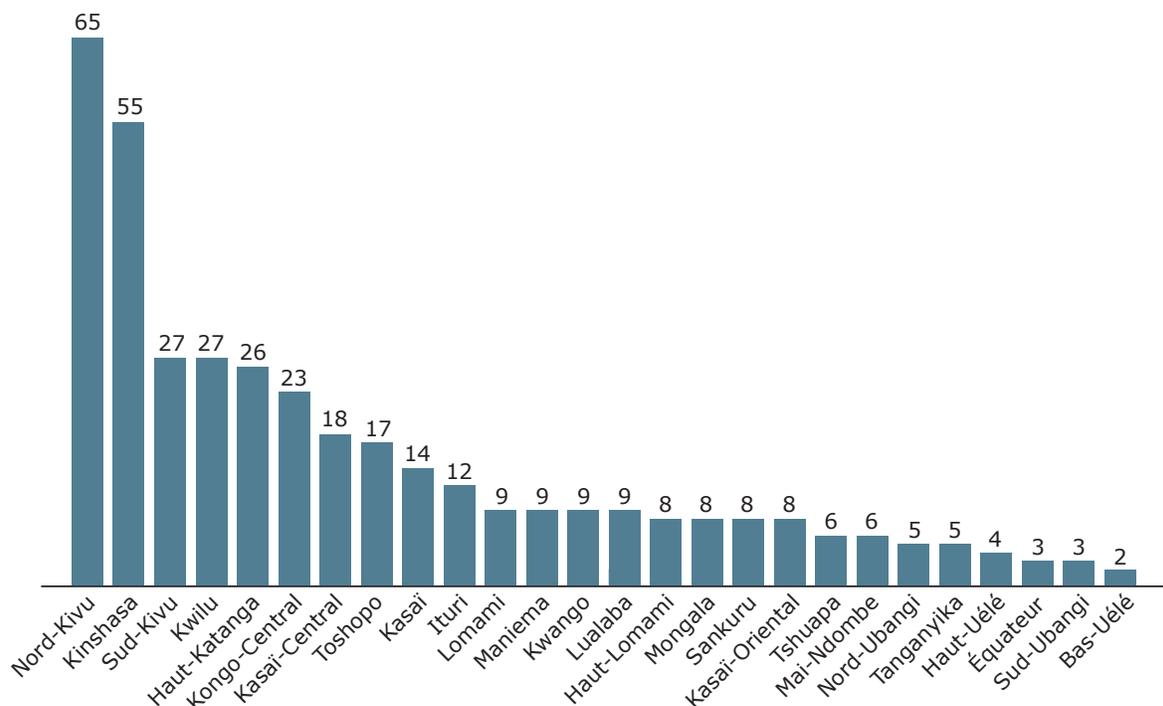


FIGURE 5 Nombre d'institutions de l'ESU selon les provinces de la RDC.

Ainsi, certaines provinces comme le Nord Kivu disposent d'une grande proportion de ces établissements (65 institutions) de même que la ville-province de Kinshasa (55 institutions), tandis que les provinces du Nord et de l'Ouest comme le Bas-Uélé, le Sud Ubangi et l'Équateur ne dépassent pas le nombre de 3 institutions.

L'étude de référence du PDTIE a dressé une évaluation de la **formation aux technologies vertes**.

Seul l'enseignement supérieur, du 5^e au 8^e niveau dans la classification de la CITE 2011 (UNESCO-ISU, OCDE, 2015) - enseignement supérieur de cycle court, niveau licence ou l'équivalent, niveau master ou l'équivalent, niveau doctorat ou l'équivalent - était concerné par cette étude.

En RDC, ces différents niveaux sont gérés par le ministère de l'ESU et sont organisés dans quatre catégories d'institutions :

- Les universités
- Les instituts supérieurs techniques
- Les instituts supérieurs pédagogiques
- Les écoles supérieures.

L'évaluation a répertorié les filières de formation (ou domaine d'étude) organisées dans les différentes institutions. Selon cette évaluation, 71 filières d'études sont organisées en RDC :

- 17 facultés dans les universités.
- 25 sections dans les IST et écoles supérieures.
- 29 sections dans les ISP.

La durée de chaque filière d'étude varie en fonction de l'institution qui l'organise :

- Entre 5 et 7,5 ans dans les universités.
- Entre 3 et 6 ans dans les IST et ISP.

La durée annuelle de chaque formation a aussi été recensée sur la base de la classification des domaines d'étude et de formation de la CITE (Institut de statistique de l'UNESCO, 2014; UNESCO-ISU, OCDE, 2015), qui reconnaît 10 grands groupes d'études.

Une attention particulière a été portée à ceux sur les technologies vertes. Il s'agit des groupes suivants :

- 05 Sciences naturelles, mathématiques et statistiques.
- 06 Technologies de l'information et de la communication.
- 07 Ingénierie, industries de transformation et construction.
- 08 Agriculture, sylviculture, halieutique et sciences vétérinaires.
- 09 Santé et protection sociales.

Les filières d'étude sur les technologies vertes (R&I et DD) représentent 42,3% de toutes les filières (71) d'études organisées en RDC).

Elles représentent environ 52,43% des domaines d'étude des lauréats des cinq dernières années.

Néanmoins, lorsqu'on retire le 9^e groupe d'étude (09 : Santé et protection sociales, domaine choisi par 39,32% des lauréats), **cette proportion diminue considérablement, soit à 13,10%** pour les autres groupes d'étude sur la R&I et le DD. Cela témoigne d'**une faible attraction des étudiants pour les filières de la R&I et du DD.**

Une faible représentativité des femmes (25,45%) parmi les lauréats des filières de la R-I et du DD a été observée. La proportion de femmes dans les corps universitaires et scientifiques des institutions de l'ESU a été évaluée. **Elle est de 8,3% dans les institutions de l'ESU.** Cette proportion décline avec l'évolution des grades universitaires (plus des femmes étant présentes dans la catégorie des CPP, assistants et CT).

RDC : la formation aux technologies vertes en chiffres

La formation aux technologies vertes représente :

- 42,3% des 71 filières d'études du pays ;
- 52,43% des diplômes décernés ces cinq dernières années ;
- 25% de lauréates féminines.

Forces du secteur de la formation RDC

Les discussions et les décisions prises à la suite des récents états généraux de l'enseignement supérieur témoignent de la volonté d'améliorer l'enseignement supérieur en RDC. De même, la prochaine mise en place de la réforme LMD en RDC prêche en faveur d'une normalisation des systèmes éducatifs.

Au rang des points positifs concernant la formation des innovateurs en RDC, force est de constater qu'**il existe bel et bien un réseau d'institutions et de facultés spécialisées dans le domaine de la R&I et du DD**. Trois universités traditionnelles (UNIKIN, UNILU, UNIKIS) affichent une bonne expérience dans la mise en œuvre de projets de R&D ainsi qu'une disponibilité en matière de ressources humaines qualifiées dans différents domaines.

Faiblesses du secteur de la formation en RDC

Si les diverses décisions prises montrent des efforts de la part des pouvoirs publics et une volonté «d'assainir» le secteur, la récente fermeture de nombreux établissements d'enseignement considérés comme «non viables» sur le territoire a de nouveau mis en évidence le manque d'homogénéité de la répartition des universités et des centres de formation. Certaines provinces ne disposent aujourd'hui d'aucune faculté de médecine.

Du point de vue des faiblesses, **les filières des technologies vertes ne sont pas suffisantes**. De plus, l'étude de référence du PDTIE fait ressortir **un manque criant de subventions pour mener à bien les missions des institutions**.

Ce manque de moyens s'accompagne d'un manque de formation des personnels et d'une **non-valorisation des résultats de recherche** (publications, partenariats, etc.).

Enfin, point notable sur le plan du développement durable, la totalité des établissements souffrent d'une **très faible représentativité des femmes dans les services universitaires et scientifiques**. Une sensibilisation est nécessaire pour inverser la tendance, promouvoir les filières destinées aux technologies vertes chez les jeunes (et plus particulièrement les jeunes filles) en RDC.

Opportunités et menaces

En dépit du manque de moyens et de formation dans les institutions de l'ESU, force est de constater la présence de jeunes chercheurs motivés à progresser en recherche et innovation dans le secteur du développement durable.

L'existence de partenaires financiers externes pour appuyer les projets de recherche et innovation fait aussi partie des opportunités existantes pour les formations à l'innovation. Cette externalisation n'en demeure pas moins une menace pour l'indépendance du secteur de la recherche congolais. Dépendre de ressources extérieures peut aussi représenter un risque de déconnexion entre les besoins des populations locales et les domaines de recherche ciblés.

Reste à souligner qu'une certaine propension à la **politisation des institutions**, accompagnée d'une instabilité des ministères sous tutelle, demeure au rang des difficultés et obstacles au développement d'un écosystème d'enseignement propice à l'innovation.

5.1.2. Cameroun

Panorama général du secteur de la formation au Cameroun

Le Cameroun dispose d'un écosystème riche d'universités et d'instituts de formation hérité de la période postcoloniale et antérieure à la crise économique des années 1990, période durant laquelle le pays a largement investi dans la science et la recherche.

La diversité et la complexité caractérisent la structure du système éducatif camerounais. En dépit de cette diversité, les orientations du système d'éducation et de formation sont définies par les autorités étatiques centrales dans un cadre législatif et réglementaire.

La gouvernance du système d'éducation et de formation au Cameroun se caractérise par une structure institutionnelle complexe composée de quatre principaux ministères :

- Le ministère de l'Éducation de base.
- Le ministère de l'Enseignement secondaire.
- Le ministère de l'Enseignement supérieur.
- Le ministère de l'Emploi et de la Formation professionnelle.

Universités

Le Cameroun compte onze universités d'État situées dans les dix régions du Cameroun :

- L'Université de Bamenda
- L'Université de Bertoua
- L'Université de Buéa
- L'Université de Douala
- L'Université de Dschang
- L'Université d'Ebolowa
- L'Université de Garoua
- L'Université de Maroua
- L'Université de Ngaoundéré
- L'Université de Yaoundé I
- L'Université de Yaoundé II

S'ajoutent à ces universités d'État cinq universités privées dont quatre confessionnelles :

- L'Université adventiste Consendai de Nanga-Eboko
- L'Université catholique d'Afrique centrale
- L'Université protestante d'Afrique centrale
- L'Université internationale Jean Paul II de Bafang

Et une université laïque :

- L'Université des Montagnes de Bangangté

Globalement, six ministères interviennent dans la formation scientifique et technique au Cameroun. Ces ministères gèrent la formation selon les axes définis.

La formation secondaire, scientifique et professionnelle

Coordonnée par le ministère des Enseignements secondaires (MINESEC), cette formation est structurée autour des établissements d'enseignement secondaire technique, à savoir les lycées techniques et les collèges. On distingue les collèges d'enseignement technique industriel et commercial (CETIC) et les collèges d'enseignement technique industriel pour filles (CETIF).

Il existe deux types de filières :

- Les filières des sciences et technologies du tertiaire (STT)
- Les sciences et techniques industrielles (STI)

La durée des études est de quatre ans pour le premier cycle et de trois ans pour le second. La fin du premier cycle est sanctionnée par le certificat d'aptitude professionnelle (CAP).

La deuxième année du second cycle est sanctionnée par l'obtention du Probatoire technique correspondant à la filière choisie en classe de seconde. La dernière année d'étude est sanctionnée par l'obtention du Baccalauréat ou du Brevet de technicien, selon le cas.

La formation universitaire, scientifique et professionnelle est coordonnée par le ministère de l'Enseignement supérieur (MINESUP)

Ce ministère assure la tutelle de toutes les universités publiques et privées ; la formation est organisée autour du système LMD (licence, master, doctorat). La licence équivaut à trois années de formation après le baccalauréat, le master à deux années de formation après la licence, et le doctorat à trois années après le master.

La formation professionnelle post-éducation de base coordonnée par le ministère de l'Emploi et de la Formation professionnelle (MINEFOP)

La formation professionnelle vise à faire acquérir des savoirs, compétences et habiletés dans le but d'assurer une main d'œuvre compétente, en tenant compte des besoins des employeurs et des salariés ; elle se décline en formation professionnelle initiale, formation professionnelle continue et l'apprentissage. Les formations sont assurées dans des centres de formation professionnelle publics et privés et des SAR-SM. Elles sont sanctionnées par un certificat de formation.

La formation professionnelle spécialisée, coordonnée par plusieurs ministères dont le ministère des Postes et Télécommunications (MINPOSTEL) avec l'École Nationale Supérieure des Postes et Télécommunications (ENSPT) ; le ministère des Travaux Publics (MINTP) avec l'École Normale Supérieure des Travaux Publics ; le ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF) avec l'École des Eaux et Forêts de Mbalmayo, et l'École de Faune de Garoua (EFG).

À noter que de plus en plus de jeunes Camerounais se tournent vers des études supérieures. Selon la *Cartographie des diplômés de l'enseignement supérieur au Cameroun*, publiée par le gouvernement camerounais : « Les inscriptions d'étudiants en enseignement supérieur au Cameroun ont pratiquement doublé en moins de dix ans, atteignant environ 300 000 en 2016-2017. »

Une hausse aussi bien liée à un accroissement des inscriptions dans les universités d'État que dans les instituts privés d'enseignement supérieur (IPES). En effet, si **l'augmentation globale est de 3,67% par an** (+ 10 361 inscriptions), l'augmentation moyenne entre 2008 et 2017 est de 8,10% pour les universités d'État et de 12,08% pour les IPES.

Corollaire de cette expansion de l'enseignement supérieur dans le territoire et de l'augmentation du nombre de diplômés : **une exacerbation de la concurrence sur le marché du travail**. « Étant donné le contexte de forte contraction de l'activité économique que connaissent le Cameroun et les pays voisins, l'on devrait s'attendre à ce que nombre de ces diplômés de l'enseignement supérieur aient du mal à trouver un emploi correspondant à leurs connaissances et à leurs compétences », souligne le document officiel du gouvernement (MINESUP, 2018).

Au Cameroun, environ **un diplômé de l'enseignement supérieur sur dix est au chômage**. Cette situation est à l'origine de la **précarisation des emplois**, notamment chez les jeunes diplômés. En 2010, l'Institut national de la statistique estimait que le **taux de vulnérabilité des emplois** occupés par ces jeunes était de l'ordre de **75% pour les 15-24 ans et de 69% pour les 15-34 ans**.

Évaluation de la formation aux technologies vertes au Cameroun

Les établissements qui dispensent des enseignements et conduisent des recherches et des innovations sur les technologies vertes présentés ci-dessous :

TABLEAU 4 Liste des établissements qui dispensent des enseignements et conduisent des recherches et des innovations sur les technologies vertes au Cameroun

Universités	Établissements
Université Maroua	Faculté des sciences
	École Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua (ENSPM)
	Faculté des Mines et des Industries Pétrolières
Université de Ngaoundéré	Faculté des sciences
	Institut Universitaire Technologique (UIT)
	École Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI)
	École de Géologie et d'Ingénierie des Mines
	École de Sciences vétérinaires et de Médecine
École de génie chimique et des industries minérales (EGCIM)	

Universités	Établissements
Université de Dschang	Faculté des sciences
	Faculté d’Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA)
	Filière des métiers du bois, de l’eau et de l’environnement (FMBEE) de la Faculté d’Agronomie et des sciences agricoles (FASA) - (FMBEE/FASA)
	Institut Universitaire de Technologie Fotso Victor
	Institut des Beaux-Arts
	Centre Régional d’Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA Forêt-Bois)
Université de Yaoundé I	Faculté des sciences
	École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé (ENSPY)
	Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales
	École Normale Supérieure
	Institut Universitaire de Technologie – Bois
Université de Douala	Faculté des sciences
	Institut des Sciences Halieutiques et Aquatiques
	École Nationale Supérieure Polytechnique de Douala (ENSPD)
	École Normale Supérieure de l’Enseignement Technique
	Institut Universitaire de Technologie
Université de Bamenda	Faculté des sciences
	Faculté de l’économie et des sciences de gestion
	Collège de technologie
Université de Buéa	Faculté des sciences
	Faculté d’Ingénierie et de Technologie
	École Supérieure de Formation des Enseignants Techniques de Kumba
	Faculté d’Agriculture et de Médecine Vétérinaire
	Collège de technologie
	Faculté des Sciences de la Santé

De plus, l’étude de référence du PDTIE a dénombré près de 224 institutions supérieures privées, dont plus de la moitié sont engagées dans les technologies et innovations environnementales (TIE). De façon particulière, une bonne identification a pu être faite à la Faculté des sciences de l’Université de Yaoundé I, où sur les dix filières que compte l’établissement, huit ont des thématiques fortement liées aux TIE.

Il s’agit notamment :

- des Sciences de la Terre et de l’Univers (STU) ;
- de la Biochimie (BCH), de la Chimie Organique (CO), de la Chimie Inorganique (CI) ;
- de la Microbiologie (MI) ;
- de la Biologie et Physiologie Animale (BPA) ;
- de la Biologie et Physiologie Végétale (BPV) ;
- et de la Physique (PHY).

Concernant les lauréats dans les autres filières que sont les filières Mathématiques (MAT) et Informatique (INF), ces huit filières au cours des périodes 2018-2019, 2019-2020 et 2020-2021 ont respectivement eu le nombre de diplômés suivant en master 2 :

- 222 lauréats sur un total de 235 (94,46 %) ;
- 304 lauréats sur un total de 322 (94,40 %) ;
- 1 046 lauréats sur un total de 1 119 (93,47 %).

À l'Université de Dschang, 6 954 lauréats ont été enregistrés au courant de l'année universitaire 2018-2019. **Les facultés qui forment des étudiants dans des filières de TIE ont enregistré 3 676 lauréats, soit 52 % des lauréats de l'université.**

TABEAU 5 Diplômés de l'Université de Dschang au cours de l'année universitaire 2018-2019 (Cameroun)

Établissement	DUT	Licence	Ingénieur des travaux	Ingénieur de conception	Master	Doctorat/ Ph D	Total par établissement
Faculté des sciences	–	1 205	–	–	454	64	1 723
Faculté d'agronomie et des sciences agricoles	–	207	102	362	180	21	872
Institut universitaire de technologie FV	276	805	–	–	–	–	1 081

Le Cameroun dispose d'une bonne proportion d'étudiantes en enseignement supérieur, de manière globale. **En 2018, la part des étudiantes camerounaises inscrites à l'université était de 46,8%** (UNESCO Institute for Statistics), soit le taux le plus élevé d'Afrique centrale et de l'Est.

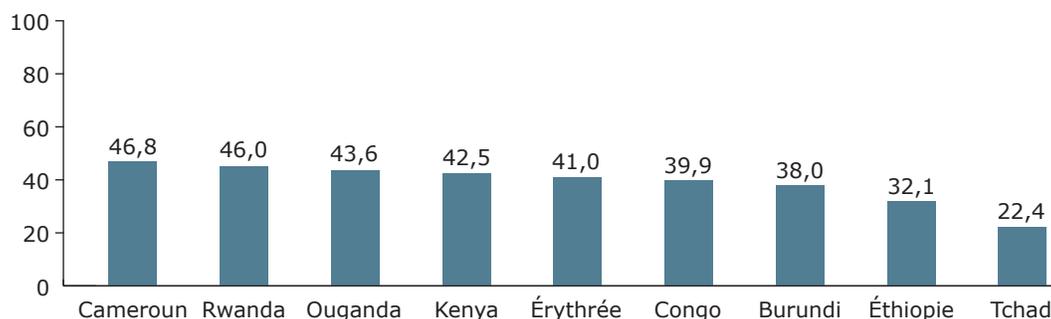


FIGURE 6 Part des femmes inscrites dans les Universités d'Afrique centrale et de l'Est, 2018 ou plus récente. (Source : UNESCO, 2021)

Les secteurs dans lesquels les femmes camerounaises ressortent les plus diplômées sont le secteur des affaires, administration et droit (54,4%), les arts et les sciences sociales (53,8%) et le secteur de la santé où elles sont même majoritaires (60,7%).

À noter que dans les secteurs les plus liés aux technologies vertes et à l'innovation environnementale comme l'agriculture, l'ingénierie et les sciences naturelles, elles représentent moins de 40 % des diplômés soit respectivement 29,1 %, 25,1 % et 36,3 % des lauréats (UNESCO Institute for Statistics),

Une faible représentativité féminine dans les TIE a été confirmée par l'étude de référence du PDTIE. À la Faculté des sciences de l'Université de Yaoundé I, qui a servi de référence dans l'étude des TIE dans les universités camerounaises, la proportion de filles diplômées demeure faible, bien en dessous de la parité : 43 % du nombre de diplômes de master 2 obtenus et 36 % du nombre de diplômes de doctorat (Ph D) obtenus.

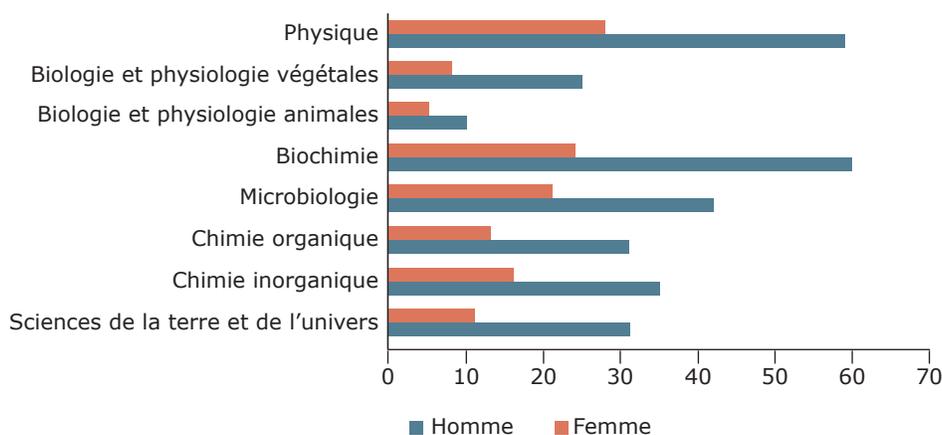


FIGURE 7 Données comparatives des diplômes de master 2 obtenus par genre à la FS de l'UY 1 (2019-2020). Cameroun

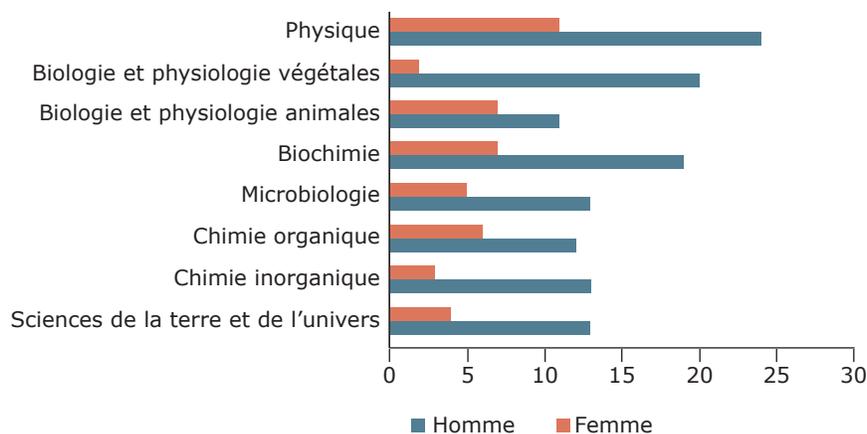


FIGURE 8 Données comparatives des diplômes de doctorat (Ph D) obtenus par genre à la FS de l'UY1 (2019-2020). Cameroun

La formation universitaire au Cameroun en bref

L'enseignement supérieur et universitaire au Cameroun s'organise autour de seize universités, dont onze universités d'État et cinq universités privées, en plus de 224 instituts supérieurs privés.

Les filières de technologies et innovations environnementales ont accueilli 80 % des diplômés de la Faculté des sciences de l'Université de Yaoundé I et représentent entre 93,47 % et 94,46 % des lauréats des trois dernières années dans cet établissement (avec une faible représentation des filles : 43 % du nombre de diplômes de master 2 et 36 % du nombre de diplômes de doctorat ou de Ph. D.).

La région du Centre avec 5 universités et 72 instituts supérieurs privés connaît la plus forte concentration de ces institutions de formation.

Forces du secteur de la formation au Cameroun

Le Cameroun dispose d'un réseau important d'institutions (universités d'État et universités privées ainsi que leurs établissements), un réseau essentiel pour mettre en œuvre des stratégies efficaces dans le domaine de la recherche et innovation. Ses principales forces sont les suivantes :

- Une large offre éducative qui s'accompagne d'un bon niveau d'enseignement. Le niveau des diplômes obtenus au Cameroun est valorisé très positivement. La sélection est rude pour les étudiants et le passage au niveau supérieur est décidé par les enseignants uniquement en fonction des résultats. Un gage de qualité vérifié à l'international, où les chercheurs camerounais rencontrent un important taux de succès lorsqu'ils soumissionnent à des programmes bilatéraux ou internationaux (IFS, 2003).
- La proportion des femmes inscrites dans les universités, bien qu'elle soit inférieure à la moyenne, est parmi les plus importantes de la région.
- D'autre part, l'enseignement des TIE est effectif dans de nombreuses institutions. À la Faculté des sciences de l'Université de Yaoundé I, sur les dix filières que compte l'établissement, huit ont des thématiques fortement liées aux TIE.

Faiblesses du secteur de la formation au Cameroun

La complexité du secteur de la formation au Cameroun peut être vue comme un obstacle au moment de prendre connaissance des acteurs à inviter dans des projets transversaux d'innovation environnementale. On note également une concentration d'acteurs dans les deux principales villes du pays (Yaoundé et Douala) et une répartition inégale sur le territoire.

D'autre part, bien que diverses et affichant un intérêt pour les TIE, les universités du Cameroun restent sous-financées et peu paritaires. La proportion de lauréates y demeure basse.

Ces universités produisent beaucoup de diplômés et sont peu compétentes en matière d'employabilité. Par conséquent, de nombreux diplômés se retrouvent sans emploi à l'issue des formations.

Sur le plan spécifique des technologies vertes, on note un déséquilibre dans la couverture des différents domaines : l'utilisation de l'énergie et des ressources ainsi que l'ingénierie numérique sont faiblement couverts.

Opportunités et menaces

La présence d'une communauté étudiante jeune, motivée et habituée à fréquenter l'université, y compris féminine (+48 % des étudiantes inscrites à l'échelle nationale, toutes filières confondues), présente une véritable opportunité de développement des technologies vertes.

Une piste pourrait être explorée en tentant de motiver l'inscription de jeunes femmes dans des filières « à fort potentiel vert » peu fréquentées par ces dernières comme l'agriculture, l'ingénierie et les sciences naturelles.

La vitalité et le dynamisme du secteur universitaire au Cameroun viennent avec leur pendant : une relative complexité et une multiplicité d'acteurs qui peuvent se révéler difficiles à coordonner dans des projets d'innovation et de développement environnemental.

5.2. Créateurs des innovations

Qui sont les créateurs des innovations dans le développement durable en RDC et au Cameroun ? Quel est l'état des lieux pour les laboratoires de recherche, les incubateurs ou *Startups* ? Quelles sont les forces et les faiblesses du secteur des créateurs des innovations ?

5.2.1. RDC

Panorama général de la recherche

Le secteur de la recherche congolais s'est véritablement constitué après l'accès à l'indépendance du continent africain et sa prise de distance avec les savoirs coloniaux tout au long de la décennie 1960.

Dans la mouvance de ces indépendances, s'opère, en RDC, une prise de conscience des intellectuels et des universitaires qui progressivement tentent d'intégrer la prise en compte de l'environnement et des problématiques locales dans la production scientifique.

Le régime de Mobutu dans la décennie 1970 et la mise en place de sa politique culturelle caractérisée par un discours sur la culture comme source de fierté nationale et comme moteur de développement économique vont orienter les réflexions des chercheurs sur le rapport entre science et authenticité, authenticité et technologie, authenticité et développement, etc.

Un infléchissement qui va faire dévier l'objectif de la recherche au profit du régime dictatorial, réduisant la science à un simple outil de propagande, sans toutefois permettre au pays de se réappropriier ses traditions culturelles.

Par la suite, les crises économiques et politiques qui touchent la RDC dans les années 1990 continuent d'influer défavorablement sur le secteur de la recherche congolais, privé de ressources. Très peu de chercheurs s'y consacrent et innovent, tandis que la majorité des études et recherches sont financées par des organisations extérieures (USAID et autres), délocalisant ce faisant les thèmes et l'orientation de la recherche en dehors du pays, ce qui crée un climat de relative méfiance entre les chercheurs nationaux, les décideurs politiques et les autres partenaires au développement.

En 2014, la promulgation de la Loi-cadre n°14/004 de l'Enseignement National semble vouloir impulser une nouvelle dynamique autour de l'éducation et de la recherche. Son article 86, stipule que «l'enseignement supérieur et universitaire a pour mission de [...] contribuer au développement de la société par une recherche scientifique organisée en fonction de ses problèmes».

Le texte semble ouvrir ainsi, du moins en intention, une nouvelle étape dans laquelle la maîtrise et le contrôle de la science et de la technologie seraient les facteurs essentiels de la puissance économique du pays.

En 2015, la dépense intérieure de recherche et développement expérimental (DIRD) de la RDC s'élevait à 0,41 % du PIB, plaçant le pays en seconde position de ce type d'investissement en Afrique australe, après l'Afrique du Sud (0,83 % en 2017).

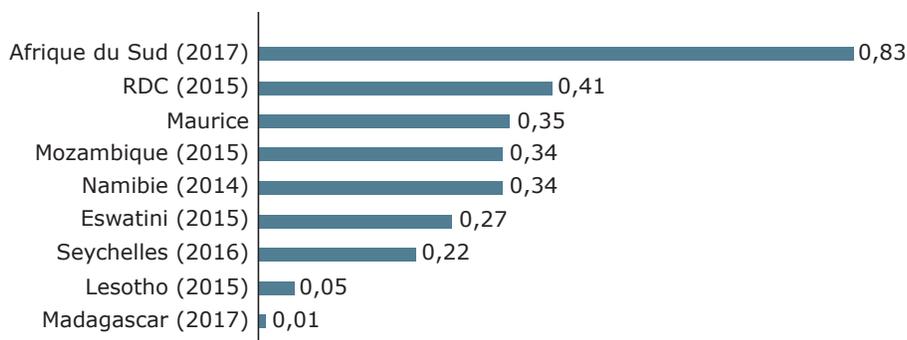


FIGURE 9 Dépense intérieure de recherche et développement expérimental en Afrique en parts du PIB. (Source: UNESCO, 2021)

Qu'est-ce que la DIRD ?

La dépense intérieure de recherche et développement expérimental (DIRD) comprend les moyens financiers (nationaux et étrangers) mobilisés pour l'exécution des travaux de recherche et développement (R&D) sur le territoire national par le secteur des administrations (DIRDA) et le secteur des entreprises (DIRDE).

Elle comprend les dépenses courantes (masse salariale des personnels de R&D et dépenses de fonctionnement) et les dépenses en capital (achats d'équipements nécessaires à la R-D).

Source : Insee.

Le dernier *Rapport de l'UNESCO sur la science (2021)* donne des repères sur les tendances de recherche par domaine pour chaque pays d'Afrique centrale.

En République démocratique du Congo, pour l'année 2015, les domaines dans lesquels les chercheurs (ETP) évoluent sont les suivants (par ordre d'importance) :

- 37,6 % dans le secteur des sciences naturelles.
- 26 % en agriculture et sciences vétérinaires.
- 15,1 % en sciences sociales.
- 7,9 % en science médicale.
- 5,2 % en ingénierie.
- 4,5 % en sciences humaines et arts.

	Sciences naturelles	Ingénierie	Sciences médicales	Agriculture & sciences vétérinaires	Sciences sociales	Sciences humaines et art
Angola (2016)	28,7	7,1	8,7	28,5	22,0	5,0
RDC (2015)	37,6	5,2	7,9	26,0	15,1	4,5
Eswatini (2015)	13,6	3,7	33,9	16,8	25,5	4,5
Lesotho (2015)	38,4	26,0	–	33,5	2,0	–
Madagascar	34,5	24,9	8,7	9,5	14,1	8,3
Maurice	17,8	7,3	3,4	21,3	8,7	1,8
Mozambique (2015)	22,1	8,3	11,6	22,2	35,8	–
Namibie (2014)	31,0	2,9	3,5	18,7	37,2	0,6

FIGURE 10 Tendances de recherche en Afrique australe. Source : UNESCO, 2021.

En RDC, la recherche scientifique et l'innovation sont essentiellement portées par le Ministère de la Recherche et Innovation technologique. Elles sont subsidiairement portées par les ministères de l'Industrie et de l'Enseignement supérieur et universitaire. Dans le contexte actuel, caractérisé par une mobilisation orientée vers le transfert de l'économie des ressources vers une économie du savoir, ces ministères promeuvent la science, la technologie et l'innovation comme autant d'outils de développement durable pour l'émergence de la RDC.

En lisant entre les lignes des projets annuels de performance (exercices 2019, 2020, 2021 et 2022) de la RDC, on note une volonté de l’administration congolaise de mettre en place des outils d’incitation suivants :

- Les facilités administratives et financières.
- Les fonds spéciaux en faveur des agents de recherche et d’innovation (Programme national d’aide à l’innovation, Fonds spécial d’intervention, Fonds national de soutien à la recherche et l’innovation, organisation du forum annuel pour la promotion de l’innovation en RDC).

C’est sûrement cette volonté qui a motivé la création du Guichet Unique de Création des Entreprises (GUCE, crée par décret n° 14/014 du 8 mai 2014), le lancement des initiatives d’appui au développement des PME et de l’entrepreneuriat des jeunes (Concours de Plans d’Affaires – COPA, 2020 et 2021), l’organisation du premier Salon International de l’Industrie et de l’Innovation Technologique en RDC (2021) ou encore la relance du programme nucléaire civil, dont les applications essentielles sont orientées vers l’agriculture, la santé, l’énergie, les mines et l’éducation en RDC.

Centres de recherche en RDC

En annexe 3, une liste non exhaustive de 112 Centres de Recherche Scientifique (CRS) et Centres de Recherche Technique (CRT) a été répertoriée en RDC (Ministère du Budget de la RDC, 2021). Cela excepté les CRS et les CRT qui fonctionnent dans les institutions de l’ESU. Cette liste ne comprend pas les centres qui fonctionnent au sein des institutions de l’Enseignement supérieur universitaire.

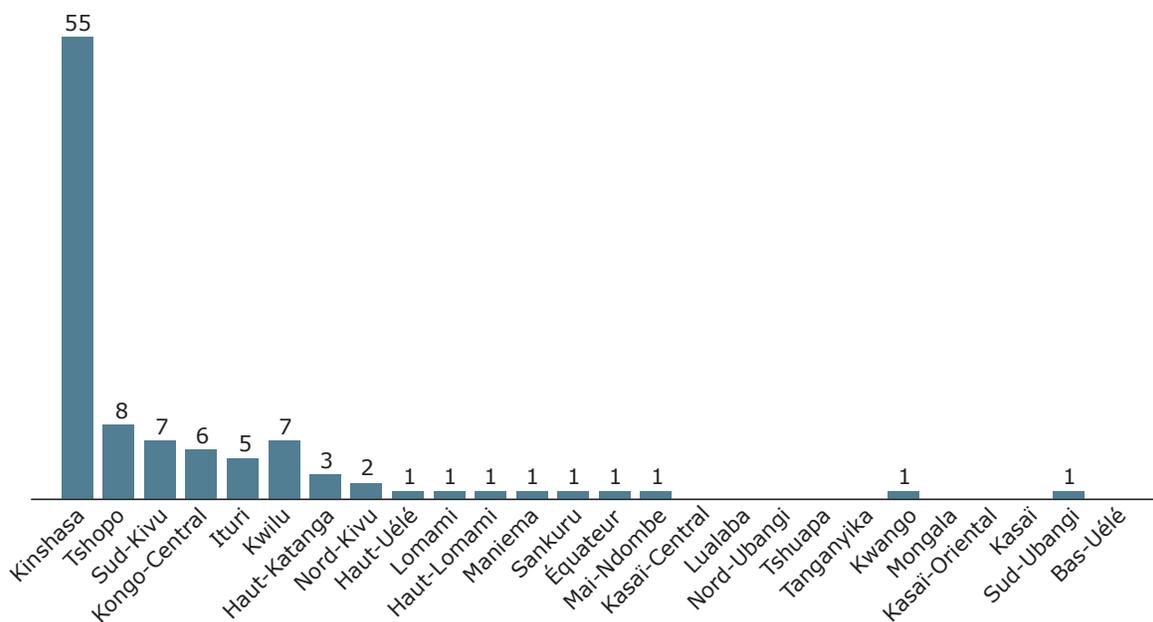


FIGURE 11 Répartition des Centres de Recherche Scientifique et Technique selon les provinces de la RDC.

Ces derniers sont sous la tutelle de différents ministères :

- Ministère de la Recherche Scientifique et Innovations Technologiques (MinRSIT)
- Ministère de l'Agriculture
- Ministère de la Santé
- Ministère de la Pêche et Élevage
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

Ces centres de recherche sont essentiellement concentrés dans la ville province de Kinshasa.

État de la recherche

L'observation des tendances de publication scientifique se révèle un indicateur intéressant pour évaluer l'état de la recherche scientifique et de l'innovation en RDC.

Si l'infrastructure de recherche demeure globalement désuète et dysfonctionnelle en RDC, il est à noter que **les chercheurs congolais ont augmenté leur production scientifique annuelle d'environ 14% en moyenne entre 2011 et 2019 (UNESCO, 2021)**. Une augmentation notable même si le taux de publication reste le dernier de toute la région.

La grande majorité des publications produites entre 2015 et 2017 en RDC avaient pour cible le secteur des sciences de la santé (64%).

Moins de 10% de ces publications scientifiques se concentrent dans des secteurs porteurs pour la R&I et le DD tels que l'agriculture, la pêche et la sylviculture (7%), la biologie animale et végétale (7%), les sciences environnementales (8%) et l'ingénierie (2%).

Le Rapport de l'UNESCO sur la science de 2021 souligne qu'**entre 2016 et 2019, les scientifiques congolais ont produit seulement 15 articles sur l'agroécologie.**

Dans l'étude de référence du PDTIE, **la proportion des publications scientifiques dans les universités et les CRS (CRT) de la RDC se rapportant au DD est de 63,4%** (soit en moyenne 220 publications sur 347 dans les trois dernières années).

Lorsque l'on retire le 9^e groupe d'étude ou de recherche (09 : Santé et protection sociales), elle reste de 52,16%. Cette proportion est trop faible au regard du nombre d'institutions de recherche et de ressources humaines dont ils disposent.

En ce qui concerne l'expérience dans la mise en œuvre des projets de recherche au sein des institutions de l'ESU, les CRS et CRT et auprès des chercheurs congolais. Les informations recueillies lors de l'étude de référence du PDTIE révèlent que :

- Le nombre moyen des projets gérés varie entre 1 et 3.
- La durée moyenne des projets gérés varie entre 18 et 33 mois.

Les CRS et CRT semblent mobiliser plus de projets avec une moyenne de 2,4 ces trois dernières années, bien que le budget géré soit trop réduit (5 250 \$) comparativement à ceux des institutions de l'ESU et des chercheurs.

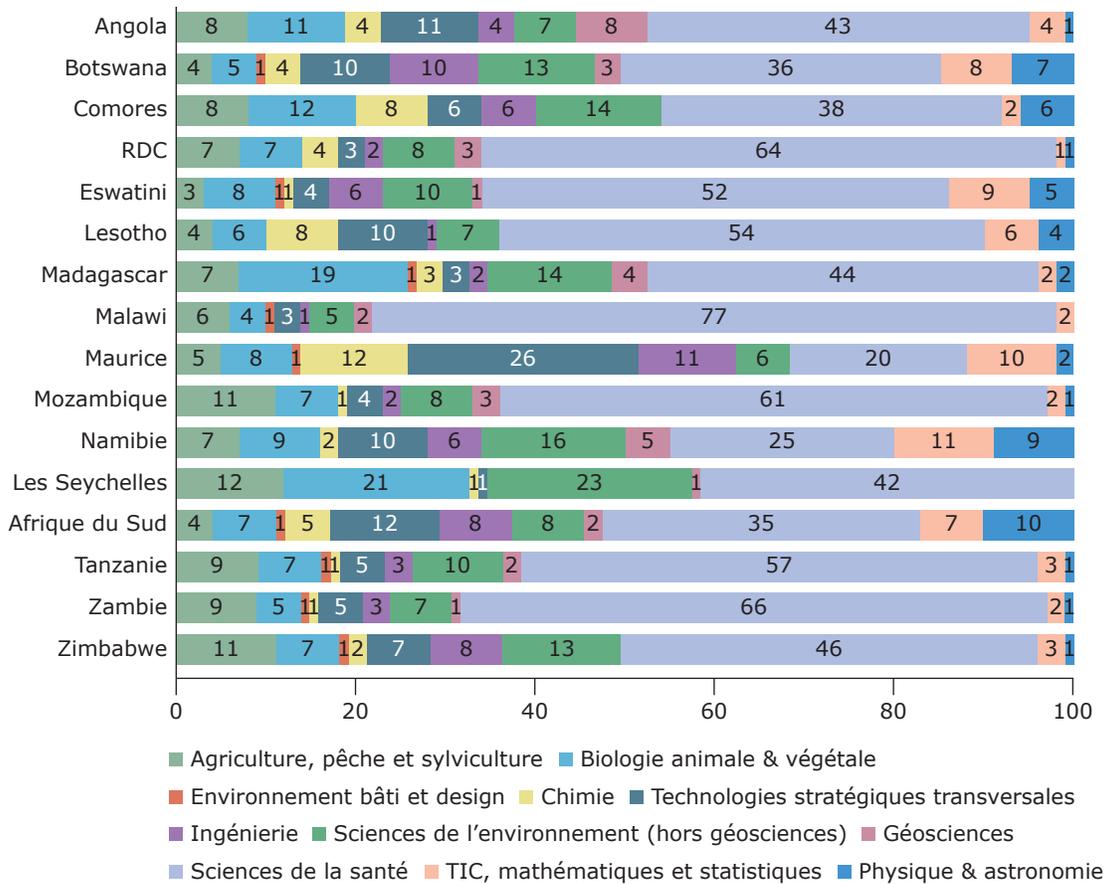


FIGURE 12 Publications en Afrique australe par domaine de sciences, 2017-2019 (%).
Source: UNESCO, 2021.

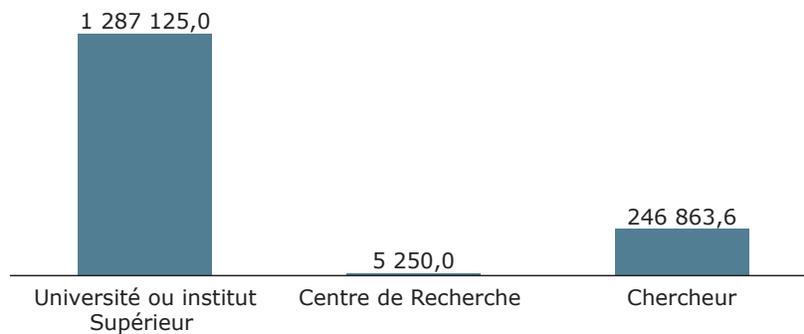


FIGURE 13 Budget moyen en USD géré dans les trois dernières années (RDC)

Ces résultats montrent une faible expérience en gestion de projets de R&I et de DD au sein de la communauté scientifique congolaise.

En ce qui concerne les principaux partenaires financiers, la coopération belge (VLIR, MURAC, ARES, CTB et JBM) domine avec 43 projets financés dans les trois dernières années (soit 28,4 %). Elle est suivie d'un financement par des fonds propres des institutions au profit de 22 projets (14,5 %). L'Union européenne et la Banque mondiale complètent la liste avec 10 (6,6 %) et 8 (5,3 %) projets. Ces résultats montrent une faible implication du gouvernement congolais dans le financement de la recherche en RDC (seulement six projets, soit 3,9 %).

Une part très importante de la recherche résulte d'une collaboration avec des partenaires internationaux (78,8 %).

Ce constat est le même dans la plupart des pays africains : 80 % en Afrique du Sud et 70 % en Afrique de l'Est (ADEA-NEPAD, 2015). Bien que la collaboration présente des avantages pour les partenaires, elle **témoigne d'une absence de capacité interne à produire une recherche de qualité et à atteindre les niveaux d'une recherche indépendante.**

Évaluation de la recherche et innovation

Certains indicateurs de suivi du PDTIE ont permis d'évaluer la création d'un environnement de la recherche et innovation inclusif en RDC et favorable au développement durable.

Le score de la RDC sur le volet Recherche et développement du *Global Competitiveness Index* (GCI) en 2019, s'élevait à 15,7.

Selon les indicateurs de suivi du PDTIE, **le nombre de laboratoires de recherche appliquée au développement durable opérationnels en RDC s'élève à 62 en 2021.**

Le pourcentage de recherches appliquées au développement durable est de 52,16 %.

La proportion de femmes dans les corps universitaires et scientifiques des institutions de l'ESU, des CRS (et des CRT) est de 8,5 % en général (avec une moyenne de 8,3 % dans les institutions de l'ESU et de 11,4 % dans les CRS et CRT). La proportion de femmes diminue avec l'évolution des grades universitaires (plus de femmes se trouvant dans la catégorie des CPP, assistants et CT).

Ces faibles taux se rapprochent de ceux de l'Institut des statistiques de l'UNESCO, **qui fixe à 8,7 % la part de femmes dans la recherche en RDC (toutes filières confondues) pour l'année 2018, soit le taux le plus faible de toute la région d'Afrique australe.**

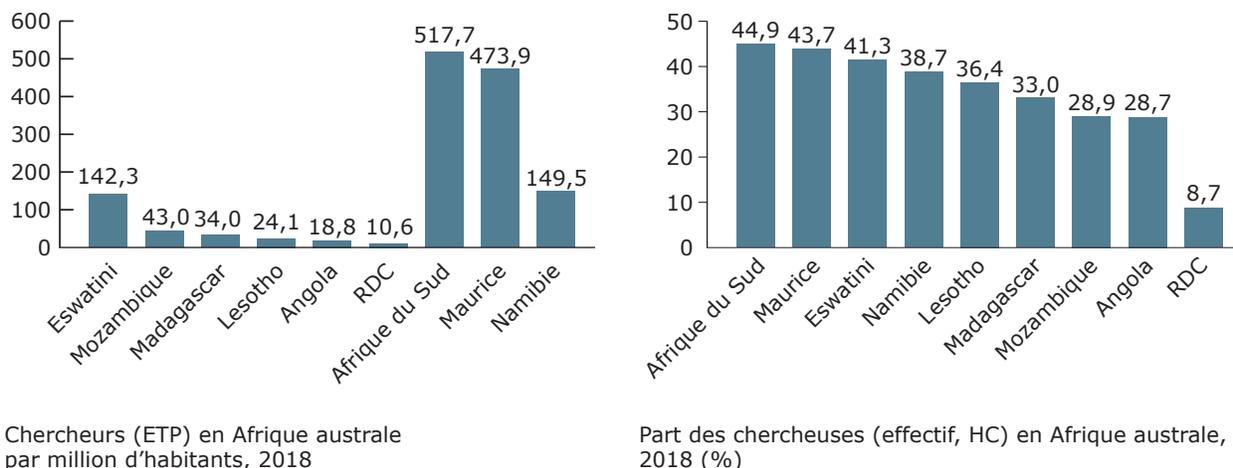


FIGURE 14 Nombre de chercheurs en Afrique australe par million d'habitants. (Source : UNESCO,2021)

	Total	Sciences naturelles	Ingénierie & technologie	Santé & bien-être	Sciences agricoles	Sciences sociales et humaines
Algérie ⁻¹	47,1	71,7	42,7	60,3	51,8	50,9
Angola ⁻²	28,7	32,4	19,4	50,9	25,0	22,9
Arménie	50,4	46,5	42,1	65,2	59,4	58,5
Azerbaïdjan	58,6	61,4	52,0	50,0	42,8	64,2
Biélorussie	39,3	48,9	28,7	68,0	57,4	60,0
Bosnie-Herzégovine	47,1	48,7	37,0	62,7	47,6	52,4
Brunei Darussalam	45,2	40,7	28,7	66,2	33,3	48,1
Burkina Faso ⁻¹	17,0	17,4	16,9	18,4	12,1	15,8
Burundi	14,3	14,5	8,1	21,7	12,8	15,2
Cambodge ⁻³	23,7	23,0	14,8	31,6	20,8	27,4
Tchad ⁻²	3,4	8,7	0,7	5,5	5,9	5,9
Colombie ⁻¹	37,4	34,3	25,6	48,6	31,4	41,4
RDC ⁻³	8,7	8,2	13,4	15,0	7,6	6,2

FIGURE 15 Part de femmes chercheuses par domaine, 2018. (Source : UNESCO, 2021)

Dans les sciences naturelles et les sciences agricoles, cette représentativité des femmes tombe à 8,2% et 7,6%.

Ainsi, la représentativité des femmes a encore tendance à diminuer lorsqu'on s'intéresse aux filières vertes, R&I et DD. Dans l'étude de référence du PDTIE, lorsque l'évaluation est faite uniquement dans ces filières, on observe une proportion de 3,7%. **Cela traduit une très faible représentativité des femmes dans le secteur des filières vertes.**

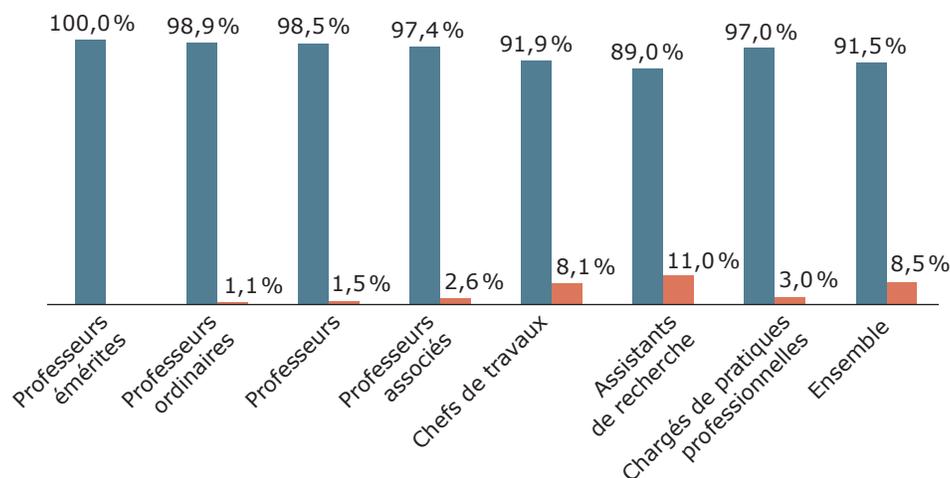


FIGURE 16 Proportion des femmes dans les institutions de l'ESU, des CRS et des CRT (RDC)

Recherche, genre et parité : tendances, mondiales

Si la RDC affiche des scores très faibles en termes de parité dans le secteur de la recherche, il convient de rappeler que de grands efforts restent à réaliser dans ce domaine à l'échelle mondiale.

Ainsi, le dernier *Rapport de l'UNESCO sur la science* rappelle qu'il n'existe pas de corrélation garantie entre la richesse d'un pays et le succès obtenu dans la réalisation de la parité entre les sexes. Parmi les pays ayant atteint ce statut, seuls quelques-uns sont membres de l'OCDE, dont l'Islande, la Lettonie et la Lituanie. D'autres pays de l'OCDE affichent encore une proportion étonnamment faible de chercheuses, notamment la République de Corée (20%) et le Japon (17%), où les écarts de rémunération entre les sexes sont les plus importants parmi les pays de l'OCDE.

Même les pays de l'OCDE en tête des classements en matière d'égalité des sexes (WEF, 2018b) ont une part de chercheuses qui oscille autour de la moyenne mondiale ; c'est le cas de la Finlande (33%), de la Norvège (38%) et de la Suède (33%). En revanche, dans un pays moins développé comme le Myanmar, les femmes représentent systématiquement plus de 80% des chercheurs et dominent les postes de direction dans le monde universitaire.

Source : UNESCO, 2021.

Chercheurs et spécialistes dans les domaines de la R&I et du DD en RDC

L'étude de référence du PDTIE a établi une liste de spécialistes confirmés en recherche et innovation et en développement durable en RDC. Cette liste non exhaustive comprend des chercheurs seniors (professeurs ordinaires [PO] et directeurs de recherche [DR], professeurs [P] et maîtres de recherche [MR], professeurs associés [PA] et chargés de recherche [CR]) et juniors (Ph. D.) des universités et centres de recherche visités (ou ayant participé au sondage). Aucune femme n'a été recensée dans ces spécialistes de la R&I et du DD en RDC.

L'étude de référence du PDTIE en RDC fait également ressortir qu'aucun jeune chercheur ou innovateur n'a suivi de programme de formation, de certification ou de mentorat dans le domaine de la R&I en technologies vertes avant la mise en œuvre du projet. La jeunesse et les femmes restent les grands exclus de la R&I et du DD en RDC.

Organisations pour la recherche et l'innovation axées sur la préservation de l'environnement

L'étude de référence du PDTIE s'est également penchée sur un autre type de créateur d'innovation au travers des organisations actives dans la R&I et la préservation de l'environnement ou dans la défense et la valorisation des savoirs locaux.

Différents répertoires ont été obtenus du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), du Plan et de différents réseaux d'ONG qui œuvrent dans le secteur de l'environnement.

Un répertoire de quelques *organisations actives dans la recherche et innovations pour la préservation de l'environnement ou dans la défense et la valorisation des savoirs locaux* est présenté en annexe 7.

Incubateurs des innovations ou startups (jeunes pousses)

Parmi les grandes tendances de ces 15 dernières années en Afrique, mentionnons la présence de plus en plus importante sur le continent d'incubateurs et de carrefours technologiques.

Ainsi, les récentes recherches menées par le Groupe Spécial Mobile Association (GSMA), qui représente les intérêts du secteur mondial de la communication, montrent qu'entre 2016 et 2020, **le nombre de carrefours technologiques actifs en Afrique est passé de 314 à 744 (UNESCO, 2021).**

De plus en plus, les incubateurs et les accélérateurs ciblent les entrepreneurs technologiques et numériques. Environ un quart de ces carrefours technologiques sont classés comme des espaces de co-travail ou des ateliers de fabrication collaboratifs, où l'utilisation d'imprimantes 3D, de drones et d'autres technologies de l'industrie 4.0 est courante (BAD, 2019).

La viabilité financière est un défi pour bon nombre de ces pôles, qui dépendent souvent des subventions des partenaires de développement et des donateurs internationaux pour survivre (UNESCO, 2021).

À souligner que, selon le GSMA, **la République démocratique du Congo se situerait dans le trio de tête de l'Afrique australe** avec 22 carrefours technologiques, la majorité étant situé en Afrique du Sud (93) et en Tanzanie (31).

Le laboratoire de fabrication numérique de Kinshasa, Lisungi FabLab

Le Lisungi FabLab est le premier laboratoire de fabrication numérique de la République démocratique du Congo (RDC). Il a ouvert ses portes en juin 2018 à Kinshasa. Ce projet a été mis en place par l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) et la Fondation Orange. Il est destiné à accompagner les femmes et les jeunes défavorisés dans leurs projets professionnels liés au numérique. L'atelier de fabrication collaboratif est installé au sein du Campus numérique francophone (CNF) de Kinshasa.

Il est pourvu d'un équipement technologique de pointe et de matériel de prototypage (imprimante 3D, scanner 3D, machine à coudre, brodeuse numérique, machine de découpe et de gravure laser, etc.) pour faciliter la mise en œuvre d'idées et favoriser l'acquisition de compétences et de connaissances par la pratique, à travers le numérique. L'atelier collaboratif s'adresse prioritairement aux femmes et aux jeunes défavorisés, mais les étudiants et les enseignants-chercheurs, les créateurs d'entreprises et les artistes peuvent également y bénéficier d'un encadrement.

Les prototypes développés peuvent faire l'objet d'une incubation et d'un accompagnement en entrepreneuriat. L'AUF est engagée dans le développement et l'usage du numérique éducatif, le FabLab de Kinshasa est le deuxième FabLab Solidaire du réseau AUF. Il est également un élément important de la création d'un Campus du Nouvel Espace Universitaire Francophone (CNEUF).

Le rôle de ces carrefours technologiques peut s'avérer d'une grande importance dans l'écosystème de l'innovation.

En 2019, l'UNESCO a commandé une enquête pour comprendre comment les femmes entrepreneuses africaines utilisaient la science et la technologie. Au total, 459 femmes de dix pays africains (Bénin, République démocratique du Congo, Djibouti, Ghana, Madagascar, Maroc, Mozambique, Sénégal, Afrique du Sud et Tunisie) ont été interrogées dans différents domaines de l'industrie.

- la présence de plusieurs centres de recherche, de CRT et de laboratoires étatiques et privés ainsi qu'une bonne valorisation des résultats de la recherche au sein de la collectivité en dépit d'un contexte très difficile pour le secteur de la recherche depuis les années 1990 ;
- les efforts de mobilisation des ressources pour le financement de la recherche évalués positivement dans l'étude de référence du PDTIE et faisant ressortir des prestations de services pour l'autofinancement des activités des CRS et des laboratoires publics ;
- un secteur de la recherche dynamique confirmé par la présence de jeunes chercheurs motivés et l'augmentation du nombre de publications scientifiques (+14 % en moyenne entre 2011 et 2019 en dépit d'une infrastructure de recherche désuète) ;
- un important réseau d'organisations actives en recherche et innovation pour la préservation de l'environnement, répandu sur le territoire de la RDC ;
- la présence de plus en plus importante d'incubateurs d'entreprises au pays (22).

Faiblesses des créateurs d'innovation en RDC

Malgré des signes encourageants, de nombreux indicateurs restent à améliorer en ce qui concerne les créateurs d'innovation en développement durable en RDC. Parmi ces limites et ces points de vigilance, soulignons :

- des taux de représentativité féminine extrêmement faibles dans le domaine du développement durable (les chercheuses et porteuses d'innovation sont très faiblement représentées, pour ne pas dire absentes des filières vertes) ;
- le manque de chercheurs principaux, dans certaines institutions, un obstacle à l'encadrement des chercheurs subalternes et donc à la recherche et innovation ;
- une faible implication du gouvernement congolais dans le financement de la recherche en RDC et une absence de capacité interne à produire une recherche de qualité et à atteindre les niveaux d'une recherche indépendante ;
- des chercheurs souvent impayés ou sous-payés, ce qui influe grandement sur le niveau de motivation des spécialistes ;
- une situation de précarité qui va de pair avec le manque de subventions de l'État pour la recherche et un coût élevé de publication des articles scientifiques dans les revues locales, freinant ainsi la diffusion des innovations ;
- enfin, problématique fréquemment rencontrée sur l'ensemble du continent africain, en RDC, les recherches menées semblent ne pas être adaptées aux problématiques locales. Un décalage que l'on retrouve dans de nombreux pays du continent et qui conduit inéluctablement à la non-valorisation des résultats de recherche.

Les principaux obstacles à l'innovation demeurent le coût élevé du financement des innovations, le manque de moyens financiers et l'absence de dispositif de financement des innovations. Il est urgent de créer en RDC des sociétés d'investissement ou des fonds d'investissement en innovation.

En outre, les infrastructures des centres de recherche et des services spécialisés sont dans un état de délabrement très avancé et leurs équipements sont obsolètes, voire hors d'usage. La plupart n'ont pas d'infrastructures immobilières propres, d'où la nécessité de les réhabiliter, de les construire et de les équiper.

Enfin, le personnel scientifique des institutions de recherche congolaises ne participe pas totalement aux activités de recherche. Pour accroître la production scientifique, il convient d'augmenter le nombre de chercheurs actifs en RDC en améliorant leurs conditions de travail (motivation, infrastructures, financement des projets...).

Opportunités

La RDC présente des occasions de construire un écosystème favorable aux créateurs d'innovation et à la R-I en DD, dans le futur, à savoir :

- une budgétisation programmée dans la *Loi des finances* de l'exercice 2021 ;
- l'existence de partenaires financiers externes pour appuyer les projets de recherche et innovation ;
- l'augmentation du taux de publication malgré un contexte de recherche désuet qu'il est important d'encourager par des initiatives ;
- l'émergence d'un écosystème d'incubateurs d'entreprises et de carrefours technologiques.

5.2.2. Cameroun

Panorama général de la recherche

À l'instar de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, l'introduction de techniques scientifiques modernes au Cameroun date de la période coloniale. Au moment de son indépendance en 1960, le pays dispose d'une importante infrastructure de recherche. En revanche, son nombre de chercheurs est assez réduit.

Par la suite, la France, durant la période postcoloniale, a financé le salaire des chercheurs camerounais. Cette coopération entre les deux pays a permis à l'État camerounais de se concentrer sur le financement et le développement de la formation et sur l'enseignement au moyen du financement des institutions, le tout sans nuire à une recherche essentiellement axée, à cette période, sur les questions agricoles.

Mais la création de réelles institutions de recherche n'aura lieu que plus tard, entre 1972 et 1974. Héritier d'une double culture coloniale, le pays cherche alors à harmoniser ses systèmes de recherche, toujours en coopération avec l'État français. Le Cameroun subit, à cette période, l'influence des évolutions de son pays partenaire.

Résultat: entre 1984 et 1992, le pays place l'éducation supérieure et la recherche sous l'autorité d'un seul ministère avant de le séparer finalement en créant deux ministères de tutelle indépendants. C'est le cas depuis 1992: la recherche dépend du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI), tandis que les universités et institutions d'enseignement dépendent du Ministère de l'Enseignement Supérieur.

Par la suite, le Cameroun se positionnera comme l'un des pays africains investissant le plus dans la recherche. Bénéficiant, jusque dans les années 1980, d'une période de relative prospérité économique grâce aux revenus pétroliers, le Cameroun, soucieux de former des élites, investit dans ce secteur de développement. Durant la décennie des années 1980 qui voit la création d'un statut de chercheur par décret, le nombre de chercheurs fait plus que doubler, passant de 152 à 400 entre 1980 et 1987.

C'est le début d'une période de développement importante pour la recherche au Cameroun et la constitution d'une communauté scientifique reconnue. La crise économique dont commence à souffrir le Cameroun au milieu des années 1980 sonne toutefois le glas de cette période faste.

Les programmes perdent leur financement national, le recrutement est suspendu et les difficultés dans le paiement des salaires des chercheurs finissent de démotiver les éventuels prétendants aux carrières scientifiques.

Comment est financée la recherche au Cameroun ?

Avant 1987, l'État camerounais se charge de financer entre 85 % et 95 % de la recherche. Les années suivantes, le pourcentage du financement étranger atteint difficilement 40 %.

Les seuls programmes de recherche maintenus sont désormais financés par des institutions ou des programmes étrangers.

Les contributions les plus importantes viennent :

- de la Banque mondiale (principalement sous forme de prêts) ;
- du Fonds d'aide à la coopération (FAC), de la Caisse centrale de coopération économique (CCCE) ;
- de la *British Overseas Development Administration* (ODA) ;
- de l'Union européenne ;
- de la *Deutsche Gesellschaft für Technischen Zusammenarbeit* (GTZ) et de l'USAID. (Source : IFS, 2003).

Ces conditions critiques ont affaibli la profession et le secteur de la recherche. En 1993, les chercheurs camerounais, disposant auparavant d'un bon niveau de vie, ont vu leur salaire réduit de 66 %, puis ont connu une dévaluation de 50 % du franc CFA.

Dans un contexte plus que difficile, **le secteur de la recherche au Cameroun a toutefois su réagir en élaborant des stratégies d'adaptation et de résilience, faisant preuve d'une grande capacité d'innovation.** Si certains se sont tournés vers des emplois souvent sans lien avec leur spécialité de recherche, le plus souvent auprès d'organisations internationales ou d'ONG, d'autres se sont spécialisés dans la consultance ; tous n'ont pas déserté la recherche.

Il reste que l'absence de financement et le manque d'occasions de conduire des recherches pour le bien public limitent la capacité des chercheurs à œuvrer pour le développement de leur pays.

Ces vingt dernières années, le gouvernement a montré sa volonté d'agir en faveur d'une revitalisation du secteur de la recherche. Des signes de reprise se sont d'ailleurs fait sentir avec l'évolution du budget dédié à la recherche.

L'étude de référence du PDTIE fait ressortir une forte participation des administrations camerounaises à la valorisation de la recherche et innovation. En effet, les ministères et leurs services décentralisés mettent sur pied de nombreuses initiatives visant non seulement à faire appuyer la R&I, mais aussi à faire connaître les produits qui en découlent et à les valoriser.

Peuvent être citées :

- la Journée d'Excellence de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (JERSI) du MINRESI ;
- la Journée nationale de la PME du MINPMEESA ;
- le Salon International de l'Artisanat du Cameroun (SIARC) du MINPMEESA ;
- la Journée nationale de la PME du MINPMEESA.

Le Ministère en charge de la jeunesse a développé un grand programme pour les jeunes Camerounais en vue de renforcer leur citoyenneté et leur capacité à s'insérer dans le tissu de production économique du pays. Il en va de même de l'accompagnement des jeunes scientifiques et ingénieurs et de l'appui aux PME du MINFOF.

Enfin, soulignons que depuis le milieu des années 2010, l'importance donnée au secteur de l'économie numérique, au cœur du plan stratégique Cameroun numérique 2020 (2017) a influencé positivement l'éducation et la R&I dans ce domaine.

Le Cameroun a ainsi créé un **centre de haute technologie spécialisé dans la robotique, la fabrication numérique et la vision par ordinateur**, ainsi qu'un centre d'impression 3D sans équivalent en Afrique subsaharienne. De plus, l'École supérieure nationale des postes, des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication a ouvert ses portes à Yaoundé en 2016, et un centre de formation à la conception et au dessin assisté par ordinateur fonctionne depuis 2017.

Des problèmes structurels inhérents au secteur universitaire et de la recherche camerounais persistent néanmoins. Parmi ces derniers, **le manque ou l'absence de financement de la part de l'État pour les projets de recherche, une recherche conditionnée aux demandes extérieures** et n'émanant pas du contexte camerounais, et **une université qui peine à générer des synergies transdisciplinaires propices à l'innovation**.

Centres de recherche scientifique et technique

En termes d'instituts et de centres de recherche, l'étude de référence du PDTIE s'est focalisée sur les structures qui dépendent du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (MINRESI).

Huit institutions et leurs divisions dans les 10 régions du Cameroun ont été étudiées :

- **L'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)** avec 42 structures disséminées dans les 10 régions du pays.
- **L'Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)** avec 11 structures établies dans 8 régions du pays.
- **L'Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM)** avec 10 structures présentes dans quatre 4 régions du pays.
- **La Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MPROMALO)** avec 3 structures installées dans 3 régions.
- **L'Agence Nationale de Radioprotection (ANRP)** avec 2 structures établies dans 2 régions du pays.
- **L'Institut National de Cartographie (INC)**, le Comité National de Développement des Technologies (CNDT) et le Centre National de l'Éducation (CNE), ayant chacun une structure à Yaoundé, dans la région du Centre.
- **Le Centre de Recherche sur les maladies Infectieuses (CRID)**.

TABLEAU 6 Répartition des instituts et centres de recherche dans les régions (Cameroun)

Région	Institut / centre de recherche	Divisions
Extrême-Nord	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Régional de Maroua • Station polyvalente ou spécialisée de Yagoua • Antennes (Kousséri, Guétalé, Maga, Makébi)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Station de recherche de Maroua
Nord	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Station polyvalente ou spécialisée de Garoua • Antennes (Béré, Sanguéré/Karéwa, Poli-Fignolé)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Station de recherche de Garoua
	Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de Recherches Hydrauliques (CRH) • Centre de Recherches Géologiques et Minières (RCGM)
	Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Régional de la MIPROMALO de Garoua
Adamaoua	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Régional de Wakwa • Station polyvalente ou Spécialisée de Banyo • Antennes (Tibati, Meiganga, Ndokayo)
	Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne de Ngaoundéré
Centre	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Régional de Yaoundé (Nkolbisson) • Station spécialisée à vocation régionale ou internationale (Herbier National de Yaoundé) • Antennes (d'Eséka, Nanga-Eboko, Ntui, Mbalmayo et Bokito)
	Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de Recherches Géologiques et Minières (RCGM) • Centre de Recherches Hydrauliques (CRH) • Laboratoire de Recherches Énergétiques (LRE) • Laboratoire de Traitement des Minerais (LTM) • Laboratoire de Traitement de l'Image (LTI) • Antenne de Recherches Géophysiques et Volcaniques (ARGV)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de Recherche sur les Maladies Émergentes et Réémergentes (CREMER) • Centre de Recherche en Plantes Médicinales et Médecine Traditionnelle (CRPMT) • Centre de Recherche en Santé sur les Pathologies Prioritaires (CRSPT) • Centre de Production des Tests de Dépistage et de Diagnostic (CAMDIAGNOSTIC)
	Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MPROMALO)	<ul style="list-style-type: none"> • Siège
	Agence Nationale de Radioprotection (ANRP)	<ul style="list-style-type: none"> • Siège
	Institut National de Cartographie (INC)	<ul style="list-style-type: none"> • Siège
	Comité National de Développement des Technologies (CNDT)	<ul style="list-style-type: none"> • Siège
	Centre National de l'Éducation (CNE)	<ul style="list-style-type: none"> • Siège

Région	Institut / centre de recherche	Divisions
Littoral	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Spécialisé de Recherche sur les Écosystèmes Marins (CERECOMA) de Dibamba • Centre Spécialisé de Recherche sur le Palmier à Huile (CEREPAH) de Dibamba • Antennes (Tonde village, Edéa)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne
	Agence Nationale de Radioprotection (ANRP)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne
Ouest	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Station Spécialisée à Vocation Régionale et Internationale de Foumban • Stations polyvalentes ou Spécialisées de Foubot et de Dschang • Antennes (Mancha, Santchou, Banganté)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne
	Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre de Recherches Hydrauliques (CRH)
Sud	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Recherches sur la Forêt et l'Environnement (CERFEN) • Stations polyvalentes ou Spécialisées de Meyomessala et de Nkoemvone • Antennes (Zoétéélé, Ambam, Kribi)
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne
Est	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Stations polyvalentes ou Spécialisées de Yokadouma, Bertoua, Abong-Mbang • Antenne de Belabo
	Institut de Recherches Médicales et d'Études des Plantes Médicinales (IMPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne
Nord-Ouest	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre régional de Bambui • Antennes de Babungo et Santa
Sud-Ouest	Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	<ul style="list-style-type: none"> • Centre Africain de Recherches sur Bananiers et Plantains (CARBAP) d'Ekona • Stations polyvalentes ou spécialisées de Barombi-kang, Njombé, Limbé • Antennes d'Obang-Mamfé, Mundemba
Sud-Ouest	Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM)	<ul style="list-style-type: none"> • Antenne de Recherches Géophysiques et Volcaniques

Tendances de la recherche au Cameroun

Selon le *Rapport de l'UNESCO sur la science* (2021), le Cameroun enregistre le plus grand nombre de publications par million d'habitants en Afrique dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique, ainsi que dans des domaines liés à l'énergie. Dans ces deux domaines, l'intensité de publication du Cameroun est même quatre fois supérieure à celle de l'Afrique du Sud.

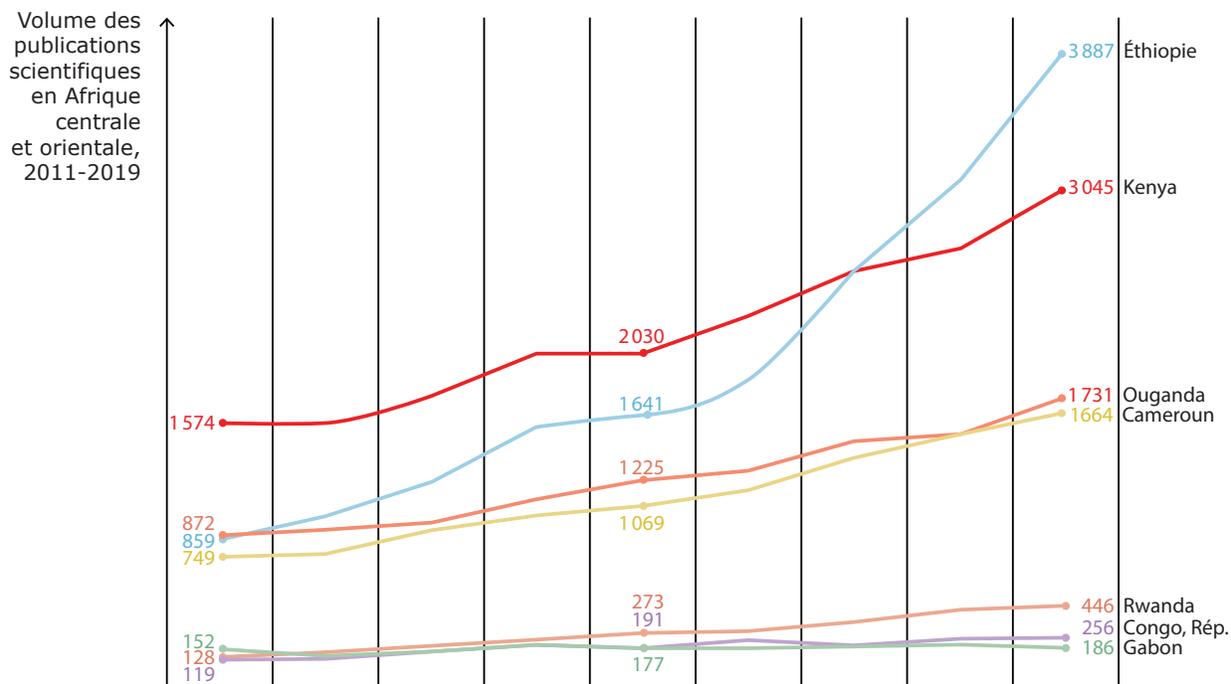


FIGURE 18 Tendence de publication en Afrique centrale et de l'Est. Source : UNESCO, 2021.

En 2014, l'Université de Yaoundé I est devenue la première en Afrique centrale et orientale à accueillir un centre d'excellence financé par la Banque mondiale. Elle s'est spécialisée dans les TIC. Un deuxième pôle d'excellence spécialisé en santé a été désigné en 2017 à l'Université de Buéa.

Le nombre de publications (toutes filières confondues) a connu une croissance particulièrement impressionnante au Cameroun depuis 2011.

Le dernier *Rapport de l'UNESCO sur la science* (2021) donne des repères sur les tendances de recherche par domaine pour chaque pays d'Afrique centrale et de l'Est.

Publications scientifiques Afrique en centrale et orientale par grand domaine scientifique, 2017-2019 (%)

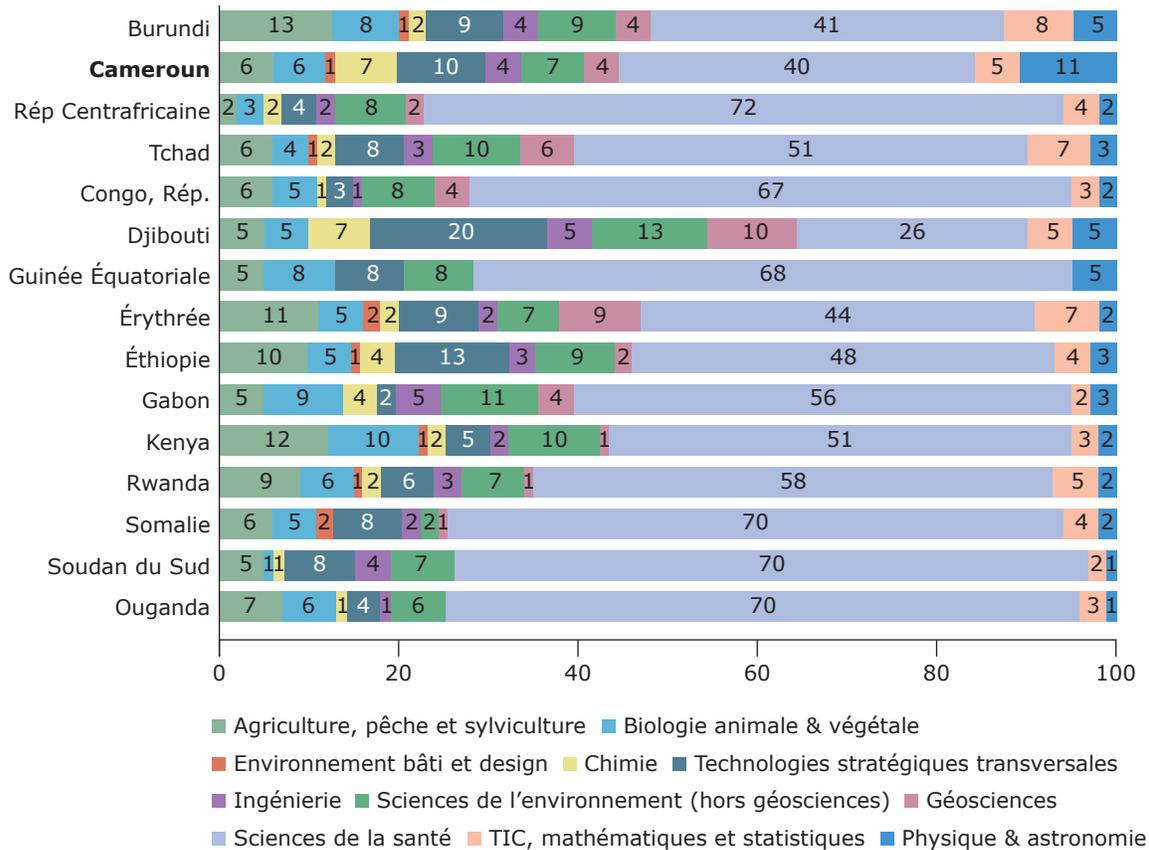


FIGURE 19 Publications en Afrique centrale et de l'Est par domaine scientifique, 2017, 2019. Source : UNESCO, 2021.

Selon ce rapport, les sciences de la santé dominent toujours la production scientifique en Afrique de l'Est et au Cameroun, suivies des sciences de l'agriculture et de l'environnement, mais les pays les plus prolifiques diversifient leurs axes de recherche. Ainsi, **11 % des publications camerounaises entre 2017 et 2019 concernaient la physique et l'astronomie et 10 % les technologies transversales.** Au Cameroun, **la majorité des publications scientifiques ont pour sujet les sciences de la santé (40 %).** Parmi les 56 sujets de recherche analysés par l'UNESCO, les résultats les plus élevés concernaient les maladies tropicales transmissibles (289 articles en 2019) et le VIH (239), suivis par l'utilisation durable des écosystèmes terrestres (174), l'état de la biodiversité territoriale (121) et la reproduction, la santé et la néonatalogie (120).

À noter toutefois que dans des secteurs à fort potentiel dans le domaine de la R&I en développement durable (en particulier dans un contexte de crise climatique) comme l'agriculture et les sciences environnementales, la production au Cameroun reste faible avec respectivement 7 % et 6 % des publications. **Moins de 20 articles ont été publiés en 2019 sur l'aide aux petits producteurs agricoles et les énergies renouvelables.**

Du côté des points forts, le Cameroun affiche la plus forte intensité de publication de l'Afrique subsaharienne en ce qui concerne la recherche énergétique, ainsi que l'IA et la robotique, et la deuxième concernant la science des matériaux.

Toujours selon l'UNESCO, ce rendement élevé du Cameroun en recherche énergétique peut s'expliquer « par le fait que les compagnies pétrolières financent des laboratoires de recherche universitaire pour aider à améliorer la formation dans le domaine de la géologie pétrolière ».

Si la production du Cameroun sur les énergies renouvelables est en croissance, elle reste modeste : durant la double période 2012-2015 et 2016-2019, les publications ont doublé sur :

- l'hydraulique (de 10 à 24 articles) ;
- l'éolien (de 7 à 20) et les biocarburants et la biomasse (de 13 à 29).

Elles ont augmenté sur le photovoltaïque (de 14 à 24).

Enfin, la recherche sur les déchets électroniques gagne du terrain en Afrique, un domaine qui est dominé par le Ghana, le Nigéria et l'Afrique du Sud. L'étude de l'UNESCO montre une tendance similaire, mais signale une différence notable. Bien que l'essentiel de la recherche en Afrique subsaharienne provienne du Nigéria (85/209 publications) et de l'Afrique du Sud (77/213), le Cameroun se classe dans les pays en tête des publications dans ce domaine (3 %) derrière l'Éthiopie (9,3 %) et Maurice (3,5 %).

Évaluation de la recherche et innovation au Cameroun

L'état de la recherche et innovation au Cameroun se caractérise par une grande dynamique visible autant dans les institutions et les centres de recherche que dans les universités et les établissements connexes, en passant par des chercheurs indépendants.

R&I et développement durable : indicateurs de suivi

Certains indicateurs de suivi cités dans l'étude de référence du PDTIE ont permis d'évaluer la création d'un environnement de recherche et innovation inclusif et favorable au développement durable au Cameroun et en RDC :

- Le score du Cameroun dans le volet Recherche et développement du *Global Competitiveness Index* (GCI) en 2019, avant la mise en œuvre du projet, s'élevait à 20,9.
- Le nombre de laboratoires de recherche appliquée au développement durable opérationnels au Cameroun est de 166.
- Le pourcentage de recherches appliquées au développement durable est de 46,39 %.

L'évaluation de l'état de la recherche s'appuie en grande partie sur l'étude de référence du PDTIE et a été limitée aux institutions relevant du MINRESI et aux universités d'État en prenant pour point d'ancrage les technologies vertes.

Ainsi, huit instituts et centres de recherche ont été retenus comme base de travail, notamment :

- l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) ;
- l'Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales (IMPM) ;
- l'Institut de Recherches Géologiques et Minières (IRGM) ;
- la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO) ;
- l'Agence Nationale de Radioprotection (ANRP) ;
- l'Institut National de Cartographie (INC) ;
- le Comité National de Développement des Technologies (CNDT) ;
- le Centre National de l'Education (CNE).

Par ailleurs, l'étude avait évalué l'état de la recherche dans les huit universités d'État que comptait le Cameroun en 2021, en se concentrant cependant sur les sept universités dont les enseignements et axes de recherche se rapportent suffisamment aux technologies et innovations environnementales. Il s'agit des suivantes :

- L'Université de Maroua.
- L'Université de Ngaoundéré.
- L'Université de Yaoundé I.
- L'Université de Douala.
- L'Université de Dschang.
- L'Université de Bamenda.
- L'Université de Buéa.

Les informations issues des données de terrain révèlent qu'au niveau des institutions et centres de recherche, des publications sont produites chaque année. Toutefois, le nombre de brevets est très limité, seulement 20 brevets enregistrés, ceux-ci étant concentrés dans deux institutions (IRAD et IMPM). Aucune innovation n'a été signalée dans les institutions enquêtées.

Le détail de ces informations est donné dans les tableaux ci-dessous.

TABLEAU 7 Nombre de publications et de brevets à l'IRAD

Institution / centre de recherche	Nombre annuel de publications				Nombre de brevets
	2021	2020	2019	2018	
Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)	10 publications 8 thèses de doctorat / Ph. D.	22 publications 10 thèses de doctorat Ph. D.	22 publications 11 thèses de doctorat Ph. D.	16 publications 3 thèses de doctorat Ph. D.	18 brevets <ul style="list-style-type: none"> • 2 variétés de Niébé • 1 variété de Sorgho • 8 variétés de maïs • 3 variétés d'arachide • 2 variétés de patate douce • 2 variétés de manioc

TABLEAU 8 Nombre de publications et de brevets à l'IMPM (CREMER + CRPMT + CRSPP + CRASAN)

Institution / centre de recherche	Nombre annuel de publications				Nombre de brevets
	2021	2020	2019	2018	
Institut de Recherches Médicales et d'études des Plantes Médicinales (IMPM)	63	81	57 publications	Données non disponibles	2 brevets et 3 en cours
Centre de Recherche sur les Maladies Émergentes et Réémérgentes (CREMER)	2 publications	7 publications	13 publications	8 publications	0
Centre de Recherche en Plantes Médicinales et Médecine Traditionnelle (CRPMT)	37 publications	60 publications	22 publications	Données non disponibles	2 brevets et 3 en cours
Centre de Recherche en Santé sur les Pathologies Prioritaires (CRSPP)	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Centre de Recherche en Alimentation, Sécurité Alimentaire et Nutrition (CRASAN)	24 publications	14 publications	12 publications	18 publications	0

Il est à noter que le Centre de Production des Tests de Dépistage et de Diagnostic (CAMDIAGNOSTIC) est spécialisé dans la production des réactifs et non dans la recherche. Il ne dispose d'aucune publication et d'aucun brevet.

TABLEAU 9 Nombre de publications et de brevets à la MIPROMALO, à la CNDT, à l'INC et à l'ANRP

Institution / centre de recherche	Nombre annuel de publications				Nombre de brevets
	2021	2020	2019	2018	
Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO)	46 publications	55 publications	5 publications	-/-	-/-
Comité National de Développement des Technologies (CNDT)	3 publications	5 publications	2 publications	2 publications	0
Institut National de Cartographie (INC)	0	2 publications	1 publication	-/-	0
Agence Nationale de Radioprotection (ANRP)	Quelques dizaines	Quelques dizaines	Quelques dizaines	Quelques dizaines	0

En ce qui concerne les laboratoires, excepté la MIPROMALO et le CNDT où les informations relatives aux laboratoires n'ont pas été recueillies, les institutions de recherche comptent entre deux et treize laboratoires fonctionnels, intégrant des laboratoires de renom.

TABLEAU 10 Effectifs et caractérisation des laboratoires dans les institutions de recherche

Institution	Effectifs et caractérisation des laboratoires
IRAD	13 laboratoires avec 2 laboratoires d'analyse des sols, plantes, engrais et eau (LASPEE) dont celui de Nkolbisson, accrédité à la norme ISO 17025 en 2012 par l'ONUDI (accréditation ISO/CEI 17025 TUNAC N°1-0038). Il s'agit du 1 ^{er} laboratoire accrédité pour l'analyse des terres dans la sous-région Afrique centrale. Il est doté d'un ICP-OES Optima 8000, d'un Digester VELP à pompe de recirculation d'eau et d'un Purelab Flex Elga (distillateur d'eau ultra pure pour analyse).
IMPM	11 laboratoires avec HPNC chromatographie liquide haute performance; incubateurs; spectrophotomètre, incubateur -80 °C, système de chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse, unité de dépense énergétique et fumoir
ANRP	3 laboratoires
INC	2 laboratoires

Bien qu'un certain nombre de brevets soit évoqué par les enseignants-chercheurs, seuls deux brevets ont été signalés lors de l'enquête à l'École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé (Université de Yaoundé I).

En outre, comme cela a été relevé dans les institutions de recherche, aucune innovation n'a été formellement déclarée. Cependant, les données du MINESUP de 2016 font état de onze découvertes brevetées dans les universités, dont huit à l'Université de Yaoundé I et trois à l'Université de Douala.

Concernant les brevets en cours de maturation, quatre ont été évoqués dont trois à l'Université de Yaoundé I et un à l'Université de Douala. L'étude a aussi répertorié plusieurs laboratoires à l'Université de Yaoundé I où l'on dénombre environ 438 thèmes de recherche à la Faculté des sciences (FS) de l'Université de Yaoundé I. Le tableau 23 ressort les effectifs et la caractérisation de ces laboratoires.

TABLEAU 11 Effectifs et caractérisation des laboratoires à l'Université de Yaoundé I

Institution	Effectifs et caractérisation des laboratoires
Faculté des sciences de l'Université de Yaoundé I	54 laboratoires
École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé	5 laboratoires parmi lesquels : <ul style="list-style-type: none"> • Le CURES; • Le HIGH TECH CENTER (12 laboratoires et 100 robots); • LABORIMA (Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques Appliquées); • Le TECHNIPOLE SUP-VALOR (incubateur d'entreprises); • Le HIGH TECH CENTER

Concernant le personnel, toutes les universités du Cameroun emploient non seulement des enseignants-chercheurs, mais aussi un personnel d'appui qui intervient dans les multiples activités des institutions de recherche et formation. D'énormes ressources financières sont mobilisées dans ces institutions. On dénombrait durant l'année universitaire 2020/2021 à l'Université de Yaoundé I pour la Fac de sciences et l'ENSPY : 378 enseignants-chercheurs dont 312 hommes et 66 femmes.

À l'Université de Maroua, 14 laboratoires ont été recensés où 12 enseignants-chercheurs travaillent sur les TIE.

L'Université de Dschang possède 19 laboratoires orientés vers les TIE, répartis dans les différentes facultés, dont 12 laboratoires à la Faculté des sciences, 5 laboratoires à la Faculté d'agronomie et des sciences agricoles et 2 à l'Institut Universitaire de Technologie Fotso-Victor. Au total, 218 chercheurs ont été identifiés à l'Université de Dschang.

L'Université de Douala dispose de 12 laboratoires, dont 5 à la Faculté des sciences, 2 à l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Douala (ENSPD), 4 à l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) et 1 à l'Institut universitaire de technologie (IUT). Au total 141 chercheurs ont été identifiés à l'Université de Douala.

Au sein de l'Université de Ngaoundéré, ont été étudiés 9 laboratoires, dont 3 à la Faculté des sciences, 2 à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) et 4 à l'Institut Universitaire de Technologie (IUT). Au total 81 chercheurs ont été identifiés à l'Université de Ngaoundéré.

À l'Université de Buea, 9 laboratoires ont été étudiés à la Faculté des sciences avec 67 chercheurs identifiés à l'Université de Buea.

Enfin, à l'Université de Bamenda, l'étude a recensé 7 laboratoires, dont 3 à la Faculté des sciences et 4 à l'École Normale Supérieure de Bambili. Au total, 41 chercheurs ont été identifiés à l'Université de Bamenda.

Université, recherche et innovation au Cameroun : des relations à améliorer

Malgré un écosystème universitaire riche, le Cameroun peine à faire émerger des innovations de ses universités et de ses laboratoires de recherche.

« Je pense qu'il y a un diagnostic qui est posé et partagé, [celui voulant] que l'université [soit] questionnée dans sa pertinence. Car tout le monde fait le constat [...] que son empreinte n'a pas été décisive face aux défis auxquels on a été confrontés.

Et dans le discours, on assiste au moins à une prise de conscience politique. On voit des structures se mettre en place, on voit par exemple beaucoup d'incubateurs arriver, on voit beaucoup de discours ministériels qui font référence à l'entrepreneuriat, à l'innovation. Tout ça, c'est nouveau.

Maintenant, au niveau des solutions, cela reste malheureusement très timide. Il y a très peu d'allocations, de fonds concrets, au-delà des discours. **Le véhicule administratif a du mal à se réformer** parce qu'au fond, cela perturberait des équilibres qui sont restés longtemps en place. C'est donc une réforme [de l'université] qui n'est pas facile, le jour où l'on va commencer à avoir des laboratoires qui vivent non pas du budget de l'État, mais de leur capacité à attirer des fonds parce qu'ils sont productifs et que leurs entreprises leur confient des projets de recherche, les choses pourront changer.

Aujourd'hui, ce n'est pas le cas, car les administrateurs sont dans un confort budgétaire. **Il n'y a pas structurellement de mécanique de production, même si c'est déjà bien qu'il y ait une prise de conscience... C'est ce qu'il faut ! »**

Serge Armel NJIDJOU, chercheur à l'Université de Dschang et promoteur de l'Agence Universitaire pour l'Innovation

Proportion de femmes dans la recherche

Différentes sources consultées font ressortir une absence de parité dans la recherche au Cameroun.

Dans le précédent *Rapport de l'UNESCO sur la science : vers 2030*, l'UNESCO (2016) estimait **le taux de femmes chercheuses au Cameroun entre 15 % et 24,9 %**, toutes catégories confondues, pour l'année 2013 ou la plus proche.

L'étude de référence du PDTIE, établie en 2021, fait ressortir des données similaires, soit **une proportion de femmes chercheuses et innovatrices dans les centres de recherche de 21,09 %**.

En ce qui concerne le secteur des TIE, les travaux de recherche documentaire engagés dans l'élaboration de cette étude de référence ont démontré que le nombre de femmes engagées dans le domaine de la recherche demeure très bas dans toutes les universités du Cameroun, avec une moyenne de **11,5 %**.

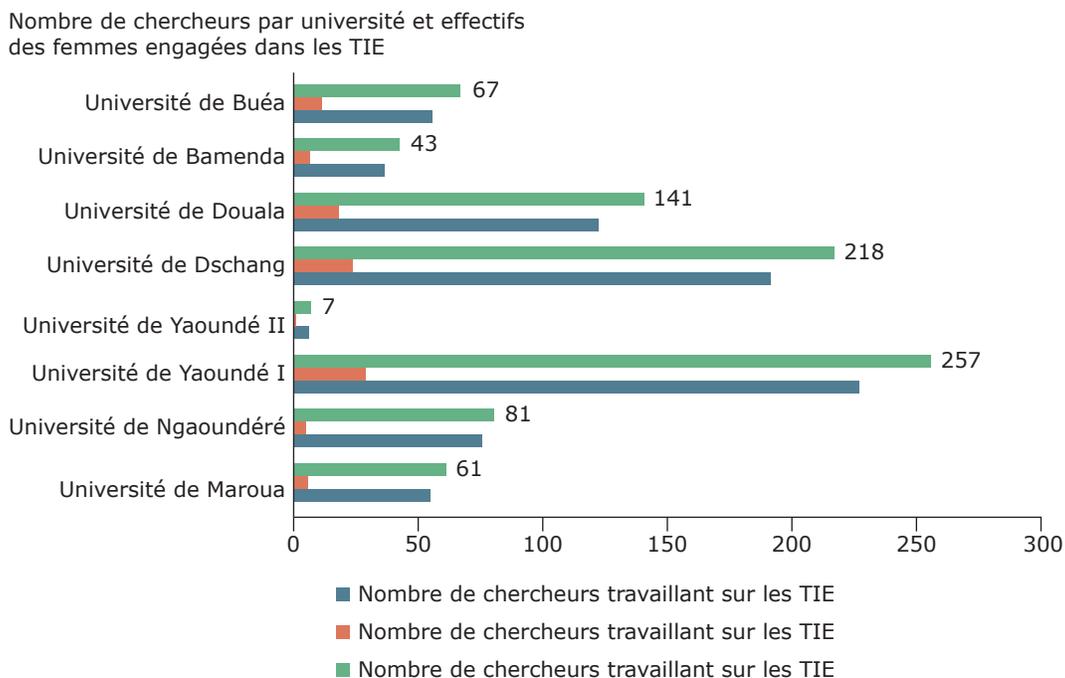


FIGURE 20 Nombre de femmes engagées dans les TIE par université (Cameroun).

Cette proportion est légèrement rehaussée, variant entre 17,46% d’enseignants-chercheurs de la Faculté des Sciences (UY1) et à 38,55% dans les instituts et centres de recherche.

En ce qui concerne les filières vertes, les effectifs du personnel varient d’une institution à l’autre, avec de plus gros effectifs à l’IRAD et un nombre de femmes toujours inférieur à celui des hommes.

Les effectifs des chercheurs oscillent entre 15 et 423 personnes dans ces institutions de recherche.

En 2021, dans 7 instituts de recherche (IRAD, IMPM, ANRP, INC, MIPROMALO et CNDT) on dénombrait 631 chercheurs dont 386 hommes et 245 femmes. Ces chercheurs travaillaient en collaboration avec plus de 900 personnels d’appui. À la Faculté des sciences et à l’ENSPY de l’Université de Yaoundé I, on dénombrait 378 enseignants-chercheurs dont 312 hommes et 66 femmes.

Chercheurs et spécialistes R&I et DD au Cameroun

L’étude de référence du PDTIE fait ressortir que le ciblage des chercheurs et spécialistes de la R&I et du DD n’est pas chose aisée au Cameroun.

Le processus de brevetage y est encore à ses premiers pas, bien que de nombreux travaux de recherche y soient effectués chaque année et qu’une multitude de jeunes scientifiques y soient formés.

Ainsi, les données recueillies au MINESUP en 2016 montrent un nombre très limité de brevets d'invention délivrés, et le même constat est fait pour les brevets en cours. Aussi, seuls quelques spécialistes ont été retenus dans cette étude, intégrant autant les chercheurs détenteurs de brevets répertoriés au MINESUP en 2016 que ceux dont les brevets étaient en attente.

Si le nombre de chercheurs confirmés en R&I et en DD est assez important, il demeure vieillissant. Cela a poussé les gouvernements à procéder à des recrutements de jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs qui doivent être formés.

L'étude de référence du PDTIE fait ressortir un **déséquilibre par rapport aux niveaux de couverture des différents domaines de technologies vertes**. Les domaines de **l'utilisation de l'énergie et des ressources ainsi que l'ingénierie numérique sont faiblement couverts**.

Par ailleurs, **les sessions de formation des jeunes chercheurs sur la rédaction scientifique restent insuffisantes** par rapport aux besoins et le nombre de chercheurs et d'innovateurs ayant suivi un programme de formation, de certification ou de mentorat dans le domaine de la R&I en technologies vertes est nul.

Organisations actives pour la préservation de l'environnement

Bien que plusieurs associations soient actives pour la préservation de l'environnement ou la défense et la valorisation des savoirs locaux du Cameroun, la recherche et l'innovation ne sont malheureusement pas leurs axes d'intervention.

TABLEAU 12 Quelques exemples d'associations actives pour la préservation de l'environnement au Cameroun

Organisation	Domaine d'expertise	Localisation
Ajemalebu Self Help (AJESH)	AJESH participe à l'amélioration des conditions socio-économiques des collectivités grâce à l'autonomisation de leurs membres pour gérer durablement leurs ressources naturelles.	Kumba
Appui à l'Autopromotion et à l'Insertion des Femmes, des Jeunes et des Désœuvrés (APIFED)	APIFED cible les couches vulnérables en général (les femmes, les jeunes, les peuples autochtones Baka, les communautés), les Communes. APIFED contribue à l'amélioration de la position économique et sociale des couches vulnérables et favorise l'équité de genre entre différentes catégories sociales dans la gestion durable des ressources naturelles.	Siège social: Mbalmayo Antennes relais: Djoum, Mintom et Meyomessala
Cameroun Écologie (Cam-Eco)	Association d'appui au développement, Cameroun Écologie est engagée dans la promotion des droits des collectivités et la gestion durable des ressources naturelles. La mission de Cameroun Écologie est de renforcer les capacités des acteurs et actrices de développement, des collectivités territoriales décentralisées et des populations dans la gestion durable des ressources naturelles, la gouvernance locale et le développement de l'économie locale, prenant en compte les aspects liés au genre et à la protection de l'environnement.	Edéa

Organisation	Domaine d'expertise	Localisation
Centre pour l'Environnement et le Développement (CED)	Le CED contribue à la protection des droits, des besoins et de la culture des communautés locales et autochtones au Cameroun. Il favorise la gestion durable des ressources naturelles dans une perspective de justice environnementale. Plus particulièrement, il tente de réduire les impacts environnementaux et sociaux des industries extractives dans la région et de promouvoir la participation des communautés autochtones et locales à la gestion des ressources. Ces changements sont encouragés dans les pratiques au niveau local et dans les politiques de ressources naturelles au niveau national	Yaoundé
Service d'Appui aux Initiatives Locales de Développement (SAILD)	ONG d'appui au service du monde rural ayant pour mission le renforcement des capacités des agriculteurs camerounais et des petits entrepreneurs ruraux du Cameroun.	Yaoundé
Rural Women Development Center (RUWDEC)	RUWDEC est une organisation non gouvernementale et à but non lucratif qui vise à améliorer le niveau de vie des collectivités locales pour un développement durable. RUWDEC promeut et soutient l'autonomisation des femmes, le développement et la gestion de la santé communautaire, l'autonomisation économique des groupes vulnérables, la création de richesses, la conservation de l'environnement et la gestion des ressources naturelles, la formation et le plaidoyer.	Buéa

Ces associations présentent quasiment les mêmes difficultés, à savoir des ressources financières limitées, une récurrence des problèmes organisationnels, un manque de personnel qualifié et des problèmes de pérennisation des acquis.

Incubateurs, jeunes pousses et porteurs des innovations

Le Cameroun dispose d'un écosystème de jeunes pousses et d'incubateurs, de vecteurs et de créateurs d'innovation dans le domaine de la R&I et du DD. Cet écosystème est en plein développement, à l'image d'une tendance observable dans tout le continent africain.

En effet, **le nombre d'incubateurs technologiques africains a plus que doublé** depuis 2016 pour atteindre le nombre de 744 sur tout le continent.

Même si la moitié de ces incubateurs se situent dans cinq pays (Égypte, Kenya, Maroc, Nigeria et Afrique du Sud), **le Cameroun fait partie des pays du continent se dotant de plus en plus d'incubateurs**. Selon l'UNESCO, en 2019, on trouvait ainsi **28 carrefours technologiques actifs au Cameroun** faisant du pays l'un des mieux dotés en Afrique centrale.

Selon un document de synthèse du GSMA (2021) : « L'écosystème technologique camerounais est encore naissant, et la plupart des *startups* souffrent d'un déficit de financement de préamorçage. Il existe néanmoins **un fort appétit entrepreneurial, au sein notamment de l'importante population de jeunes en quête [d'autres formes] d'emploi**. Comme pour l'entrepreneuriat, l'adoption de la technologie est beaucoup plus forte chez les jeunes, ce qui a engendré une nouvelle communauté de *startups*. Le nombre de nouvelles *startups* technologiques est en augmentation régulière depuis dix ans au Cameroun ».

L'écosystème technologique camerounais

Le secteur de la technologie financière est le premier secteur d'innovation technologique au Cameroun, représentant 34 % des jeunes pousses technologiques et attirant la plus grande partie des financements.

Le secteur des technologies de la santé est également en croissance rapide, devenu le deuxième secteur en importance de l'écosystème d'innovation du Cameroun, et comptant 15 % de jeunes pousses.

Le commerce électronique est également en croissance, soutenu par l'essor de la technologie financière et des solutions de paiement électronique, avec des entreprises comme Jumia, exploitée dans plusieurs pays africains. Les effets de la COVID-19 ont intensifié ces tendances.

Source : GSMA, 2021.

L'écosystème technologique camerounais
Chiffres clés

>101 Startups technologiques en activité au Cameroun	>50 Créations de startups technologiques depuis 2018
Fintech Healthtech E-commerce Principaux secteurs en croissance en 2020	Douala Buea Yaoundé Principaux pôles d'activité de l'écosystème des startups
>24 M\$ Capitaux locaux et internationaux investis depuis dix ans	>5 M\$ Montant estimé des capitaux d'investissement levés par les startups en 2020
>25 Accélérateurs, incubateurs et espaces de travail dédiés	10 000 Emplois numériques créés sur la période 2000-2016 <small>Source : Banque mondiale</small>

FIGURE 21 Écosystème technologique camerounais.
(Source : Analyses GSMA)

Le Cameroun compte de nombreuses jeunes pousses technologiques, réparties principalement entre les villes de Douala, Yaoundé et Buea. Douala est le point central de l'activité de ces *startups*, accueillant près de 40 % d'entre elles, suivie de près par Yaoundé qui abrite 30 % des jeunes pousses du pays.

Buea est également un lieu important pour les entreprises en démarrage, hébergeant 20 % des entreprises créées au pays. Ces trois villes sont considérées comme des pôles d'activité importants pour les jeunes pousses du Cameroun, Buea ayant été la capitale des *startups* avant la crise anglophone. Certaines entreprises créées à Buea sont maintenant installées à Douala ou Yaoundé.

Ventilation des startups en fonction de leur localisation géographique (% du total)

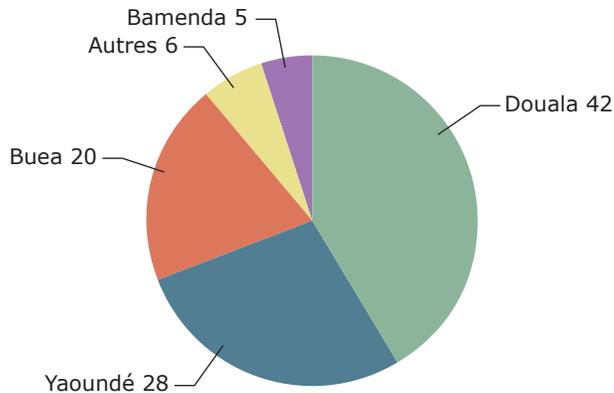


FIGURE 22 Répartition territoriale des jeunes pousses camerounaises. Source : GSMA.

De fait, l'étude de référence du PDTIE a recensé :

- 47 jeunes pousses ;
- 179 porteurs d'innovation ;
- 35 incubateurs.

Ces acteurs et sources d'innovation sont répartis comme suit :

TABLEAU 13 Répartition des acteurs et sources d'innovation (Cameroun)

Région	Typologie des acteurs	Effectifs
Extrême-Nord	Porteurs d'innovation	12
	PME (jeunes pousses)	1
Nord	Porteurs d'innovation	2
	PME (jeunes pousses)	1
Centre	Porteurs d'innovation	106
	PME (jeunes pousses)	18
	Incubateurs	20
Littoral	Porteurs d'innovation	29
	PME (jeunes pousses)	32
	Incubateurs	10
Ouest	Universités (Université de Dschang)	1
	Porteurs d'innovation	25
	PME (jeunes pousses)	3
	Incubateurs	3

Région	Typologie des acteurs	Effectifs
Sud	Porteurs d'innovation	2
	PME (jeunes pousses)	1
Est	Porteurs d'innovation	1
		1
Nord-Ouest	Porteurs d'innovation	1
	Jeunes pousses	1
Sud-Ouest	Porteurs d'innovation	1
	Jeunes pousses	2
	Incubateurs	2

Une très forte concentration de ces acteurs se trouve dans les deux principales villes du pays : Yaoundé et Douala.

Forces des créateurs d'innovation au Cameroun

Le panorama des créateurs d'innovation au Cameroun révèle les points forts suivants :

- **Un écosystème extrêmement riche d'universités, d'institutions de formation** et de centres de recherche.
- **La présence de nombreux chercheurs**, motivés à faire avancer l'innovation dans des secteurs porteurs (TIC, IA, santé, etc.).
- **La présence d'un écosystème riche de jeunes pousses** et d'incubateurs dans le pays.
- **Un nombre de publications scientifiques en forte augmentation** avec une très forte inclinaison pour les technologies de pointe, telles que l'IA et la robotique (c'est le pays du sous-continent qui publie le plus dans ces domaines).
- **Un attrait de plus en plus fort pour des thèmes porteurs** : le Cameroun affiche la plus forte intensité de publication de l'Afrique subsaharienne en recherche énergétique et la deuxième en science des matériaux.
- La création d'un pôle d'excellence dans les TIC et **d'un centre de haute technologie spécialisé dans la robotique, la fabrication numérique et la vision par ordinateur.**
- L'importance donnée au secteur de l'économie numérique, au cœur du plan stratégique Cameroun numérique 2020 (2017), a influé positivement sur l'éducation et la R&I dans ce domaine.

Faiblesses des créateurs d'innovation au Cameroun

Parallèlement à ces points forts, des faiblesses continuent de ralentir le secteur de la R&I en DD au Cameroun, notamment :

- **Une externalisation des problématiques de recherche** encore très forte. La recherche reste conditionnée aux demandes extérieures et n'émane pas des besoins exprimés au niveau national.

- **Une incapacité du secteur universitaire et des centres de recherche à générer des synergies transdisciplinaires** propices à l'innovation.
- **Une trop faible représentativité des femmes** dans le secteur de la recherche et innovation, en particulier dans les TIE.
- **Un pourcentage de recherches appliquées au développement durable encore faible (46,39 %).**
- **Un important problème de financement**: les universités et centres de recherche ne permettent pas de financer les innovations, laissant ces derniers trouver des solutions de façon autonome.
- **Une incapacité à transformer la recherche fondamentale en innovation.** En témoigne un important taux de publication qui ne se traduit pas en innovation.
- **Une absence de maillage territorial de l'innovation**: la concentration des incubateurs technologiques se fait dans les deux principales villes du pays.

Opportunités

Fort d'un écosystème de recherche riche et de porteurs d'innovation inventifs, le Cameroun présente de nombreuses opportunités pour faire avancer le travail des créateurs d'innovation et la R&I en DD, dont les suivantes :

- Une conscientisation de la sphère politique afin qu'elle investisse dans la recherche et innovation.
- **Une grande capacité d'adaptation et de résilience du secteur de la recherche, qui fait preuve d'une grande capacité d'innovation.**
- **Une appétence de la sphère de la recherche pour des domaines porteurs** dans le secteur de l'innovation, tels que **l'IA, la robotique et l'énergie** (le Cameroun enregistre le plus grand nombre de publications par million d'habitants dans ce domaine).
- L'existence d'un réseau d'incubateurs et de pôles d'excellence (en particulier sur les TIC).

Les points de vigilance sont néanmoins la complexité et la diversité des institutions de recherche et d'enseignement qui ajoutent une complexité au moment de créer des partenariats transversaux. Par ailleurs, **le tropisme affiché pour les secteurs des TIC ne doit pas détourner la recherche de secteurs essentiels pour le développement** du pays, particulièrement l'agriculture et les énergies renouvelables qui ont fait l'objet en 2019 de **moins de 20 articles publiés**. Des niches porteuses telles que la biotechnologie avec l'extraordinaire biodiversité du pays sont également sous-valorisées.

A contrario, 47 % des fonds levés par des jeunes pousses en Afrique dans le cadre d'opérations de plus d'un million de dollars l'ont été dans le secteur de la technologie financière (Cuvellier, 2021).

Le risque est grand d'axer l'essentiel du développement de la recherche sur un domaine, en particulier peu lié aux logiques du développement durable (technologie financière, TIC, etc.) et de ne pas favoriser la transdisciplinarité propice à l'innovation.

5.3. Diffuseurs des innovations

Quels sont les médias et les diffuseurs à l'œuvre dans la diffusion de l'innovation autour du développement durable en RDC et au Cameroun? À quoi ressemble le secteur de la diffusion des innovations et quelles en sont les forces et les faiblesses?

Toute innovation, qu'elle soit sociale ou environnementale, a besoin d'être diffusée pour atteindre son public et permettre de transformer les usages. Il existe plusieurs médias et diffuseurs qui jouent un rôle clé dans la diffusion de l'innovation autour du développement durable au Cameroun et en RDC. **Les revues universitaires jouent leur rôle, mais aussi les médias traditionnels tels que les journaux, la radio et la télévision.** Il existe également des médias en ligne et des réseaux sociaux qui sont utilisés pour diffuser des informations sur les innovations en matière de développement durable. Les organisations gouvernementales, les ONG et les entreprises jouent un rôle important en matière de diffusion d'innovations liées au développement durable.

Le secteur de la diffusion des innovations au Cameroun et en RDC est cependant encore en développement. Les forces du secteur incluent la croissance rapide de la technologie et de l'accès à Internet, ainsi que **l'augmentation de la conscientisation aux questions liées au développement durable.**

La nécessité d'enrichir le paysage médiatique universitaire au Cameroun et en RDC repose sur un manque structurel de revues scientifiques dans ces pays, comme dans l'ensemble du continent. Les diffuseurs du savoir scientifique africain sont trop peu nombreux. L'Afrique abritait en 2022 pas moins de 18 % de la population mondiale (1,4 milliard de personnes), et pourtant seulement 3,2 % des publications scientifiques de la planète émanent de ce continent (Franceinfo Afrique, 2022).

L'étude de référence du PDTIE a établi **une liste de quelques publications au Cameroun en annexe 4 et de revues en RDC en annexe 5 illustrant des exemples de diffuseurs actuels de la R&I en DD.** L'analyse des revues permet d'évaluer leurs capacités, forces et faiblesses.

5.3.1. RDC

L'étude de référence a permis d'examiner environ 153 revues ou médias retenus pour la publication des résultats de leurs recherches. Parmi ces revues :

- 40 (soit 26,7 %) sont des revues ou médias locaux (des institutions, des chercheurs) ;
- 47 (soit 31,3 %) sont des revues nationales ;
- 63 (soit 42 %) sont des revues internationales.

Une liste des différentes revues utilisées par les chercheurs congolais pour leurs publications est en annexe 5.

Il existe trois catégories de revues :

- Les revues pluridisciplinaires (57,69 %).
- Les revues non spécialisées en R&I et en DD (25,64 %).
- Les revues spécialisées en R&I et en DD (16,67 %).

Les chercheurs congolais utilisent en majorité (58 %) les revues nationales pour publier leurs résultats.

Forces et faiblesses des diffuseurs des innovations

En RDC, les revues scientifiques liées aux institutions de l'enseignement supérieur ou aux centres de recherche sont largement majoritaires, représentant 85,7 % des revues existantes, ce qui montre un engagement fort des universités et des centres de recherche dans la diffusion des innovations liées au développement durable.

De plus, **42,85 % de ces revues sont accessibles en ligne**, facilitant ainsi l'accès à un public plus large. Les statistiques de fréquence de publication sont également positives puisque le pays compte 8,2 publications par an et 17 articles par parution, indiquant une forte activité de ces revues dans la diffusion de l'innovation. La présence d'un comité scientifique dans tous les médias observés assure une qualité scientifique et une pertinence des informations diffusées.

Toutefois, les diffuseurs d'informations sur le développement durable en RDC présentent encore des faiblesses. Si le lien étroit entre les revues (85,7 %) et les institutions d'enseignement supérieur, centres de recherche et centres de recherche technologique est un signal positif quant à l'engagement de ces universités dans le développement durable, le corollaire est une visibilité limitée, car ces institutions ne sont pas suffisamment référencées dans les bases de données internationales. La diffusion des résultats des recherches s'en trouve limitée.

En effet, seules 57 % des revues (celles accessibles en ligne) sont référencées dans les bases de données internationales.

De plus, peu de revues scientifiques congolaises sont spécialisées en recherche - innovation et développement durable (16 %), ce qui réduit leur influence sur les décideurs et les acteurs locaux.

Enfin, le manque de subvention des revues congolaises est un autre problème structurel. Leur financement dépend souvent du paiement par les propres chercheurs souhaitant publier leurs résultats. Ce qui freine naturellement tout chercheur qui ne dispose pas de financement à publier.

En bref, les revues scientifiques congolaises, malgré leur engagement et leur activité, **souffrent de la faible visibilité et de la compétitivité** à cause d'un **référencement limité dans les bases de données internationales**, de leur **spécialisation limitée et de difficultés de financement** qui limitent leur effet sur le développement durable et la reconnaissance scientifique.

5.3.2. Cameroun

Les enquêtes réalisées ont permis d'établir que les chercheurs camerounais publient leurs résultats de recherche à travers une multitude de revues scientifiques. Dans ces revues, une soixantaine ont été recensés comme s'intégrant dans les domaines de la R&I et du DD.

Parmi ces revues,

- 6 (environ 10 %) sont nationales ;
- 54 (environ 90 %) sont internationales.

Quant à leur spécialisation, une revue spécialisée en sciences, une en gestion, une en savoirs locaux ; et 57 revues multidisciplinaires, intervenant dans la R&I et le DD. Les revues multidisciplinaires traitent de la science, de la santé humaine, de l'environnement, du développement durable, des énergies renouvelables, de la gestion des risques et des déchets, des physiques, etc.

Au total, **30 revues scientifiques sont focalisées sur la R&I, dix sont concentrées sur le DD et 24 embrassent le DD et la R&I.**

Forces et faiblesses des diffuseurs des innovations

Les publications de la recherche camerounaise sont en augmentation ces dernières années. On constate ainsi une certaine vitalité de la diffusion des innovations. Elle cohabite toutefois avec une grande faiblesse structurelle du paysage des diffuseurs de la recherche : le manque de spécialisation des revues au Cameroun. Les revues pluridisciplinaires sont utiles à la diffusion des recherches, mais ne sont pas suffisantes. **Elles affichent en outre une très faible spécialisation dans le domaine des technologies vertes.**

Les scientifiques camerounais ont majoritairement recours à des sources internationales (77,78%). Dans leurs recherches d'informations liées aux appels de projets, aux bourses d'études, aux possibilités de formation, les Camerounais se dirigent en priorité vers des sites tels que l'AUF, l'IRD, l'IFS, l'IFDD, le PNUD, l'UICN, etc.

La raison est évidente : le **Cameroun compte très peu de revues nationales scientifiques**. Le rapport évoque même « 1 seule revue sur 57 revues identifiées ».

Les publications scientifiques au Cameroun

Le **Rapport de l'UNESCO sur la science** (2021) donne un aperçu des publications scientifiques dans les domaines du développement durable et des énergies renouvelables au Cameroun.

Si la production du Cameroun est en croissance, elle reste modeste : au cours des périodes 2012-2015 et 2016-2019, le nombre de publications a doublé sur l'hydraulique (de 10 à 24 articles), l'éolien (de 7 à 20) et les biocarburants et la biomasse (de 13 à 29), et il a augmenté sur le photovoltaïque (de 14 à 24).

5.3.3. Médias généralistes et grand public

Si les principaux vecteurs de diffusion des travaux scientifiques restent les revues spécialisées, Le dynamisme médiatique des pays peut aussi influencer de manière positive sur la diffusion de la recherche. Ainsi, plus les médias généralistes ou grand public s'intéressent aux thématiques de la R&I et du DD et s'en emparent pour les diffuser, plus les thématiques portées par les scientifiques trouveront un écho auprès des populations et des décideurs.

Pour la recherche d'emploi et de bourses, les chercheurs congolais préconisent les sites d'information tels que : Média Congo (www.mediacongo.net), Radio Okapi (www.radiookapi.net) et Kivu10 (www.kivu10.net).

Au Cameroun, les médias en ligne sont plus largement utilisés dans les grandes métropoles comme Douala et Yaoundé. En région, les médias traditionnels sont plus largement cités (chaînes de télévision, stations de radio, maisons de presse). Parmi eux : la CRTV, Canal 2 International, Equinoxe TV, Cameroun Tribune et Radio Environnement.

Fondée en fin 2010 et basée à la fois à Yaoundé et à Genève (Suisse), l'**agence d'information Ecofin** affiche une sensibilité éditoriale marquée par un intérêt prononcé pour les thématiques R&I et DD.

Enfin, signalons l'intérêt porté par les rédactions de RFI, BBC, France 24, Africa News et leurs correspondants locaux, en RDC, au Cameroun et dans le reste du continent, aux sujets liés aux problématiques de la R&I et du DD. La couverture d'événements tels que le Salon africain de l'innovation ou Next Einstein Forum le prouve, tout autant que l'attention portée aux initiatives locales des Congolais et des Camerounais.

Accès des chercheurs aux bourses d'études et aux financements de projets de recherche ?

En RDC, 65% des chercheurs congolais se renseignent sur les appels de projets, les bourses d'études et les possibilités de formation en consultant des sources internationales. Les sources en ligne sont particulièrement populaires dans les régions de Kinshasa, Goma et Lubumbashi. Les sites d'information Média Congo, Radio Okapi et Kivu10 ont une grande audience en RDC et sont des ressources idéales pour concevoir et diffuser des messages liés à la recherche et innovation en matière de développement durable.

Au Cameroun, les chercheurs utilisent à 77,78% les sources internationales pour accéder aux informations liées aux appels de projets, aux bourses d'études et aux possibilités de formation. Il s'agit notamment des sites suivants : AUF, IRD, IFS, IFDD, PNUD, UICN, etc. Les sources en ligne sont plus utilisées dans les grandes métropoles comme Douala et Yaoundé. Dans les régions, les chaînes de télévision, les stations de radio et les maisons de presse sont les plus sollicitées (CRTV, Canal 2 International, Equinoxe TV, Cameroun Tribune, Radio Environnement), car elles disposent des équipements et infrastructures nécessaires pour relayer l'information en fonction des réalités locales.

5.4. Utilisateurs des innovations

Qui sont les utilisateurs des innovations de la R-I et du DD en RDC et au Cameroun ? À quoi ressemble le secteur des industries et des micro-entreprises ? Celui des associations de consommateurs et des ménages prêts à consommer les innovations ?

L'utilisation des innovations en développement durable est de plus en plus importante pour répondre aux défis de la croissance économique et du développement en Afrique, en particulier dans des pays comme le Cameroun et la RDC. Les innovations en développement durable sont cruciales pour améliorer les systèmes de production et de consommation, et pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et les impacts environnementaux. Les innovations en développement durable sont également considérées comme des moyens importants pour améliorer les conditions de vie des populations les plus vulnérables.

5.4.1. RDC

Panorama général

La République démocratique du Congo dispose d'un important réseau d'ONG et de réseaux spécialisés dans le développement durable, en particulier dans la conservation de la nature et le changement climatique. En effet, l'étude de référence du PDTIE a recensé 235 associations actives sur des thématiques aussi variées que la protection des forêts, la lutte contre la discrimination et l'accès à l'emploi des femmes et des jeunes, l'amélioration de la sécurité alimentaire. La présence de ces acteurs prêche en faveur d'un réseau important d'utilisateurs et de diffuseurs des innovations en développement durable.

Forces des utilisateurs d'innovations

Bien que les innovations n'aient globalement pas atteint leurs utilisateurs potentiels en RDC, des points positifs peuvent être soulignés :

- **L'existence d'ONG et de réseaux spécialisés dans la conservation de la nature** et le changement climatique qui peuvent être globalement ciblés et s'intéresser à la diffusion de ces innovations.
- **La présence de ressources humaines spécialisées** dans le domaine de l'innovation.
- **Une bonne expérience dans la gestion des projets de développement** dans le domaine de l'environnement et de l'entrepreneuriat vert.
- **L'existence de ménages disposés à consommer** et à valoriser les innovations.

Faiblesses des utilisateurs d'innovations

La faible pénétration des innovations auprès des utilisateurs est expliquée en partie par la **faible utilisation et appropriation des innovations** ou résultats de recherche (une moyenne de 1,9 innovation/utilisateur a été valorisée), la **faible utilisation et appropriation des innovations** ou résultats de recherche et le **faible pouvoir d'achat lié à la conjoncture ou situation économique** actuelle.

En résumé, la présence de nombreuses ONG spécialisées dans la conservation de l'environnement en RDC est une force indéniable. Ces ONG disposent en outre d'une bonne expérience dans la gestion des projets de développement dans le domaine de l'environnement et de l'entrepreneuriat vert. Elles disposent pour la plupart d'infrastructures (bâtiments) et de matériel.

Cependant, ces ONG, qui peuvent être un levier majeur d'utilisation et de diffusion de l'innovation, **restent largement confrontées au problème du financement de leurs actions** du fait de l'absence de subventions accessibles localement.

Concernant l'utilisation des innovations, on constate une faible utilisation et appropriation des innovations ou résultats de recherche en RDC. La cause en est une diffusion difficile, de même qu'un décalage entre la recherche et les nécessités locales.

Il est néanmoins important de souligner des perspectives positives telles que, la **présence de plusieurs bailleurs de fonds disponibles pour appuyer les actions des ONG dans différents secteurs.**

Chez les ménages congolais, si un intérêt pour les innovations est manifeste, il se heurte toutefois au faible niveau de revenus de ces derniers, de même qu'à une faible appropriation de ces innovations. Peu d'entre eux entendent parler des innovations qui pourraient améliorer leur quotidien et leurs conditions de vie.

Opportunités et menaces

Pour les opportunités, l'étude de référence souligne à juste titre la présence de plusieurs bailleurs de fonds disponibles pour appuyer les actions des ONG de différents secteurs dans les initiatives de diffusion et d'utilisation des innovations et des technologies durables.

L'importance du réseau d'ONG et de réseaux spécialisés dans le développement durable est également un atout pour une meilleure pénétration des innovations et des technologies durables.

Sur le plan des menaces, **la situation socio-économique et sécuritaire, toujours très instable, est l'un des risques et obstacles majeurs** à la mise en place d'une utilisation pérenne des innovations pour le développement durable en RDC.

5.4.2. Cameroun

Panorama général

Comme en RDC, le Cameroun dispose d'un **important réseau d'ONG**. L'étude de référence du PDTIE a ciblé différentes organisations pertinentes de la société civile dont quelques-unes ont été précédemment présentées. Bien que l'étude de référence du PDTIE n'ait pas étudié en profondeur la question des utilisateurs d'innovation au Cameroun, on peut toutefois avancer que les nombreuses ONG et associations sont susceptibles de relayer les innovations environnementales. Ces ONG sont actives dans différents domaines environnementaux tels que la gestion des ressources naturelles, la biodiversité, la lutte contre les changements climatiques, la conservation de la faune et de la flore, la gestion des déchets, la protection des zones humides, la gestion de l'eau, entre autres.

Par ailleurs, plus de la moitié des entreprises sont des micro-entreprises. Selon le rapport annuel 2020 de l'Institut national des Statistiques, la physionomie juridique des entreprises en 2020 montre une fois de plus la prépondérance (56,6 %) de l'Entreprise Individuelle (EI) par rapport aux formes sociétaires (43,4 %). Il s'agit là d'un trait marquant du tissu économique camerounais (INS 2022).

Ces microentreprises ont le potentiel d'être des utilisateurs importants d'innovations environnementales. En raison de leur taille et de leur flexibilité, elles sont souvent en mesure de mettre plus rapidement en place des pratiques durables que les grandes entreprises. Les innovations environnementales telles que les technologies propres, les pratiques de production durable, les produits écologiques peuvent permettre aux microentreprises de réduire leurs coûts, d'améliorer leur productivité et de se différencier sur le marché.

D'autres part, la présence au Cameroun d'une classe moyenne, particulièrement éduquée, va en faveur de l'existence d'un marché de consommateurs d'innovation environnementale. Au Cameroun, les actifs du secteur informel de Douala et Yaoundé ont par exemple un niveau scolaire deux fois plus élevé que ceux observés dans les grandes villes d'Afrique de l'Ouest. Autre caractéristique de la classe moyenne : sa pluriactivité (Mintoogue, 2017). Cette pluriactivité fait de cette classe moyenne camerounaise un bon réservoir d'utilisateurs d'innovations environnementales, notamment au travers de leurs activités génératrices de revenus.

Enfin, la présence d'un important réseau d'incubateurs technologiques prêche en faveur de l'existence de pôles de rayonnement pour ces innovations.

Forces des utilisateurs d'innovations

Le panorama précédent permet de résumer les principales forces des utilisateurs d'innovations pour le Cameroun.

- **Présence d'un important tissu associatif, impliqué notamment dans les problématiques environnementales,** et de nombreux pôles d'innovations pouvant relayer les innovations environnementales;
- **Existence d'une classe moyenne, particulièrement éduquée et pluriactive,** susceptible d'utiliser et de diffuser des innovations environnementales.
- **La présence de très nombreuses micro-entreprises** (56,6 % des entreprises en 2020) dans le pays pouvant utiliser et promouvoir les innovations environnementales.
- Le Cameroun est le pays d'Afrique centrale le **plus doté en incubateurs technologiques.**

Faiblesses des utilisateurs d'innovations

Malgré leur importance dans la société civile camerounaise, le secteur des ONG présente des faiblesses et des limites dans leur rôle d'utilisateur de l'innovation.

Elles sont notamment confrontées à des difficultés administratives, du fait d'une très forte régulation du secteur par les autorités. Actuellement seules 72 ONG sont officiellement reconnues au Cameroun (Ntap, 2023). Elles doivent être enregistrées auprès des autorités gouvernementales et respecter les lois et réglementations en vigueur. Les ONG doivent également rendre compte de leurs activités et de leurs finances aux autorités et à leurs partenaires financiers. De plus, le secteur des ONG environnementales camerounais est confronté à de nombreux défis tels que la mobilisation de ressources financières, l'insuffisance de personnel qualifié, la concurrence avec d'autres secteurs pour obtenir le financement des donateurs.

Sur le plan économique, l'existence d'une classe moyenne susceptible de consommer et de diffuser les innovations environnementales est contrebalancé par le fait que celle-ci est encore relativement instable. Les classes moyennes camerounaises font en effet l'expérience d'une tension entre la précarité dans laquelle une vulnérabilité persistante menace de les plonger et l'aspiration à une ascension socio-économique (Mintoogue, 2017).

De façon plus globale au niveau des usages de l'innovation, il existe encore des obstacles importants à la diffusion d'innovations environnementales auprès des ménages au Cameroun. Beaucoup de travail doit être fait pour sensibiliser et éduquer la population sur les avantages des innovations environnementales et pour rendre ces innovations plus accessibles et abordables pour la population dans son ensemble. Il est donc important de promouvoir la diffusion de pratiques et technologies durables auprès des ménages, notamment à travers la sensibilisation, l'éducation, le financement et la collaboration entre les différents acteurs.

Opportunités et menaces

L'important réseau d'incubateurs et de carrefours technologiques camerounais couplé à la forte présence d'ONG environnementales et de micro-entreprises sur le territoire camerounais représente une très belle opportunité de réussite pour la diffusion des innovations environnementales.

Toutefois, le manque de sensibilisation des ménages comme des entrepreneurs et l'extrême régulation du secteur des ONG au Cameroun, présente un très fort risque pour l'implantation de pratiques et d'innovations durables dans le pays.



Partie 3

Vers la création d'un
environnement inclusif pour
la R&I en développement
durable au Cameroun
et en RDC



6

Recommandations générales

L'étude de référence du PDTIE a permis de dresser un état des lieux actuel de la recherche et innovation pour le développement durable au Cameroun et en République démocratique du Congo.

La recherche documentaire nécessaire complétée par les enquêtes de terrain et des sources variées, a permis de dresser un état des lieux actualisé du secteur de la R&I en développement durable dans ces deux pays. Elle autorise également à formuler des recommandations permettant de mettre en place des politiques d'innovation et de développement en phase avec les grands enjeux les plus pressants des pays d'Afrique centrale.

Le temps presse. Les années à venir seront cruciales pour faire face aux changements climatiques, en particulier dans des pays africains, déjà largement soumis à des dérèglements majeurs aux conséquences souvent dramatiques. **Il est essentiel que les pays investissent dans la recherche et innovation pour relever les défis qui se posent à eux.** Cela inclut notamment la lutte contre le changement climatique, la réduction de la pauvreté et la protection de la biodiversité. La recherche et innovation est nécessaire pour développer des technologies et des pratiques durables qui peuvent être mises en œuvre pour répondre à ces défis. En investissant dans ces domaines, les pays peuvent améliorer leur résilience face au changement climatique et contribuer à un avenir plus durable pour les populations.

6.1. Mise en œuvre d'une stratégie de suivi

Afin d'impulser de réelles stratégies de développement des systèmes d'innovation, il est primordial de disposer d'indicateurs et de repères concernant les politiques et les acteurs d'innovation. Il est donc recommandé de mettre en place des outils permettant d'évaluer les efforts et de fixer un cadre pour la mise en œuvre de stratégies de recherche et innovation en développement durable.

L'étude de référence du PDTIE a permis de constater des limites importantes de ces indicateurs de suivi, tant au Cameroun qu'en RDC et a ainsi entrepris d'y remédier. Un tableau de suivi tendant à évaluer la création d'un environnement de recherche et innovation inclusif et favorable au développement durable en RDC et au Cameroun a ainsi été réalisé, proposant une analyse détaillée de 16 indicateurs du projet à l'horizon 2025.

Indicateurs de suivi

Ces indicateurs de suivi, pensés pour la mise en œuvre du PDTIE entre 2021 et 2025, constituent un bon cadre pour l'évaluation globale des politiques de recherche et innovation en développement durable.

- **Indicateur 1** : Classement international (rang) de la RDC et du Cameroun dans le volet Recherche et développement du *Global Competitiveness Index* (GCI).
- **Indicateur 2** : Nombre de laboratoires de recherche appliquée au développement durable opérationnels.
- **Indicateur 3** : Pourcentage de recherches appliquées au développement durable.
- **Indicateur 4** : Nombre de publications scientifiques sur les innovations appliquées produites par le PDTIE.
- **Indicateur 5** : Proportion de femmes chercheuses et innovatrices dans les centres de recherche.
- **Indicateur 6** : Pourcentage de PME qui offrent des emplois liés à la mise en œuvre, au développement et à la promotion de technologies vertes.
- **Indicateur 7** : Pourcentage de structures sociales de base locales (écoles, centres de santé, groupements agricoles) qui utilisent au moins une nouvelle technologie verte.
- **Indicateur 8** : Pourcentage de ménages qui achètent au moins une nouvelle technologie verte.
- **Indicateur 9** : Nombre de jeunes chercheurs et innovateurs (entre 18 et 40 ans) qui ont suivi un programme de formation, de certification ou de mentorat dans le domaine de la R&I en technologies vertes organisé dans le cadre du PDTIE (désagrégé par pays et sexe).
- **Indicateur 10** : Nombre de jeunes (entre 18 et 40 ans) formés en ligne par le PDTIE sur les technologies et les métiers de l'environnement (désagrégé par sexe et niveau de qualification).
- **Indicateur 11** : Nombre de laboratoires de fabrication appliquée au développement durable mis en place avec l'appui du PDTIE.
- **Indicateur 12** : Taux de satisfaction des acteurs du changement concernant les innovations promues par le PDTIE.
- **Indicateur 13** : Proportion des innovations financées par le PDTIE qui intègrent les besoins et les contraintes spécifiques des femmes.
- **Indicateur 14** : Nombre de protocoles d'accord signés entre les défenseurs de savoirs autochtones et les centres de R-I dans le cadre du PDTIE.
- **Indicateur 15** : Proportion d'innovations produites par le PDTIE qui sont diffusées auprès du grand public.
- **Indicateur 16** : Nombre d'OSC et de médias qui relaient les innovations et des messages sur la R&I appliquée au DD.

Force est de constater que l'analyse de ces différents indicateurs fait ressortir en annexe 1 des scores trop bas pour la totalité des indicateurs. Les conditions pour développer des politiques d'innovation et de recherche inclusives dans le domaine du développement durable ne sont pas encore réunies, et des efforts concrets doivent être réalisés pour améliorer la mesure des divers indicateurs.

Au-delà de l'évaluation du PDTIE, ce cadre d'analyse peut servir à évaluer les politiques de recherche et innovation de plusieurs pays en développement.

Le plan de suivi mis en place pour le PDTIE peut ainsi offrir un canevas intéressant pour les acteurs du développement durable au Cameroun, en RDC et au-delà.

6.2. Représentativité des femmes

Le nombre de femmes chercheuses ou d'étudiantes dans le domaine de la recherche et innovation en développement durable (technologies vertes ou autres) est trop faible au Cameroun comme en RDC. Une sensibilisation est nécessaire pour inverser la tendance, promouvoir les filières destinées aux technologies vertes chez les jeunes (et plus particulièrement chez les jeunes filles).

Un véritable effort doit être réalisé pour permettre aux femmes d'accéder aux études et aux postes de recherche dans le secteur du développement durable. L'égalité homme-femme fait partie des éléments essentiels pour garantir une société plus durable et juste.

Augmenter la représentativité des femmes dans les secteurs touchant à l'innovation est important pour de nombreuses raisons :

- **Diversité des perspectives** : Les femmes ont souvent des perspectives et des expériences différentes des hommes, et leur participation accrue dans les domaines des technologies vertes et du développement durable peut apporter de nouvelles idées et solutions. Ainsi, une diversité de perspectives permet d'avoir des solutions plus adaptées, plus innovantes et plus efficaces.
- **Responsabilité sociale** : Les femmes sont les plus touchées par les problèmes liés à l'environnement et au développement durable. Leur participation accrue pour le déploiement efficace des technologies vertes pour le développement durable peut les aider à s'occuper de ces problèmes et à en trouver des solutions.
- **Représentation équitable** : Avoir une représentation équilibrée des femmes et des hommes dans les domaines des technologies vertes et du développement durable permet de s'assurer que les besoins et les intérêts de tous les groupes de la société sont pris en compte dans les recherches et les décisions. Cela contribue aussi à briser les stéréotypes de genre et à promouvoir l'égalité des sexes.

Augmenter le nombre de femmes chercheuses et d'étudiantes dans les domaines des technologies vertes et du développement durable n'est pas un vain geste. Il permet aux sociétés et aux États de gagner sur le long terme grâce à la diversité des perspectives, à la responsabilité sociale, à l'innovation et à la représentation équitable. Cela contribue également à établir une société plus juste et plus durable.

6.3. Financement de la R&I

Le bât blesse par ailleurs quant aux moyens alloués à la recherche et innovation. Au Cameroun, comme en RDC, un déficit important de financement se fait sentir à tous les niveaux du développement de la recherche et innovation, obligeant les acteurs à dépendre exclusivement des ressources externes au pays, souvent déconnectées des réalités du terrain.

Afin de faire face aux enjeux émergents, **il est primordial pour les États d'investir dans le financement de la recherche et innovation en développement durable.** Investir dans la R&I en développement durable représente de nombreux avantages pour les États, à long terme :

- **Bénéfices économiques** : Les investissements dans la recherche et innovation en développement durable peuvent apporter des rendements du capital investi (RCI) importants à long terme par une croissance économique plus forte, une réduction des coûts liés à la gestion des déchets et de l'eau, et une amélioration de la productivité agricole.
- **Opportunités de coopération internationale** : Les investissements dans la recherche et innovation en développement durable peuvent permettre aux deux États de devenir des chefs de file dans ces domaines et de bénéficier de l'appui international de même que de ses occasions de coopération. Les partenariats avec des universités et des entreprises à l'échelle internationale peuvent aider à améliorer les capacités de recherche et innovation et à attirer des investissements étrangers.
- **Éviter le retard technologique** : Les avancées technologiques dans les domaines du développement durable sont en constante évolution, les États qui n'investissent pas dans ces domaines risquent de se retrouver en situation de retard technologique par rapport aux autres pays, ce qui les rendrait moins compétitifs sur le plan économique et moins efficaces pour relever les défis environnementaux, économiques et sociaux.

D'autre part, la dépendance aux financements extérieurs, et plus globalement de tout pays manquant d'une réelle politique d'investissement dans la R&I en développement durable, peut représenter à terme des risques importants que les dirigeants ne doivent pas négliger.

- **Perte de contrôle sur les priorités de recherche** : Les financements extérieurs peuvent venir avec des conditions ne correspondant pas aux priorités de recherche des États. De quoi potentiellement entraîner une perte de contrôle sur les orientations de la recherche et des perspectives de développement.

- **Dépendance** : Les financements extérieurs peuvent devenir une source cruciale, voire unique de financement pour la recherche en développement durable. De quoi limiter la capacité des États à planifier à long terme et à prendre des décisions indépendantes en matière de recherche.
- **Transfert de technologie inadéquat** : Les financements extérieurs peuvent être associés à des transferts de technologie qui ne sont pas adaptés aux besoins et aux capacités des États, ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires pour adapter la technologie aux réalités du terrain.



7

Recommandations par pays

Au vu des différences affichées entre les deux pays étudiés, des recommandations ont été formulés au cas par cas ainsi qu'en fonction des publics liés au domaine de la recherche et innovation en développement durable.

7.1. RDC

7.1.1. Formation à l'innovation

Malgré des limites constatées des institutions de l'enseignement supérieur et de la recherche en termes de ressources et de formation, il existe de jeunes chercheurs engagés et motivés pour avancer dans la recherche et innovation en développement durable en RDC. Des occasions de partenariat financier avec des sources extérieures existent également pour soutenir les projets de recherche et innovation. Cependant, il est important de noter que des facteurs tels que la politisation des institutions et l'instabilité ministérielle peuvent encore poser des obstacles au développement d'un environnement propice à la recherche et innovation.

Recommandations :

- **Il est important de mettre en place des programmes spécifiques de recherche et innovation dans les institutions d'enseignement supérieur** et les centres de recherche du pays. De tels programmes de R&I permettront de renforcer le rôle des institutions afin qu'elles puissent contribuer à relever des défis nationaux liés à la sécurité alimentaire, à l'énergie, à la préservation de la biodiversité, aux changements climatiques, à l'eau, aux transports, aux infrastructures de communication, etc.
- La plupart des établissements d'enseignement et de recherche en RDC affichent **un très faible taux de participation des femmes** dans les domaines universitaires et scientifiques. **Pour inverser la tendance**, il est crucial de **sensibiliser les jeunes filles aux filières de la recherche et innovation** et encourager les jeunes, en particulier les jeunes filles, à s'engager dans les filières liées aux technologies vertes. Cette sensibilisation peut être soutenue par l'instauration de projets de promotion des filles, tels que des bourses d'études, des facilités dans les marchés d'emploi liés aux technologies vertes, etc.

7.1.2. Financement de la recherche et innovation

Le secteur de la recherche en RDC est très largement sous-financé par le gouvernement. La recherche est essentiellement le résultat des partenariats internationaux. Bien que ces partenariats puissent apporter des avantages, ils témoignent d'une faible capacité interne à produire une recherche de qualité et à atteindre des niveaux de recherche indépendante.

D'autre part, les **infrastructures et les équipements des centres de recherche en RDC se trouvent dans un état de détérioration avancée** : ils sont obsolètes et inutilisables. Beaucoup d'entre eux ne disposent pas d'infrastructures adéquates. En outre, il est important de noter que le personnel scientifique des institutions de recherche congolaises n'est pas suffisamment engagé dans les activités de recherche.

Recommandations :

- **Il est crucial pour le gouvernement congolais de s'engager davantage dans le financement de la recherche en RDC** pour améliorer la qualité de celle-ci et diminuer la dépendance des institutions de recherche congolaises aux partenaires financiers étrangers. Cela permettra de renforcer les compétences internes pour produire une recherche de qualité et atteindre les niveaux d'une recherche indépendante, contribuant ainsi à relever les défis nationaux et à construire un avenir plus durable pour tous.
- **Il devient urgent de favoriser, en RDC, la création des sociétés d'investissement, des fonds de capital-risque ou de fonds d'investissement en R&I** dans le but de pallier le manque de financement de l'innovation. Il devient plus que nécessaire de financer localement les innovations afin de créer un véritable écosystème innovant, en adéquation avec les publics et les problématiques locales de la RDC.
- **Il est nécessaire de réhabiliter, construire, équiper et entretenir les infrastructures de recherche** pour améliorer les conditions de travail des chercheurs et les capacités de recherche. Pour augmenter la production scientifique, il est essentiel d'améliorer les conditions de travail des chercheurs, soit de motiver et de financer ces derniers pour augmenter le nombre de chercheurs actifs en RDC. Les infrastructures de recherche délabrées et obsolètes limitent les potentialités des chercheurs à produire des résultats de qualité et à relever les défis nationaux. La réhabilitation, la construction, l'équipement et l'entretien des infrastructures de recherche peuvent contribuer également à attirer des talents et des chercheurs de renom pour renforcer les capacités de recherche en RDC.

7.2. Cameroun

7.2.1. Formation à l'innovation

Le Cameroun dispose d'un secteur de la formation particulièrement dynamique même s'il peine à convertir son niveau d'éducation en employabilité.

Il existe ainsi une occasion de développement des technologies vertes au Cameroun grâce à la présence d'une communauté étudiante jeune et motivée, y compris une proportion élevée de femmes étudiantes.

Recommandations :

Il pourrait être bénéfique d'encourager les jeunes femmes à s'inscrire dans des filières «à fort potentiel vert», qui sont moins fréquentées par elles, notamment en réalisant les actions suivantes :

- **Favoriser le recrutement des candidats de sexe féminin** en tant que chercheuses ou enseignantes-chercheuses lorsque les compétences sont égales.
- **Promouvoir les filières scientifiques et techniques auprès des jeunes filles** dès le secondaire.
- **Privilégier l'accès des femmes aux programmes de formation** en recherche et aux bourses d'études scientifiques.
- **Encourager et soutenir les femmes chercheuses** dans leur carrière en leur offrant des occasions de mentorat, de leadership et de promotion.
- **Sensibiliser les employeurs et les employeurs potentiels aux avantages de la diversité** de genre dans les équipes de recherche et les inciter à adopter des politiques de recrutement équitables.

Sur le plan de la formation et de la recherche, il est également fortement recommandé d'améliorer les conditions de travail, y compris les grilles de rémunération des chercheurs et des enseignants-chercheurs, afin de les motiver suffisamment et de rendre attrayants ces corps de métiers.

7.2.2. Financement de la recherche et innovation

Le financement de la recherche et innovation au Cameroun est dérisoire. Les universités et les centres de recherche ne financent pas suffisamment les innovations, obligeant les innovateurs à trouver des sources alternatives de financement.

Les porteurs et créateurs d'innovation se voient ainsi contraints de chercher des solutions par leurs propres moyens, souvent en dehors des circuits universitaires, déconnectant ainsi le secteur de la recherche et de l'innovation de celui de la formation.

Recommandations :

- **Augmenter les subventions de l'État pour répondre aux exigences de la recherche**, à l'acquisition et à l'entretien des équipements de laboratoire. Il est crucial pour le Cameroun de s'engager dans le financement de la recherche et innovation en matière de développement durable. Les universités et les centres de recherche jouent un rôle clé dans l'élaboration de solutions durables aux défis socio-économiques et environnementaux du pays. Ces subventions permettront au Cameroun de demeurer compétitif sur la scène internationale en matière de développement durable et de contribuer à la création d'une économie plus durable pour les Camerounais.

7.2.3. Promotion des innovations

Parmi les caractéristiques du secteur de la R&I au Cameroun, l'étude de référence du PDTIE a fait ressortir un important décalage entre la recherche fondamentale et l'innovation, comme l'attestent **les publications qui ne se traduisent pas en innovations concrètes**. Selon les enquêtes menées, aucune innovation n'a été déclarée dans les institutions étudiées, démontrant ainsi une incapacité de transformer la recherche fondamentale en innovation.

D'autre part, **le manque de spécialisation des revues scientifiques au Cameroun est un frein important à la diffusion de l'innovation et de la recherche**, en particulier dans le domaine des technologies vertes. Les grandes carences dont pâtit la communauté scientifique en matière de diffusion de ses recherches posent problème.

Recommandations :

- **Créer une agence nationale de valorisation des innovations.** Cette agence devrait promouvoir la création de revues spécialisées qui valorisent et diffusent les résultats de recherche. Cela permettrait de réduire l'hyper-dépendance vis-à-vis des revues internationales. Elle permettrait également de stimuler les liens entre l'innovation et le secteur privé.
- **Impulser la création de revues scientifiques spécialisées** pour promouvoir l'innovation locale, dans les universités, les centres de recherche, etc. Ces revues devraient être régulièrement éditées et accessibles dans les bases de données internationales.
- **Encourager les activités et les collaborations entre les carrefours technologiques,** les ateliers de fabrication collaboratifs et les pôles d'excellence (notamment sur les TIC), en fort développement ces 15 dernières années sur le continent africain (28 au Cameroun).



Recommandations spécifiques

8.1. Aux gouvernements

Le Cameroun et la RDC font face à de nombreux défis en matière de recherche et innovation pour le développement durable. Il est important de noter que ces deux pays sont dans une région qui joue un rôle clé pour le développement durable, la préservation de la biodiversité et la lutte contre le changement climatique à l'échelle internationale. Cet environnement offre également de larges potentialités en innovation verte et dans les énergies renouvelables.

Pour relever ces défis, il est crucial que les gouvernements des deux pays investissent dans le secteur de la recherche et innovation. Le financement est un élément clé pour soutenir les universités et les centres de recherche dans leur travail de recherche et de développement de solutions durables, notamment dans le domaine des technologies vertes, qui sont cruciales pour atténuer les impacts du changement climatique et soutenir le développement économique.

Les gouvernements doivent s'engager à renforcer les capacités de recherche et d'innovation des universités et centres de recherche afin de les rendre plus compétitifs sur la scène internationale et de lutter contre le retard pris dans le domaine des technologies vertes.

Globalement, les recommandations à adresser aux gouvernements pour améliorer la situation de la R&I dans le développement durable reposent sur une bonne synergie entre la formation, la recherche et la diffusion des innovations auprès des chercheurs, mais aussi du secteur privé et du grand public. Au Cameroun, comme en RDC, la mise en œuvre de ce cercle vertueux doit passer par un nécessaire (re)financement du secteur de la recherche, la promotion de filières vertes auprès des jeunes (et notamment des jeunes femmes) et la création de passerelles entre la recherche et l'innovation (espaces de création, bourses, appels à projets).

Plus spécifiquement, pour la RDC :

- Continuer le travail mis en œuvre dans l'élaboration d'une véritable stratégie de STI explicite. En particulier, développer les axes 3, 4 et 5 du projet de STI en cours (**Amélioration de la productivité des entreprises et promotion des «industries vertes» / Gestion durable des ressources naturelles / Construction d'une société du savoir par l'éducation et la formation**).

- Il pourrait être judicieux de **promouvoir les filières de la R&I dans les institutions de l'ESU, des CRS et CRT du pays** afin que ces institutions jouent un rôle plus important dans la réponse aux défis du pays (en matière de sécurité alimentaire, de protection de l'environnement, d'énergie, de changement climatique, d'eau, de transports, des infrastructures de communication, etc.).

Dans le cas du Cameroun, quelques recommandations plus précises pourraient permettre de créer un environnement favorable et inclusif pour la R&I en faveur du développement durable :

- **Réorienter les politiques de STI vers le développement durable** et pas seulement sur la croissance économique et la compétitivité. La création d'une interface entre STI et d'autres domaines politiques, tels que l'éducation, l'industrie, l'agriculture et le commerce, et d'une interface plus large avec des politiques de développement social et environnemental, pourrait être envisagée.
- **Tirer profit de la forte proportion de femmes inscrites à l'université** pour orienter ces publics féminins vers les TIE ; motiver l'inscription de jeunes femmes dans des filières « à fort potentiel vert » peu fréquentées par ces dernières comme l'agriculture, l'ingénierie et les sciences naturelles.
- **Faire de la recherche et innovation dans les domaines des technologies vertes un des piliers de la stratégie nationale** de développement 2020-2030.
- **Mettre en place un mécanisme performant de valorisation et de vulgarisation des résultats** issus de la recherche pour en faire un pilier de développement.
- **Accroître l'investissement dans le développement des secteurs de l'énergie** et de la transformation des ressources naturelles, ainsi que dans celui de l'ingénierie numérique, et susciter une concurrence en termes de recherche et innovation dans ces secteurs.

8.2. Aux chercheurs et porteurs de projets

La situation des chercheurs au Cameroun comme en RDC est complexe. Mal rémunérés, manquant de financement et faisant face à des difficultés structurelles importantes, les chercheurs camerounais et congolais, chevilles ouvrières de l'innovation, ont souvent l'impression d'être délaissés par les institutions et de ne pouvoir jouer leur rôle de créateurs d'innovation au sein des universités et des centres de recherche. Certains d'entre eux, notamment au Cameroun, ont ainsi développé des stratégies d'innovation en marge de l'institution, créant de nouveaux espaces d'innovation.

Cette situation difficile coexiste toutefois avec une très grande vitalité du secteur et un enthousiasme à s'investir dans le secteur du développement durable et de la R&I.

Afin de mettre à profit cet état de fait et pousser les innovateurs (chercheurs et porteurs de projet) vers la constitution d'un cadre inclusif en faveur de la R&I en développement durable, quelques pistes sont à privilégier :

- **Axer la recherche sur des domaines porteurs pour la souveraineté alimentaire et la durabilité des systèmes agricoles de la région tels que l'agroécologie.** Moins de 10 % des publications scientifiques se concentrent dans des secteurs porteurs pour la R&I et le DD tels que l'agriculture, la pêche et la sylviculture (7 %), la biologie animale et végétale (7 %), les sciences environnementales (8 %) et l'ingénierie (2 %). Entre 2016 et 2019, les scientifiques congolais ont produit seulement 15 articles sur l'agroécologie.
- **Favoriser la transdisciplinarité des recherches, propice à l'innovation.** Au Cameroun, le tropisme affiché pour le secteur des TIC ne doit pas détourner le secteur de la recherche des domaines essentiels pour une économie durable et non extravertie du pays. Croiser les disciplines s'avère essentiel pour faire des progrès et innover dans les secteurs clés de l'agriculture, des biotechnologies et des énergies renouvelables.
- **Valoriser les savoir-faire locaux** pour les transcrire et les pérenniser dans la science moderne. Tous les savoirs liés aux pratiques agricoles durables, à la protection des forêts et de la biodiversité, à la pharmacopée, à la cosmétopée, au patrimoine culinaire ou aux modes de construction devraient trouver un écho dans les thèmes de recherche tout en s'assurant du respect des droits de propriété des peuples autochtones.
- Pour les porteurs de projets : **ne pas éluder l'étape de la constitution et de la fidélisation des équipes**, cruciale pour le succès de l'innovation.
- Pour les chercheurs et porteurs de projets : **se former dans le domaine du développement durable.**
- Pour les chercheurs engagés dans les technologies vertes : **se former à la rédaction scientifique afin d'améliorer la production, la valorisation et la diffusion des innovations.**
- Pour les publics féminins : **se former et s'engager davantage dans le domaine des technologies vertes** en se renseignant sur les appels d'offres pour projets et bourses d'études dans les domaines des technologies vertes.



Conclusion

Notre planète vit une période charnière. La succession de crises économiques, sanitaires et écologiques à laquelle sont confrontés l'ensemble des pays de la planète place aujourd'hui les gouvernements et les acteurs du développement face à des choix complexes. Alors que la crise climatique se fait ressentir partout, que les nouvelles technologies transforment continuellement les modes de vie des populations et que les ressources s'amenuisent encore et toujours, il est devenu primordial de prendre des décisions politiques courageuses. Développer la recherche et innovation aux fins de développement durable et d'implantation de technologies vertes est l'une des plus importantes.

La résilience et l'adaptabilité aux changements climatiques ne peut se faire ex-nihilo. **La simple recherche de croissance économique et de compétitivité ne peut plus être le seul moteur de développement des politiques de science, technologie et innovation (STI), y compris dans les pays où cette démarche est encore embryonnaire.**

L'Afrique, continent en première ligne dans la lutte contre les changements climatiques, abritera un quart de la population mondiale d'ici à 2050. Elle peut et doit jouer un rôle décisif dans ce changement de paradigme. Des pays comme **le Cameroun et la République démocratique du Congo disposent de nombreux atouts pour faire émerger de véritables stratégies de recherche et innovation pour le développement durable**, propices à l'apparition de synergies de développement positives et d'influence, aussi bien sur le continent africain que dans les pays du Nord.

Tout d'abord, ces atouts s'imposent de par la situation de ces deux pays, placés au centre d'un écosystème unique au monde, le bassin du Congo, **qui leur confère des potentialités encore sous-exploitées et peu étudiées sur les plans des énergies renouvelables, de la recherche sanitaire, de la protection et de la valorisation durable de la biodiversité, de l'agriculture, de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique.**

Ils s'imposent ensuite de par la composition de la population des deux pays : jeune, particulièrement diplômée dans le cas du Cameroun et de plus en plus sensibilisée et interpellée par les enjeux environnementaux. Enfin, de par l'existence d'un réseau de créateurs d'innovation dynamiques, pugnaces et rompus à innover dans un panorama complexe, allant du simple étudiant au chercheur renommé en passant par de nouveaux entrepreneurs « verts ».

Des efforts conséquents doivent être réalisés. En effet, le secteur de l'enseignement et de la recherche au Cameroun et en RDC ne réussit pas à produire le niveau d'innovation nécessaire pour changer la donne. **Les universités et les centres de recherches font face à des difficultés matérielles et structurelles qui les empêchent d'innover suffisamment.** Aujourd'hui, dans ces pays, l'innovation reste le fait d'une poignée d'acteurs passionnés et débrouillards, rompus à faire émerger leurs innovations dans un parcours semé d'embûches. Un **labyrinthe d'innovation africain** dont il convient à présent d'aplanir les difficultés et de repenser les circuits.

Le Cameroun comme la RDC se trouvent à une croisée des chemins. Les retards et les difficultés ne sont pas irrémédiables. **En élaborant un véritable cadre pour les STI, en investissant financièrement dans la recherche et innovation pour le développement durable, en promouvant le secteur de l'innovation verte,** notamment auprès des publics féminins, **ces pays peuvent amorcer un virage décisif** qui les conduira à améliorer les conditions de vie des populations, à réduire la pauvreté, mais aussi à se positionner comme une référence en innovation verte dans une région appelée à jouer un rôle décisif dans la crise climatique et environnementale.

Ce sont ces objectifs que le **Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté (PDTIE)**, mis en œuvre par l'IFDD en partenariat avec l'Université Kongo en RDC, Eden Africa et Ingénieurs Sans Frontières au Cameroun avec le soutien de l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) et de l'Union européenne, vise en partie à atteindre.

À l'horizon 2025, le PDTIE a ainsi pour objectif global de **contribuer à créer un environnement de recherche et innovation inclusif et favorable au développement durable au Cameroun et en RDC.** Parmi les activités majeures soutenues : le renforcement des compétences et des capacités des scientifiques, chercheurs et ingénieurs en matière de développement durable, la mise en place de deux laboratoires de fabrication collaboratifs équipés pour l'émergence de technologies environnementales, de même que l'amélioration qualitative de la R&I en DD en relation avec les besoins et savoirs locaux. Le projet soutient les porteurs d'innovation pour la recherche de solutions techniques dans des secteurs prioritaires tels que **l'agriculture durable, l'agroalimentaire, la biotechnologie, les énergies renouvelables, l'adaptation au changement climatique,** les technologies numériques, la construction durable, la gestion des déchets, etc.

Les résultats attendus de ce projet prévoient 15 organisations bénéficiaires d'un soutien financier et technique, 800 jeunes scientifiques, techniciens et ingénieurs formés en présentiel, 50 000 jeunes formés en ligne sur les métiers et les technologies de l'environnement, 2 laboratoires collaboratifs fonctionnels, 100 porteurs d'innovation soutenus, 200 000 personnes participant à des salons des sciences et technologies, 100 PME mises en relation avec les innovateurs, et 6 organisations de la société civile et médias soutenues financièrement et techniquement.

À échéance, le dispositif vise à toucher près de dix millions de personnes au Cameroun et en République démocratique du Congo.

Le présent instantané de l'état de la recherche et innovation en développement durable dans ces deux pays, est amenée à servir de témoin des retombées du PDTIE dans les différents domaines et à évaluer son effet positif sur l'environnement de la recherche et innovation dans ces deux pays.

Le développement durable et l'innovation verte ne doivent plus être des méthodes marginales, mais des paradigmes fondateurs des logiques de recherche et innovation dans les prochaines années. Ce n'est qu'en maintenant ce cap que les grandes nations africaines pourront garantir collectivement leur avenir et celles des générations futures. Le PDTIE et toutes les initiatives visant à établir des conditions inclusives et durables dans les domaines de la recherche marqueront sans aucun doute de grandes avancées en ce sens. Prenons rendez-vous avec l'histoire, pour en mesurer les retombées.



Bibliographie

ADEA (Association pour le développement de l'éducation en Afrique) - NEPAD. 2015. Note d'orientation : Stimuler le développement des sciences, de la technologie et de l'innovation (STI) en Afrique : un programme d'urgence pour l'après-2015. (https://www.adeanet.org/fr/system/files/note_d_orientation_sti_fr.pdf) (Page consultée le 30/07/2021).

African Capacity Building Foundation. 2017. *Africa Capacity Report 2017 Building Capacity in Science, Technology and Innovation for Africa's Transformation*. Disponible sur : [https://elibrary.acbfpact.org/acbf/collect/acbf/index/assoc/HASH01ad/e44e7241/b749d69a/1a6c.dir/ACR2017 English.pdf](https://elibrary.acbfpact.org/acbf/collect/acbf/index/assoc/HASH01ad/e44e7241/b749d69a/1a6c.dir/ACR2017%20English.pdf)

Afrik21. 2021. RDC : des entreprises chinoises à la tête d'un consortium pour le barrage Inga III. Consulté le [20/01/2023], disponible sur <https://www.afrik21.africa/rdc-des-entreprises-chinoises-a-la-tete-dun-consortium-pour-le-barrage-inga-iii/>

Agarwal, N., M. Grottke, S. Mishra et A. Brem. 2017. A Systematic Literature Review of Constraint-Based Innovations: State of the Art and Future Perspectives. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(1), 3-15. <https://doi.org/10.1109/TEM.2016.2620562>

BAD. 2019. AfDB, East Africa Economic Outlook. 2019. Macro-economic Developments and Prospects ; Political Economy of Regional Integration. African Development Bank Group : Abidjan.

Banktrack. 2021. Grand Inga Dam [en ligne] consulté le [20/01/2023], disponible sur https://www.banktrack.org/project/grand_inga_dam

Banque Mondiale. 2020a. Base de données Sustainable Energy for All (SE4ALL) dérivée du SE4ALL Global Tracking Framework (Banque mondiale, Agence internationale de l'énergie et Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique [ESMAP]). Disponible ici : <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/EG.ELC.ACCS.UR.ZS?locations=CD>

Banque mondiale. 2020b. World Bank. 2020. Increasing access to electricity in the Democratic Republic of Congo. Opportunities and challenges. Washington, DC : World Bank. Bank : Washington, DC.

Banque mondiale. 2021. Rapport de Cartographie des Sites Hydroélectriques et Solaires Photovoltaïques Potentiels, Tâche 1. Banque mondiale [en ligne], consulté le [20/01/2023], disponible sur : <https://documents1.worldbank.org/curated/en/979591623813495233/pdf/Rapport-de-Cartographie-des-Sites-Hydro%3%A9lectriques-et-Solaires-Photovolta%3%AFques-Potentiels-T%3%A2che-1.pdf>

Bele, Y., *et al.* 2010. Les effets du changement climatique dans le bassin du Congo : la nécessité de soutenir les capacités adaptatives locales, aperçu sur l'adaptation. *Afrique centrale* n° 3 [en ligne], 4 p.

Boss, M. 2020. Les « minerais de sang », facteurs de conflit au Kivu (République démocratique du Congo). Étude des rivalités territoriales dans une zone grise d'Afrique centrale, Melvil Bossé To cite this version : HAL Id : dumas-02445404 Les « minerais de sang ».

- Chaminade, C., et B.-A. Lundvall. 2019. *Science, Technology, and Innovation Policy: Old Patterns and New Challenges*. Oxford Research Encyclopedia of Business and Management (juillet). <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.179>
- CNRS. 2021. L'Afrique, un partenaire d'avenir pour le CNRS [en ligne] consulté le [2023-01-20], disponible sur : <https://www.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/lafrique-un-partenaire-davenir-pour-le-cnrs>
- Collectif de ministres de l'Environnement et de chercheurs pour la défense du bassin du Congo. 2021. COP 26 : 150 millions de dollars pour le bassin du Congo, *Jeune Afrique*, 2021-10-30. Consulté le [2023-01-20]. Disponible à l'adresse : <https://www.jeuneafrique.com/1258572/societe/cop-26-150-millions-de-dollars-pour-le-bassin-du-congo/>
- Cuvellier, M. « Fintech etc. Fintech etc. », Africa: The Big Deal. 2021. Disponible à l'adresse : <https://thebigdeal.substack.com/p/fintech-etc>
- Franceinfo Afrique, 2022-03-09, consulté le [2023-01-20]. Disponible à l'adresse : https://www.francetvinfo.fr/monde/afrique/societe-africaine/global-africa-une-nouvelle-revue-scientifique-consacree-au-continent-africain_4998873.htm
- Gaillard, J., Zink, E., & Furó Tullberg, A. 2003. Les capacités de recherche scientifique au Cameroun : Une évaluation de l'impact des activités de l'IFS. CORE. Récupéré le 3 avril 2023, depuis <https://core.ac.uk/reader/39844740>
- GSMA. 2021. Le point sur l'écosystème technologique au Cameroun, GSMA [en ligne], consulté le [2023-01-20], disponible sur <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2021/07/FRENCH-Navigating-the-Tech-Ecosystem-in-Cameroon.pdf>
- Haudeville, B., et C. Le Bas. 2018. Développer l'innovation en Afrique et dans les PMA : construire le SNI, encadrer l'innovation frugale, multiplier les systèmes locaux, *Mondes en développement*, vol. 184, n° 4, p. 101-118.
- Haudeville, B. 2009. Dynamique technologique, systèmes d'innovation et rattrapage dans des économies de niveaux de développement différents, *Économies et Sociétés*, série W, n° 11, présentation du numéro.
- Institut National de la Statistique. 2022. Répertoire et démographie des entreprises modernes : Rapport annuel 2020 (8ème édition).
- Institute for Security and Development Policy. 2021. *IFS Annual Report 2021*, Institute for Security and Development Policy, Suède, 2021. https://www.ifs.se/IFS/Documents/Publications/Annual%20reports/IFS_AnnualReport_2021_WEBB.pdf (consulté le 2023-01-20).
- Institute for Security and Development Policy. 2023. *IFS Annual Report 2023*. Institute for Security and Development Policy, Suède. <https://www.ifs.se/IFS/Documents/Publications/Annual%20reports/IFS%20Annual%20Report%202003.pdf> (consulté le 2023-01-20).
- International Energy Agency, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. 2021. *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report*. World Bank, Washington DC., Banque mondiale. Licence: Creative Commons Attribution - non commercial 3.0 IGO (CC BY-NC 3.0 IGO).
- International Energy Agency. 2021. *Sustainable Recovery: How to Navigate the Energy Transition*. Récupéré le [2023-20-01] de https://iea.blob.core.windows.net/assets/c3de5e13-26e8-4e52-8a67-b97aba17f0a2/Sustainable_Recovery.pdf
- IPCC (2018). *Global warming of 1.5 Degrees*. Récupéré le [2023-01-20].
- Jacquemot, P. 2017. En République démocratique du Congo, Inga, le plus grand barrage hydroélectrique du monde, encore à l'état de projet, *Afrique contemporaine*, vol. 261-262, n° 1-2, p. 252-253.

- La Tribune Afrique de l'Énergie par Enedis. 2019. RDC: cinq nouveaux barrages dans le bassin du fleuve Congo. [en ligne] consulté le [2023-01-20], disponible sur : <https://afrique.latribune.fr/entreprises/la-tribune-afrique-de-l-energie-by-enedis/2019-06-06/rdc-cinq-nouveaux-barrages-dans-le-bassin-du-fleuve-congo-819268.html>
- Lemonde.fr. 2021. Le bassin du Congo, deuxième puits de carbone du monde, entre préservation et exploitation, *Le Monde* [en ligne], consulté le [2023-01-23], disponible sur : https://www.lemonde.fr/planete/visuel/2021/10/29/le-bassin-du-congo-deuxieme-puits-de-carbone-du-monde-entre-preservation-et-exploitation_6100375_3244.html
- Maheho, D. 11 septembre 2021. RDC : les énormes défis des états généraux de l'Enseignement supérieur. RFI, récupéré le 3 avril 2023 , depuis <https://www.rfi.fr/fr/afrique/20210911-rdc-les-%C3%A9normes-d%C3%A9fis-des-%C3%A9tats-g%C3%A9n%C3%A9raux-de-l-enseignement-sup%C3%A9rieur>
- Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP). 2020. *Annuaire universitaire 2020*.
- Mintoogue, Y. 2017. L'épargne des classes moyennes au Cameroun. Une économie en marge du système bancaire, Notes de l'Ifri, Ifri, mars 2017
- Nasi R., A. Taber, N. Van Vliet. 2011. Empty forests, empty stomachs : Bushmeat and livelihoods in Congo and Amazon Basins, [en ligne], 14p. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/ANasi1101.pdf
- Ndjidjou, S. A. 2022. Pourquoi nous ne fabriquons rien ? Excursion intellectuelle sur le labyrinthe montagneux de l'innovation, Masterclass
- Ntap, E.J. 01 janvier 2023. Seules 72 ONG sont officiellement reconnues au Cameroun. VOA Afrique. Récupéré le 3 avril 2023, depuis <https://www.voafrique.com/a/seules-72-ong-sont-officiellement-reconnues-au-cameroun/6898856.html>
- Nzango, C., L. Touchart et P. Bartout. 2019. Analyse de l'influence d'un barrage à obstruction partielle sur les régimes hydrosédimentaires de la rivière Oubangui (bassin du Congo), *Noroi*, vol. 253, n° 4, p. 67-84.
- OCDE. 2021. *Manuel de mise en œuvre de l'OCDE pour des investissements de qualité dans les infrastructures* [en ligne], consulté le [2023-01-20], disponible sur <https://www.oecd.org/fr/finances/Manuel-de-mise-en-oeuvre-de-l-OCDE-pour-des-investissements-de-qualit%C3%A9-dans-les-infrastructures.pdf>
- Office national des forêts (ONF). 2021. Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) : quel rôle de la forêt face au réchauffement climatique [en ligne], consulté le [2023-01-20], disponible sur <https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+480::rapport-du-giec-quel-role-de-la-foret-face-au-rechauffement-climatique.html>
- ONF (s.d.). Infographie : la forêt et le bois, des alliés pour le climat [Infographie]. Récupéré le 3 avril 2023.
- Organisation Météorologique Mondiale, Commission Internationale du bassin Congo – Oubangui – Sangha CICOS, CONGO-HYCOS : Une composante du Système Mondial d'Observation du Cycle Hydrologique [Document du projet]. Récupéré le 3 avril 2023, depuis https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4884
- Organisation mondiale de la santé (OMS). 2021. Rapport mondial sur le paludisme, Genève, licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). 2014. Atlas interactif de l'énergie en République démocratique du Congo 2014. Récupéré à partir de : <https://cetonlinecom.files.wordpress.com/2019/06/undp-cd-atlas-energies-renouvelables-web1.pdf>

- Schneegans, S., J. Lewis et T. Straza (dir.). 2021. *Rapport de l'UNESCO sur la science : une course contre la montre pour un développement plus intelligent* – sommaire de gestion. Éditions UNESCO : Paris.
- Sustainable Development Goals Center for Africa*. 2017. Sustainable Development Goals Center for Africa. (2017). AFRICA 2030: HOW AFRICA CAN ACHIEVE THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (Version 2, novembre 2017) [Rapport]. Récupéré le 3 avril 2023, depuis https://sdgcafrica.org/wp-content/uploads/2018/03/SDG_2030_Nov_2017.pdf
- SystemExt. 2021. Controverses autour des mines: volet 1 [en ligne], consulté le [2023-01-20], disponible sur: https://www.systext.org/sites/all/documents/RP_SystemExt_Controverses-Mine_VOLET-1_Nov2021_vf.pdf
- Tshimpi Wola, A. 2021. Rapport et Résolutions des États généraux de l'enseignement supérieur et universitaire (EGESU) RDC 2021. Récupéré le 3 avril 2023, depuis <https://uor-rdc.net/wp-content/uploads/2021/09/Rapport-et-Re%CC%81solutions-des-EGESU-1.pdf>
- Van Deuren, P. 1925. Projet de mise en valeur intégrale du fleuve Congo dans la région des cataractes (Rapport polycopié, octobre 1925).
- WEF. 2018b. The Global Gender Gap Report 2018. World Economic Forum : Geneva. Disponible sur : https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2018.pdf
- World Intellectual Property Organization (WIPO). 2022. World Intellectual Property Indicators (2022). Genève, WIPO. DOI:10.34667/tind.47082.
- Yamoneka, J., B. L. Mumpasi, F. Hiol et N. Serge. 2021. Projet de déploiement des technologies et innovations environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté: étude de référence du PDTIE, rapport final (Cameroun et RDC).
- Yongabo, P., et B. Göransso. 2020. Constructing the national innovation system in Rwanda: efforts and challenges. *Innovation and Development*, 0(0), 1–22. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2020.1846886>

Annexes

1

Indicateurs de suivi permettant d'évaluer l'écosystème de la recherche et innovation en matière de développement durable avant et après le PDTIE

ACTIVITE / INDICATEUR	Objectifs de réalisations			
	Situation de base (2020)	Objectif	Cible (Nombre)	Type d'unité
Objectif général : Un environnement de la recherche et innovation inclusif et favorable au développement durable en RDC et au Cameroun				
Indicateur 1a Classement international (rang) de la RDC et du Cameroun sur le volet Recherche et Développement du Global Competitiveness Index (GCI)				Score
Pour la RDC	134	130	-4	Score
Pour le Cameroun	97	90	-7	Score
Indicateur 1b Rapport de publication de Scopus (nombre de publications liées aux actions du PDTIE/les publications du Domaine de technologies et innovations environnementales en général)	0	15	15	% Publications
Pour la RDC	0	15	15	% Publications
Pour le Cameroun	0	15	15	% Publications
OS1 : Application accrue de technologies respectueuses de l'environnement naturel par les acteurs du changement en RDC et au Cameroun				
Indicateur 1.1 Nombre de laboratoires de fabrication (<i>fab labs</i>) appliquée au développement durable opérationnels	23	25	2	Laboratoire
Pour la RDC	4	5	1	Laboratoire
Pour le Cameroun	19	20	1	Laboratoire
Indicateur 1.1' Nombre de laboratoires de recherche appliquée au développement durable opérationnels	209	211	2	Laboratoire
Pour la RDC	62	63	1	Laboratoire
Pour le Cameroun	147	148	1	Laboratoire
Indicateur 1.2 Pourcentage de recherches appliquées au développement durable en général	49%	64%	15%	Pourcentage
Pour la RDC	52%	67%	15%	Pourcentage
Pour le Cameroun	46%	61%	15%	Pourcentage
Indicateur 1.3 Nombre de publications scientifiques du projet sur les innovations appliquées produites par le PDTIE (tiré de SCOPUS)	0	100	100	Nombre
Pour la RDC	0	50	50	Nombre
Pour le Cameroun	0	50	50	Nombre

ACTIVITE / INDICATEUR	Objectifs de réalisations			
	Situation de base (2020)	Objectif	Cible (Nombre)	Type d'unité
Indicateur 1.3' Nombre de publications scientifiques valorisées sur les innovations appliquées (en général - tiré de SCOPUS)	1304	1664	360	Nombre
Pour la RDC	181	301	120	Nombre
Pour le Cameroun	1123	1363	240	Nombre
Indicateur 1.4 Proportion de femmes chercheuses et innovatrices dans les centres de recherche	15,25 %	28 %	12,25 %	%
Pour la RDC	8,70 %	15 %	6,30 %	%
Pour le Cameroun	21,80 %	40 %	18,20 %	%
Indicateur 1.5 Nombre de PME qui offrent des emplois liés à la mise en œuvre/ développement/ promotion de technologies vertes développées par le PDTIE	0	100	100	Nombre
Pour la RDC	0	50	50	Nombre
Pour le Cameroun	0	50	50	Nombre
Indicateur 1.5' Pourcentage de PME qui offrent des emplois liés à la mise en œuvre/développement/ promotion de technologies vertes (en général - non développées par le PDTIE)	95	100	5	%
Pour la RDC	0	100	100	%
Pour le Cameroun	95	100	5	%
Indicateur 1.6 Nombre de structures sociales de base locales (écoles, centres de santé, groupements agricoles) qui utilisent au moins une nouvelle technologie verte développée par le PDTIE	0	100	100	Nombre
Pour la RDC	0	50	50	Nombre
Pour le Cameroun	0	50	50	Nombre
Indicateur 1.6' Pourcentage de structures sociales de base locales (écoles, centres de santé, groupement agricoles) qui utilisent au moins une nouvelle technologie verte (en général - non développé par le PDTIE)	95	100	5	%
Pour la RDC	N/A	100	100	%
Pour le Cameroun	95	100	5	%
Indicateur 1.7 Nombre de ménages qui achètent au moins une nouvelle technologie verte développées par le PDTIE	0	2500	2500	Nombre
Pour la RDC	0	1250	1250	Nombre
Pour le Cameroun	0	1250	1250	Nombre
Indicateur 1.7' Pourcentage de ménages qui achètent au moins une nouvelle technologie verte (en général - non développé par le PDTIE)	95	100	5	%
Pour la RDC	N/A	100	100	%
Pour le Cameroun	95	100	5	%

ACTIVITE / INDICATEUR	Objectifs de réalisations			
	Situation de base (2020)	Objectif	Cible (Nombre)	Type d'unité
P1.1 Les capacités de R&I des jeunes, chercheurs et innovateurs sont améliorées				
Indicateur 1.1.1 Nombre de jeunes chercheurs et innovateurs (entre 18 et 40 ans) qui ont suivi un programme de formation, de certification ou de mentorat dans le domaine de la R&I en technologies vertes (désagrégé par pays et sexe)	0	800	800	Nombre
Pour la RDC	0	400	400	Nombre
(dont 20% des femmes)	0	80	80	Nombre
Pour le Cameroun	0	400	400	Nombre
(dont 25% des femmes)	0	100	100	Nombre
Indicateur 1.1.2 Nombre de jeunes (entre 18 et 40 ans) formés en ligne sur les technologies et les métiers de l'environnement (désagrégé par sexe et niveau de qualification)	0	50000	50000	Nombre
Pour la RDC	0	15000	15000	Nombre
(dont 20% des femmes)	0	3000	3000	Nombre
Pour le Cameroun	0	15000	15000	Nombre
(dont 25% des femmes)	0	4500	4500	Nombre
Autres pays ACP	0	20000	20000	Nombre
(dont 25% des femmes)	0	5000	5000	Nombre
Indicateur 1.1.3 Nombre de laboratoires de fabrication (<i>fab lab</i>) appliquée au développement durable mis en place avec l'appui de du PDTIE	0	2	2	Nombre
Pour la RDC	0	1	1	Nombre
Pour le Cameroun	0	1	1	Nombre
P1.2 Les innovations scientifiques et techniques développées pour le développement durable sont adaptées aux contextes, besoins et savoirs locaux				
1.2.1 Taux de satisfaction des acteurs du changement ciblés concernant les innovations promues par le PDTIE	0,00%	70%	70%	%
Pour la RDC	0,00%	70%	70%	%
Pour le Cameroun	0,00%	70%	70%	%
1.2.2 Proportion d'innovations financées par le PDTIE qui intègrent les besoins et les contraintes spécifiques des femmes	0,00%	50%	50%	%
Pour la RDC	0,00%	50%	50%	%
Pour le Cameroun	0,00%	50%	50%	%
1.2.3 Nombre de protocoles d'accord signés entre défenseurs de savoirs autochtones et centres de R&I	0	10	10	Nombre
Pour la RDC	0	5	5	Nombre
Pour le Cameroun	0	5	5	Nombre

ACTIVITE / INDICATEUR	Objectifs de réalisations			
	Situation de base (2020)	Objectif	Cible (Nombre)	Type d'unité
P1.3 Les populations et le secteur privé ont accès aux connaissances techniques et aux innovations à un coût abordable				
1.3.1 Proportion d'innovations financées par le PDTIE qui sont diffusées auprès du grand public	0 %	100 %	100 %	%
Pour la RDC	0 %	100 %	100 %	%
Pour le Cameroun	0 %	100 %	100 %	%
1.3.2 Nombre d'OSC et de médias qui relaient les innovations développées par le PDTIE et des messages sur la R&I appliquée au développement durable	0	6	6	Nombre
Pour la RDC	0	3	3	Nombre
Pour le Cameroun	0	3	3	Nombre
1.3.2' Nombre d'OSC et de médias qui relaient des innovations et des messages sur la R&I appliquée au développement durable (en général - non développé par le PDTIE)	7	26	19	Nombre
Pour la RDC	N/A	6	6	Nombre
Pour le Cameroun	7	20	13	Nombre

2

Liste des institutions visitées par pôle scientifique (RDC)

N°	Dénomination	Abréviation	Catégorie	Province
Pôle scientifique 1 : Kinshasa (ville Province de Kinshasa, l'ex-province du Bas-Congo et Bandundu)				
1	Université de Kinshasa	UNIKIN	Université	Kinshasa
2	Institut Supérieur Pédagogique de Boma	ISP Boma	Institut Supérieur Pédagogique	Kongo Central
3	Institut Supérieur du Bâtiment et Travaux Publics	IBTP-Matadi	Institut Supérieur Technique	Kongo Central
4	Institut Supérieur du Commerce	ISC	Institut Supérieur Technique	Kongo Central
5	Institut Supérieur d'Informatique, Programmation et Analyse	ISIPA	Institut Supérieur Technique	Kongo Central
6	Université Président Kasavubu	UKV	Université	Kongo Central
7	Institut Supérieur de Commerce de Boma	ISC/BOMA	Institut Supérieur Technique	Kongo Central
8	Institut Supérieur de Techniques Médicales de Kikwit	ISTM/KIKTK	Institut Supérieur Technique	KWILU
9	Centre de Recherche en Ressources en eau du bassin du Congo	CRREBaC	Centre de Recherche	Kinshasa
Pôle Scientifique 2 : Lubumbashi (ex-province du Katanga)				
10	Université de Lubumbashi	UNILU	Université	Haut Katanga
11	Ecole Supérieure d'Informatique Salama	ESI-Salama	Intitut Supérieur Technique	Haut Katanga
Pôle Scientifique 2 : Lubumbashi (ex-province du Katanga) (suite)				
12	Institut Supérieur Interdiocésain Monseigneur MULOLWA	ISIMM	Université	Haut Katanga
13	Institut Supérieur de Technique Médicale	ISTM Lubumbashi	Intitut Supérieur Technique	Haut Katanga
14	Université Protestante de Lubumbashi	UPL	Université	Haut Katanga
15	Institut Universitaire Maria-Malkia	IUMM	Université	Haut Katanga
16	Robinson International Afrique Sarl	RIAS	Laboratoire de Recherche et d'expertise	Haut Katanga
17	Institut Géographique du Congo	IGC-Lubumbashi	Centre de Recherche	Haut Katanga
18	Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique	INERA KIPOPO	Centre de Recherche	Haut Katanga
19	Centre de Recherche en Agro-alimentaire	C.R.A.A	Centre de Recherche	Haut Katanga
20	Presse Univesitaire de l'UNILU	PUL	Maison d'Edition	Haut Katanga

N°	Dénomination	Abréviation	Catégorie	Province
Pôle scientifique 3 : Goma (pour les provinces du Kivu)				
21	Université de Goma	UNIGOM	Université	Nord Kivu
22	Université de Conservation de la Nature et de Développement de KASUGHO	UCNDK	Université	Nord Kivu
23	Université Libre des Pays de Grand LACS	ULPGL	Université	Nord Kivu
24	Institut Supérieur d'Informatique et de Gestion de Goma	ISIG-Goma	Intitut Supérieur Technique	Nord Kivu
25	Université Catholique de Bukavu	UCB	Université	Sud Kivu
Pôle scientifique 3 : Goma (pour les provinces du Kivu) (suite)				
26	Institut Géographique du Congo	IGC-Goma	Centre de Recherche	Nord Kivu
27	Observatoire Volcanologique de Goma	OVG-Goma	Centre de Recherche	Nord Kivu
28	Réseau des Associations Congolaises de Jeunes du Nord Kivu	RACOF Nord Kivu	ONG	Nord Kivu
Pôle scientifique 4 Kisangani (ex-provinces Orientale et l'Équateur)				
30	Université de Kisangani	UNIKIS	Université	Tshopo
31	Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi	IFA-Yangambi	Université	Tshopo
32	Université Libre de Kisangani	ULK	Université	Tshopo
33	Institut Supérieur Pédagogique de Kisanagani	ISP-KISANGANI	Intitut Supérieur Pédagogique	Tshopo
34	Institut National pour l'étude et la Recherche Agronomique de Yangambi	INERA-Yangambi	Centre de Recherche	Tshopo
35	Institut Supérieur Pédagogique et Technique de Yangambi	ISPT Yangambi	Intitut Supérieur Pédagogique	Tshopo
36	Organisation Congolaise des Ecologistes et Amis de la nature	OCEAN asbl	ONG	Tshopo
Pôle scientifique 5 : Kananga (pour le Grand Kasai)				
37	Institut Supérieur de Développement Rural de Tshibuhi	ISDR-T	Intitut Supérieur Technique	Kasai Central
38	Institut Supérieur d'études sociales de Kananga	ISES-Kananga	Etablissement d'enseignement	Kasai Central
39	Université de Kananga	UNIKAN	Université	Kasai Central
Pôle scientifique 5 : Kananga (pour le Grand Kasai) (suite)				
40	Institut Supérieur Pédagogique de Mbuji-mayi	ISP/MBM	Université	Kasai Oriental
41	Université de Mbuji-mayi	UM	Université	Kasai Oriental

3

Liste des centres de recherche scientifique et technique de la RDC

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
1	INERA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
2	INERA MULUNGU	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kabare	Sud Kivu	RSIT
3	INERA YANGAMBI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Yangambi	Tshopo	RSIT
4	INERA MVUAZI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Mbanza-Ngungu	Congo Central	RSIT
5	INERA NGANDAJIKA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Ngandajika	Lomami	RSIT
6	INERA KISANGANI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kisangani	Tshopo	RSIT
7	INERA YAEKAMA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Isangi	Tshopo	RSIT
8	INERA NGAZI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Isangi	Tshopo	RSIT
9	INERA MONT HOYO	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public		Ituri	RSIT
10	INERA NDHIRA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public			RSIT
11	INERA NIOKA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Bunia	Ituri	RSIT
12	INERA BAMBESA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Bambesa	UELE	RSIT
13	INERA KIBANGULA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kabambare	Maniema	RSIT
14	INERA KANYAMA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kanyama	Haut Lomami	RSIT
15	INERA KIPOPO	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Kipopo	Haut Katanga	RSIT
16	INERA MUKUMARI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Lomela	Sankuru	RSIT
17	INERA BOTEKA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Ingende	Equateur	RSIT
18	INERA MONGAMBO	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public		Tshopo	RSIT
19	INERA NGIMBI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Ngimbi	Congo-central	RSIT
20	INERA KHONDO	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	KHONDO/GUNGU	Kwilu	RSIT

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
21	INERA LUKI	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Luki	Congo-central	RSIT
22	INERA KIYAKA	Institut National d'Etudes et de Recherches Agronomiques	Public	Gungu	Kwilu	RSIT
23	IITA Kalambo	Institut international d'agriculture tropicale	Privée	Kabare	Sud Kivu	RSIT&MiniAgri
24	CRAA Lubumbashi	Centre de Recherche Agro-Alimentaire	Public	Lubumbashi	Haut Katanga	RSIT
25	CRAA LWIRO	Centre de Recherche Agro-Alimentaire	Public	Kabare	Sud Kivu	RSIT
26	CRH	Centre de Recherche en Hydrobiologie	Public	Uvira	Sud Kivu	RSIT
27	CREN-K	Centre Régional d'Etudes Nucléaires de Kinshasa	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
28	Programme AISTI/NEPAD	Production des indicateurs de la Sciences, technologie et de l'innovation (SI)	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
29	IGC	Institut Géographique du Congo	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
30	IGC KISANGANI	Institut Géographique du Congo	Public	Kisangani	Tshopo	RSIT
31	IGC Mbandaka	Institut Géographique du Congo	Public	Mbandaka	Ex-Equateur	RSIT
32	IGC Lubumbashi	Institut Géographique du Congo	Public	Lubumbashi	Haut Katanga	RSIT
33	IGC Mumba	Institut Géographique du Congo	Public			RSIT
34	IGC BANDUNDU	Institut Géographique du Congo	Public	Bandundu	Kwilu	RSIT
35	IGC KIKWKIT	Institut Géographique du Congo	Public	Kikwkit	Kwilu	RSIT
36	IGC BUNIA	Institut Géographique du Congo	Public	Bunia	Ituri	RSIT
37	IGC MAHAGI	Institut Géographique du Congo	Public	Mahagi	Ituri	RSIT
38	IGC MATADI	Institut Géographique du Congo	Public	Matadi	Congo Central	RSIT
39	IGC BOMA	Institut Géographique du Congo	Public	Boma	Congo Central	RSIT
40	IGC BUKAVU	Institut Géographique du Congo	Public	Bukavu	Sud Kivu	RSIT
41	IGC Inongo	Institut Géographique du Congo	Public	Inongo	Maindombe	RSIT
42	IGC Goma	Institut Géographique du Congo	Public	Goma	Nord Kivu	RSIT
43	CRGM	Centre de Recherches Géologiques et Minières	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
44	IRSS	Institut de recherche en sciences de la santé	Public et Partenaire AUF	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
45	CRESH	Centre de Recherche en Science humaines	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
46	CRSAT	Centre de Recherche en Sciences Appliquée et Technologique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
47	CRGM LWIRO		Public	Kabare	Sud Kivu	RSIT
48	CRGP	Centre de Recherche en GéoPhysique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
49	CREM	Centre de Recherche d'Enseignement Mathématique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
50	COE	Centre d'Excellence	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
51	CRSN Lwiro		Public	Kabare	Sud Kivu	RSIT
52	FB	Fondation BINGOTO	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT

État de la recherche et innovation pour le développement durable

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
53	CRIA	Centre des Recherches Intelligence en Action	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
54	CREE	Chaire de Recherche sur l'eau et l'environnement	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
55	PCIA	Programme de Cartographie hydrogéologique International d'Afrique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
56	WT	Whomen Technology	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
57	CDIS	Centre de Documentation et de l'intelligence stratégique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
58	CNT	Centre National de Télédetection	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
59	CRT LILOBA	Centre de Recherche Théologique LILOBA	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
60	PNRST	Programme National de Recherche Spatiale et Technologique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
61	CNPRI		Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
62	CAV	Centre antivenimeux	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
63	OVG	Observatoire Volcanologique de Goma	Public	Goma	Nord Kivu	RSIT
64	CRSRP	Centre de Recherche de Selection adaptation des Ruminants et Porcins	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
65	CRIMTED		Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
66	CRP	Centre de Recherche sur les opérations du maintien de la Paix	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
67	CRGT	Centre de Recherche en Géomatique Tropicale	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
68	CRTL	Cercle de Reflexion sur les Techniques de Laboratoire	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
69	AEEP	Académie d'Etude et d'Education à la Paix	Public			RSIT
70	LAPADA	Laboratoire d'Analyse de Politique et de Décentralisation en Afrique	Public			RSIT
71	CESSI	Centre d'étude stratégique et de Sécurité International	Public			RSIT
72	GGRACIATHÉRC	Graciathérapie	Public			RSIT
73	IRGES	Institut de Recherche en Géopolitique et Etude Stratégiques	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
74	CGEA	Commissariat Général à l'Energie Atomique	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
75	CE.CE.RI		Public			RSIT
76	CSN	Conseil Scientifique National	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
77	CRSS	Centre de Recherche en Sciences Sociales	Public			RSIT
78	CRSS Kikwit		Public	Kikwit	Kwilu	RSIT
79	CRSS BANDUNDU		Public	Bandundu	Kwilu	RSIT
80	CRSS KASONGO LUNDA		Public		Kwango	RSIT

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
81	CRSS KIKWIT		Public	Kikwit	Kwilu	RSIT
82	CREF Mabali	Centre de Recherche Ecologique et Forestière	Public		Ex-Equateur	RSIT
83	CRNN	Centre de Recherche National Nutritionnel	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT & MiniSanté
84	IAEP	Institut Africain des Etudes Prospectives	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
85	CRMD MATADI		Public	Matadi	Congo Central	RSIT
86	CRMD BUNIA		Public	Bunia	Ituri	RSIT
87	CRM	Centre de Recherche Multidisciplinaire	Public			RSIT
88	CRMN Gemena		Public	Gemena	Sud-Ubangi	RSIT
89	CRLC KISANGANI		Public	Kisangani	Tshopo	RSIT
90	CARID	Centre Africain de Recherche Inter-Disciplinaire	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
91	SEMATECH		Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
92	IGECO		Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
93	FB	Fondation Bingoto	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT
94	IRES	Institut de Recherche Economique et Sociale	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT et ESU
95	PNSR	Programme National de la Santé de Reproduction (PNSR)	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
96	INRB	Institut National de Recherche Biomédicale	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
97	PNN	Programme National Nutritionnel	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
98	PGLÉ	Programme d'élimination de la lèpre	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
99	CRHPK	Centre de Rééducation des handicapés physiques de Kinshasa	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
100	PME	Programme de lutte contre les Maladies Endémiques	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
101	PNPMS	Programme National de Promotion de Mutuelle de Santé	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
102	PNPMTPM	Programme Nationale de Promotion de la Médecine Traditionnelle et des Plantes M.	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
103	CRM VIH/SIDA	Centre de Recherche Médicale sur le VIH/SIDA	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
104	PNLS	Programme National de lutte contre le SIDA	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
105	PNSOV	Programme National de la Santé Oculaire et de la Vision	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
106	LAPHAKE	Laboratoire Pharmaceutique de Kinshasa	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
107	ICCN	Institut Congolais de la Conservation de la Nature	Public	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
108	CRREBaC	Centre de Recherche en Ressources en eau du Bassin du Congo	Public	Kinshasa	Kinshasa	RSIT

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
109	ACE	Agence Congolaise de l'Environnement	Public	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
110	PHI	Programme Hydrologique International	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniSanté
111	CATB	Centre d'apprentissage en technique des bois	Public	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
112	LVCK	Laboratoire Vétérinaire Central de Kinshasa	Public	Kinshasa	Kinshasa	MiniPel

MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

MiniSanté : Ministère de la Santé

MiniPel : Ministère de la Pêche et de l'Élevage

MiniAgri : Ministère de l'Agriculture

RSIT : Ministère de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique

4

Quelques publications des chercheurs du Cameroun

Afrifa Crentsil, J., Tchokouaha Yamthe L. R., Anibea Barbara Zenabu, Broni Emmanuel, Kwofie Samuel Kojo, Amissah Tetteh John Kweku et Osei-Safo Dorcas. 2020. «Leishmanicidal potential of Hardwickiic Acid isolated from *Croton sylvaticus*», *Frontiers in Pharmacology*, 11 :753, doi: 10.3389/fphar.2020.00753.

Alioum P. S., Mediesse K. F., Kouogueu S. G., Ngalle-Simeu Y C. 2020. Effect of Organic and mineral fertilizers on the growth and production parameters of maize (*Zea mays* L.) at Djalingo in the north region Cameroon. *International Journal of Plant and Soil Science*. N°2020/IJPSS/59268 (In press).

Amina M., Zambou Z.L., Ndjib R.C., Nguezeze Y.,Kenne M.P., Okah-Nnane N.H., Bitja NRA, Ndjonka D. 2020. Ethnobotanical study of plants used against onchocerciasis in the far north region of Cameroon. *Journal of Medicinal Plants Research*, 14(9): 496-508.

Amvongo-Adjia N, Nana-Dongang R.R., Ngum N.L., Nzweundji J.G., Ntsomboh-Ntsefong G., Makoge V.) Understanding the novel coronavirus disease (COVID-19) in Cameroon: a web-based survey on residents' Knowledge, Attitudes and Practices during the March – April 2020 lockdown period; June 2020, DOI: 10.13140/RG.2.2.26932.88963

Angie M.M-A., Edoun F.L.E., Ngandi L.C.M., Youvop J.A.F., Orang R.O., Tienoue H.M.F., Nwang F.N., Ngondi J.L., Oben J. 2020. Comparative study of the protective effect of *Cola anomala* and *Coffea arabica* against induced toxicity in rats. *Journal of Food Res.*, 9(5); DOI:10.5539/jfr.v9n5p1.

Ateba O.J.A., Kamto L., Ottou AMT, Sidjui S.L., Nadia HA., Arsa'a A.N.M., Nnanga N., Ngoupayou J., Tsama E.C. 2020. Phytochemical screening and in-vitro evaluation of antimicrobial and antioxidant activities of ethanolic extracts of *Elephantopus mollis* Kunth. (Asteraceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(1): 1711-1715.

Bahare Salehi, Patrick Valere Tsouh Fokou, Tchokouaha Yamthe L.R., Brice Tchatat Tali, Adetunji Charles Oluwaseun, Amirhossein Rahavian, Fhatuwani Nixwell Mudau, Natália Martins, Miquel Martorell, Célia F. Rodrigues, William N. Setzer, Mehdi. 2020. Insights on the anticancer potential of plant-food bioactives: A key focus to prostate cancer. *Cellular and Molecular Biology*, 66 (4), doi:http://dx.doi.org/10. 14715/cmb/2020.66.4.30.

Bahare Salehi, Patrick Valere Tsouh Fokou, Tchokouaha Yamthe L.R., Brice Tchatat Tali, Adetunji Charles Oluwaseun, Amirhossein Rahavian, Fhatuwani Nixwell Mudau, Natália Martins, Miquel Martorell, Célia F. Rodrigues, William N. Setzer, Mehdi. 2020. Insights on the anticancer potential of plant-food bioactives: A key focus to prostate cancer. *Cellular and Molecular Biology*, 66 (4), doi:http://dx.doi.org/10. 14715/cmb/2020.66.4.30.

Barbi Mathieu, Gnamtam Zenabou, Layla Hamadou, Ahmadou Yerima Yaya Alim, Njoya Moyouwou Amadou. 2021. Caractérisation de l'artisanat agro-alimentaire de la ville de Garoua (Nord, Cameroun). *J. Appl. Biosci.* 2021. 159: 16429-16437

Bayiha GDLP, Temple L, Mathe S, Nesme T. 2019. Typologie et perspective d'évolution de l'agriculture biologique au Cameroun Cah. Agric.28 : 3

Beack B.S.S., Fanta Y.S.A., Kopa K.T., Hadidjatou D., Kojom L.P., Kognou M.A., Ndomou M., Agbor A.G., Ngono N.R.A., Tchiegang C. 2000. Hemopoietic effects of some herbal extracts used in treatment of infantile anemia in Cameroon. World Journal of Pharmaceutical and Medical Research, 2020,6(1), 147-155.

Betti J.L. et S.R. Mebere Yemefa'a. 2011. Contribution à la connaissance des produits forestiers non ligneux du parc national de Kalamaloué, Extrême-Nord Cameroun : les plantes alimentaires. Int. J. Biol. Chem. Sci. 5(1) : 291-303.

Biang M.E.A., Kamto Le D.E., Simo M.L., Antheaume C., Lavedan P., Vedrenne M., Noté P.E., Pegnyemb E.D., Mbing N.J., Haddad M. 2020. Triterpenoid saponins from the stem barks of *Chytranthus klaineanus* Radlk. ex Engl. Phytochemistry Letters 37, 37-41

Biloua D. M., Likiby. 2017. Développement des technologies liées à la production de biocarburants à partir de jatropha dans la région de l'Extrême-Nord Cameroun. In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium « Biocombustibles, vecteur de développement » Juin 2017. IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. France 2017.

Bley D, Mbetoumou M, Noack Y, Robert S, Vernazza-Licht N. 2019. Perception de la pollution de l'air par les habitants du Cameroun et de France : convergences et divergences. Environ Risque Sante; 18 : pp 41-48. doi : 10.1684/ers.2018.1264.

Bouobouo L.P., Ikome N.H., Ngandeu F., Dufat H., Tchinda T.A., Ngadjui T.B. 2020. A prenylated flavanone and other constituents of the twigs of *Millettia duchesnei*. Journal of Chemistry and Chemical Sciences, 10(5) : 222-229.

Bruckmann, L., Amanejieu, A., Zogning Moffo, M. O., Ozer, P. (2019), «Analyse-géo-historique de l'évolution spatio-temporelle du risque d'inondation et de sa gestion dans la zone urbaine de Douala (Cameroun)», Physio-Géo [En ligne], Volume 13 | 2019. URL : <http://journals.openedition.org/physio-geo/8038>.

Dapabko S., Kapseu C. Jiokap Nono Y., Aregba Aworou Waste. 2017. Conception et Modélisation d'un séchoir Biomasse-solaire pour le séchage de fruits et légumes tropicaux. In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium « Biocombustibles, vecteur de développement » Juin 2017 IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

Diboue P.H.B., Nyegue M.A., Kom C.W., Ndedi E.D.F.M., Tchamgoue A.D., Nnanga N. 2020. Preventive effects of the sesquiterpenic compounds of essential oil from *Greenwayodendron suaveolens* (Engl. And Diels) Verdc. Subsp. *Suaveolus* stem barks on free radicals and proteins inflammation. American Journal of Essential Oils and Natural Products, 8(3) : 20-29.

Ditchou Y., Sidjui L.S., Ngnoung A.A.G.A., Doutsing A.K., Abah K., Fomena H., Hamadou M. 2020. Identification of peptides in the leaves of *Bauhinia rufescens* Lam (Fabaceae) and evaluation of their antimicrobial activities against pathogens for aquaculture. Science Journal of Chemistry, 8(4) : 81-91.

Donfagsiteli T.N. 2020. On the Donfagsiteli Conditional function and some applications in pure and applied Sciences. In R. Vadrach (Ed.) Recent studies in mathematics and computer science Vol. 1. DOI : 10.9734/bpi/rsmcs/v1. 172p.

FAO. 2018. Gestion communautaire durable et conservation des écosystèmes de mangroves au Cameroun. FAO, 61 p.

Fedoung Fongnzossie, E., Biyegue Nyangono, C. F., Biwole, A. B., Besong Ebai, P.N., Bisi Ndifongwa, N., Motove, J., Dibong S. D. (2020). Wild edible plants and mushrooms of the Bamenda Highlands in Cameroon : ethnobotanical assessment and potentials for enhancing food security. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine (2020) 16:12. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00362-8>.

- Feudjou F.W., Mbock M.A., Wache O.M.B., Sielinou T.V., Gounoue K.R., Mkounga P., Lenta N.B., Dimo T., Fekam B.F., Sewald N., Nkengfack E.A. 2020. An antibacterial isovaleronitrile diglycoside from *Detarium microcarpum*. Guill. Perr. (Fabaceae). *Natural Products Communication* 15(6): 1-6.
- Folefack D. P. et S. Abou. 2016. Contribution à l'économie locale des microentreprises de transformation des céréales dans la ville de Maroua, Cameroun. *Tropicultura*, 2016, 34, 2, 1986-1992.
- Ikome H.N., Ayimele G.A., Bouobouo P.L., Yadang S.A.F., Lah F.C.W., Tedonkeu A.T., Agbor G., Tchinda A.T. 2020. Antioxidant activity of flavonoids from the leaves of *Tapinanthus pentagonia* (Loranthaceae). *Journal of Phytopharmacology*, 9(3): 202-209.
- Jiokap Nono Y., Mpon Etsike L. M. 2017. Optimisation de la production de briquettes énergétiques à base d'épluchures de plantain mûr (*Musa paradisiaca*). In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium « Biocombustibles, vecteur de développement » Juin 2017. IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. France 2017.
- Kamdem B. 2018. Écoles paysannes et rendement du cacao au Cameroun. De Boeck Supérieur. 2018/4 Vol. 26 | pages 99 à 124.
- Kamko J.D., Tchichoua Y.H., Ngonkeu M.E.L., Nzweundji J.G., Tchatat M., Eloumou D., Mam C.E., Chamedjeu R., Tekeu H., Lessa F., Foko B., Damdjo A., Ngom N.A., Boyomo B. 2020. Effect of arbuscular mycorrhiza fungi used as biofertilizer for the vegetative propagation of *Prunus africana* (Hook. f.) Kalkman. *International Journal of Plants Research*, 10(3):53-60.
- Kamkumo G.R., Nangap T.M.J., Tchokouaha Y.L.R., Tsofack N.F., Fokou T.V.P., Tali T.B.M., Dimo T., Fekam B.F. 2020. Antimalarial activity of the aqueous extract of *Euphorbia cordifolia* Elliot in *Plasmodium berghei*-infected mice. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*; 13(4): 176-184 doi: 10.4103/1995-7645.280239.
- Kémajou A et Azangue W. 2018. Le diagnostic énergétique: mesure et interprétation des indicateurs de performance. Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), 40 p
- Kemegne G.A., Bettache N., Nyegue M.A., Etoa F-X and Menut C. 2020. Cytotoxic activities of *Psidium guajava* and *Mangifera indica* plant extracts on human healthy skin fibroblasts and human hepatocellular carcinoma. *Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research*. 8(4): 58-64.
- Kognou A.L.M., Kowa K.T., Pradeep P., Prem P.N., Mouokeu R.S., Tchinda A.T., Agbor G.A., Rajesh P., Ngane R.A.N. 2020. Pharmacological evidence of three medicinal plants used for the management of inflammation in Cameroon. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology* 10.1515/jbcpp-2019-0053
- Kopa T.K., Yamthe T.L.R., Nyemb J.N., Wabo H.L., Tchinda T.A., Appiah-Opong R., Agbor G.A., Tane P and Frederich M. 2020. Antipromastigote and cytotoxicity activities of some chemical constituents of *Hypericum lanceolatum* Lam. (Guttiferae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(1): 026-032.
- Lah F.C.W., Tchamgoue A.D., Abdou J.P., Kowa T.K., Wabo H.K., Tchinda A.T., Agbor G., Frédéric M., Dongo E. 2020. Anti-inflammatory activity of chemical constituents from *Echinops gracilis* (Asteraceae). *J Phytopharmacol.*, 9(3): 169-174.
- Lamy L.G.M. 2020. Étude ethnobotanique et variabilité morphologique de *Syzygium guineense* var. *macrocarpum* dans les hautes savanes guinéennes de l'Adamaoua (Cameroun). Résumé de thèse. Bois et Forêts des Tropiques, 343: 83-84.
- Lamy L.M.G., Meli K.P., Dalatou T., Alega A.C., Dona A., Zebazen Z.L., Ndjib R., Guidawa F., Nzweundji J.G., Tchinda D.N., Agbor A.G., Wadjiri B.P.JV, Wackilou. 2020. Reciprocity in ethnobotanical research: case of a study carried out in the Mbe plain of Adamawa, Cameroon. *Ethnobotany Research & Applications*, <http://dx.doi.org/10.32859/era.20.38.1-12>.

- Ma'mag L.K., Abouem A., Zintchem A., Atchadé A.T., Kowa T.K., Tchinda A.T., Bikobo D.S.N., Pegnyemb D.E. 2020. Antileishmanial activity of long chain alkyl benzene and other constituents from seeds of *Sesamum indicum*. L (Pedaliaceae). *Natural Products Research*, doi: 10.1080/14786419.2020.1793147.
- Mbiaker, Atontsa épse Ndeméfo M.J. C et Bell J M. 2018. Les énergies renouvelables dans le champ politique et légal de l'énergie au Cameroun. *Environmental law and policy in Cameroon* 637-665 pp.
- Mbog M S, Sosso M O T, Bitondo D, et Ndoh M I. 2020. Etat des lieux sur la gestion des déchets biomédicaux solides dans les formations sanitaires au Cameroun (Nord, Adamaoua, Est et Nord-Ouest) : Impacts Environnementaux et Sociaux. *Journal of the Cameroon Academy of Sciences* Vol. 16 No. 1 (Sept 2020), 10 p
- Mbock A.M., Fouatio F.W., Kamkumo G.R., Fokou T.V.P., Tsoufack N.F., Lunga P.-K., Essia Ngang J.J., Boyomo O., Nkengfack E.A., Ndjakou L.B., Fekam B.F, Sewald N., Dimo T. 2020. In vitro and in vivo anti-salmonella properties of hydroethanolic extract of *Detarium microcarpum* Guill.& Perr. (Leguminosae) roots bark and LC-MS- based phytochemical analysis. *Journal of Ethnopharmacology*, <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113049>.
- Mbong A.M-A., Edoun F. L. E., Manga Ngandi L.C.M., Youvop J.A.F., Orang R.O., Fotso H.M., Tienoue F., Ngalla N. Ngondi J. L., Oben J. 2020. Comparative study of the protective effect of *Cola anomala* and *Coffea arabica* against induced toxicity in rats. *Journal of Food Research*, 9(5), doi:10.5539/jfr.v9n5p1
- Mediesse K. F, Sipping Kemegne M T, Kouamo Mangoua M F, Obadiah K, Tassi Yunga S, Mbacham F W, Leke R G F. and Boudjeko T. 2020. Evaluation of in vitro antioxidant and immunomodulatory activities of polysaccharide fractions of *Khaya grandifoliola* C.D.C (Welw) stem bark and *Cryptolepis sanguinolenta* (Lindl.) Schltr leaves. *African Journal of Biotechnology*. DOI: 10.5897/AJB. (In Press).
- Mediesse K.F., Matharasala G., Boudjeko T., Yogeewari P. 2020. Preliminary study on the in vivo anti-neuroinflammatory effects of *Khaya grandifoliola* and *Cymbopogon citratus* polysaccharide fractions. *Journal of Advance in Biology and Biotechnology*, 23(5):23-32).
- Megniguet M.E., Nyemb J.N., Ngwasiri N.N., Fanta Y.S.A., Nveikoueing F., Kouam F.S., Ndjonka D. 2000. In vitro anthelmintic activities of extracts and fractions of *Cosmos sulphureus* Cav, against *Onchocerca ochengi*. *Journal of Diseases and Medicinal Plants*, 6(1): 22-30.
- Metekong Douanla, L. A., Etonde Eyidi, Y. et Y. Jiokap Nono. 2017. Optimizing thermohydrolysis of pineapple (*Ananas comosus* L.) peelings for sugars extraction with a view to bioethanol production. In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium "Biocombustibles, vecteur de développement" Juin 2017. IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. France 2017.
- Mossebo D.C., Essouman E.P.F., Machouart M., Gueidan C. 2017: Phylogenetic relationships, taxonomic revision and new taxa of *Termitomyces* (Lyophyllaceae, Basidiomycota) inferred from combined nLSU- and mtSSU-rDNA sequences. – *Phytotaxa* 321(1): 71–102. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.321.1.3>
- Mouafo T.H., Mbawala A., Somashekar D., Tchougang M.H., Nanishankar V.H., Ndjouenkeu R. 2020. Biological properties and structural characterization of a novel rhamnolipid like-biosurfactants produced by *Lactobacillus casei* subsp. *casei* TM1B. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, <https://doi.org/10.1002/bab.1966>.
- Mwebi. 2017. Valorisation énergétique des huiles de vidanges par incinogazeification, Climate Technology centre, 71P
- Nchoutnji, I., Dongmo, A.L., Mbiandoun, M. et P. Dugué. 2011. Accroître la production de la biomasse dans les terroirs d'agro-éleveurs : cas des systèmes de culture à base de céréales au Nord Cameroun. *TROPICULTURA*, 2010, 28, 3, 133-138.

- Ndjib R.C., Djova S.V., Kom C.W., Agbor A.G., Mamat A., Dibong S.D., Nyegue M.A. 2020. In vitro antioxidant and antiinflammatory activities of *Alchornea cordifolia* (Schumach and Thonn.) Mull. Arg. and *Antrocaryon klaineana* Pierre extracts. *International Journal of Pharmacy and pharmaceutical Sciences*, 12(8) : 129-135.
- Ndjib R. C., Zambou Zebaze L., Bissemb O. P., Ngotta Biyong, Amina Mamat, Kenne Meli P., Nyegue M., Dibong S. D. 2020. Performance and vulnerability of medicinal plant used in the treatment of vaginitis in four cities of Cameroon. *International Journal of Botany*, 16 : Accepted Ref 103518-IJB-ANSI
- Ngambi J. R. 2016. Déchet solide de la ville de Yaoundé (Cameroun) : de la gestion linéaire à l'économie circulaire. Thèse de Doctorat à l'Université de Dschang, p 492.
- Nganso Djakou, G. A., Tonfack, L. B., Ngonkeu, E. L. et E. Youmbi. 2020. Influence de l'utilisation de *Calliandra calothyrsus* Meisn sur la biodiversité microbienne des sols agricoles dans la zone de forêt humide à pluviométrie bimodale du Cameroun. *WWJMRD* 2020 ;6(8) : 14-21
- Ngnikam. 2002. Rapport final de Mise en place d'une structure de pré-collecte et de traitement des déchets solides urbains dans une capitale tropicale : cas de Yaoundé Cameroun
- Ngueche Chedop, AN., Djongyang, N., Abdelouahab Z. 2018. Modélisation et étude comparative des capteurs solaires plans et à tubes dans les régions soudano-sahéliennes du Cameroun. *Sciences & Technologie A*– N°47, Juin 2018, 37-44.
- Ngueche Chedop, AN., Djongyang, N., Abdelouahab Z. 2018. Conception et réalisation d'un réfrigérateur solaire à adsorption destiné à la conservation des vaccins dans les zones soudano sahéliennes du Cameroun. *Sciences & Technologie A*– N°48, Décembre 2018, 09-17.
- Nguesseu, D.Thang, R.J. Jeudja. 2019. Politico-juridique pour un envol durable des énergies renouvelables au Cameroun, FRIEDRICH EBERT STIFTUNG, 78P
- Ngo Ngwem et Likiby. 2017. La valorisation de la biomasse en biocombustibles. In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium "Biocombustibles, vecteur de développement" Juin 2017. IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. France 2017. HAL Archives Ouvertes.
- Njionji Tankeu, A., Kamdem Tegua A. G. 2021. Effets de la co-inoculation des champignons mycorhiziens et rhizobiums sur les performances agronomiques de deux variétés de soja (*Glycine Max L.*) A l'Ouest Cameroun : cas de l'arrondissement de Dschang. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJSAT)*. Vol. 26 No. 2 May 2021, pp. 97-110.
- Njouonkou A.-L., Ekobo S.A.B., Njyou F.N., Raspé O., Moundipa P.F., Degreef J. 2020. : Occurrence, use and antioxidant potential of *Termitomyces reticulatus* in Cameroon. – *Czech Mycol.* 72(1) : 19–32
- Nkoue É M. 2019. La protection des écosystèmes forestiers d'Afrique centrale à l'épreuve des nécessités de développement socio-économique : cas du Cameroun. *Communauté Université Grenoble Alpes*, 482 p.
- Nyassa. 2011. Evaluation des méthodes de traitement des déchets ménagers solide adaptées à la ville de Yaoundé, Mémoire online, 93P
- Nzossie, E.J.F, Temple, L. et R. Ndjouenkeu. 2015. La contribution de la recherche universitaire à la formation d'un système sectoriel d'innovation agro-alimentaire au Cameroun. n° 47 – innovations 2015/2. 55-77.
- Onguene Awana N., Tchudjo Tchuenta A. N., Kuyper T. W. 2018. Biodiversité des macrochampignons sauvages comestibles de la forêt humide du Sud-Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 338 : 87-99. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2018.338.a31679>

- Oumar M., Njouonkou A.-L., Tume C., Abamukong A. M., Kamanyi A. 2018. Assessment of antimicrobial and immunomodulatory activities of termite-associated fungi, *Termitomyces clypeatus* Heim (Lyophyllaceae, Basidiomycota). *Clinical Phytoscience*. 2018. 4:28.
- Oumar M., Tume C., Njouonkou A.-L., Amadoh J., Nfor N. et Kamanyi A. 2018. Screening of the immunomodulatory and antibacterial activity of *Termitomyces letestui* (Pat.) Heim (Lyophyllaceae), and edible mushroom from Cameroon. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 2018; 29(6) : 645–650.
- Roques, E., Lachaux, C., Tournebize, T., Epanda, A M. et M. Mikam Akongongol. 2019. Un modèle économique et social pour la conservation de la biodiversité : des filières oléagineuses durables issues de produits forestiers non ligneux (PFNL) pour préserver la Réserve de Faune du Dja (RFD) au Cameroun. *OCL* 2019, 26, 7.
- Saha, F., Tchio Nkemta, D., Tchindjang, M., Voundi, E., et Mbevo Fendoung P. 2018. Production des risques dits « naturels » dans les grands centres urbains du Cameroun. *Natures Sciences Sociétés* 26, 4, 418-433. 2018.
- Saïfoulah D., Micheal V., Housseini D. J., Alhadji A.H., Loabe P. A and Mediesse K. F. 2020. Caractérisation de système de culture maraîchère dans la ville de Garoua : Cas de la filière tomate (*Lycopersicon esculentum*). *International Journal of Innovative Science and Research*, 49 : 342-348.
- Samomssa I., Jiokap Nono Y, Adjia Zangue H., Kamga R. 2017. Using Mixture Design for Optimal Formulation of Energetic Briquettes from Maize, Cassava and Plantain Wastes. In Ali Ahmed, Ruben Mouangue. Symposium "Biocombustibles, vecteur de développement" Juin 2017 IUT, Université de Ngaoundéré, Cameroun. France 2017.
- Soh D., Tchebemou B.B., Nkwengoua E.T., Defokou U.D., Sidjui L.S., Ahmed A., Teponno R.B., lateef M., Shaiq M.A., Nyassé B. 2020. New cucurbitane type triterpenes from *Momordica foetida* Schumacher and Thonn. *Phytochemistry letters*. 38:90-99
- Sonkoue M.S.L., Chelea M., Ndelo J., Ngoupayo J. 2020. Comparative study of the antibacterial and antioxidant properties of raw and tannic extract of the bark of *Musanga cecropioides*. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*, 7(2):1-11.
- Steverding D., Sidjui S.L., Ferreira R.E., Ngameni B., Folefoc N.G., Mahiou-Leddet V., Ollivier E., Stephenson R.G., Storr E.T., Tyler M.K. 2020. Trypanocidal and leishmanicidal activity of pentacyclic and tetranor triterpenoid limonoids. *Journal of Natural Medicines*, 74:606–611.
- Tali M.B.T., Mbouna C.D.J., Tchokouaha L.R.Y., Fokou P.V.T., Nangap J.R.T., Keumoe R., Mfopa A.N., Bakarnga-via I., Kamkumo R.G., Boyom F.K. 2020. In vivo antiplasmodial activity of *Terminalia mantaly* stem bark aqueous extract in mice infected by *Plasmodium berghei*. *J Parasitol Res.*, Volume 2020, Article ID 4580526, 9 pages <https://doi.org/10.1155/2020/4580526>.
- Tchamgoue D.A., Dzeufiet D.D.P., Kuate J.-R., Agbor A.G. 2020. *Costus afer* modulates the activities of glycolytic and gluconeogenic enzymes in streptozotocin induced diabetic rats. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2020; 10(4-s):63-70.
- Tchamgoué D.A., Kowa K.T., Nyunai N., Diboué B.P.H., Nguimmo M.A., Medou M.F. 2020. Carbohydrates test and in vitro inhibitory activities of alpha glucosidase and alpha-amylase of stem bark extracts of *Musanga Cecropioides*. *Open Access Journal of Pharmaceutical Research* 4, 1-9.
- Tchatat G. 2014. Cameroun – contribution à la préparation du rapport national pour la formulation du livre blanc régional sur l'accès universel aux services énergétiques intégrant le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. PNUD, 245 p.
- Tchatat Tali, M.B., Jiatsa Mbouna, C.D., Tchokouaha Yamthe L. R. Tsouh Fokou, P.V., Tsakem Nangap, J.M., Keumoe, R., Ngoutane Mfopa, A., Bakarnga-via, I., Gounoue Kamkumo, R., et Fekam Boyom. F. 2020. In Vivo Antiplasmodial Activity of *Terminalia mantaly* Stem Bark Aqueous Extract in Mice Infected by *Plasmodium berghei*. *Journal of Parasitology Research*; Volume 2020, Article ID 4580526, 9 p, <https://doi.org/10.1155/2020/4580526>

- Tchinmegni F. I., Tsobeng A. C., Ngonkeu M. E. L., Tchoundjeu Z. 2016. Evaluation du statut mycorhizien chez *Allanblackia floribunda* en vue de sa domestication en zones forestières humides du Cameroun. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*. Volume 6. P. 81-83, Avril 2016. Synthèse de Mémoire. 81-83.
- Tchuente R. 2014. Expérience du CIPRE en matière de valorisation des déchets plastiques à Yaoundé, Atelier de concertation des groupes de travail portant sur la mise en décharge et le compostage ; Yaoundé Cameroun, 25 janvier au 1^{er} février 2014, Hôtel central Plateforme Resource.
- Tchokouaha Y.L.R., Philips T.J., Osei-Safo D., Toukam D.P., Odame A., Eunice D., Tsouh F.P.V., Kwofie S.K., Fekam B.F., Kwadwo N.A., Appiah -Opong R., Wilson M.D. 2020. Antileishmanial effects of *Sargassum vulgare* products and prediction of trypanothione reductase inhibition by fucosterol. *Future Drug Discovery*, 2, (3), <https://doi.org/10.4155/fdd-2020-0002>.
- Tchokouaha Yamthe Lauve Rachel, Philips Trudy Janice, Osei-Safo Dorcas, Tou kam Djouonzo Paul, Odame Agyapong, Eunice Dotse, Tsouh Fokou Patrick Valere, Kwofie Samuel Kojo, Boyom Fabrice Fekam, Kwadwo Nyarko Alexander, Appiah - Opong Regina & Wilson Michael David. 2020. Antileishmanial effects of *Sargassum vulgare* products and prediction of trypanothione reductase inhibition by fucosterol. *Future Drug Discovery*, 2, (3), <https://doi.org/10.4155/fdd-2020-0002>.
- Tchoudjin G-L., Tadu Z., Fomekong-Lontchi J., Kakam S., Aymélé-Choungmo S.R., Kenfack-Fogang P., Massussi J.A., Niba A., Djiéto-Lordon C. 2020. Leaf litter-dwelling ant (Formicidae) diversity in a tropical rainforest and agro-forestry system, South Region of Cameroon : Implications for conservation management. *International Journal of Zoology Studies* 5(4). pp 01-09.
- Tegno Nguekam W.E. et C. Kamtchoua Mbetjock. 2019. Identification des sites favorables à l'installation des centrales solaires photovoltaïques à l'aide de l'analyse multicritères et des SIG : Cas de l'arrondissement de Bélébo, Cameroun. *International Journal of Innovation and Applied Studies ; Rabat* Vol. 26, N° 4, (Jul 2019) : 938-952.
- Tolok Nelem, A., Onanena, R., Mbele, N., Perabi, S., Ele, P. et Ndiaye P.A.S. 2018. Contribution à l'évaluation des caractéristiques techniques des PV en conditions de fonctionnement dans la région Centre du Cameroun. *Symposium de Génie Electrique (Sge 2018)*, 3-5 Juillet 2018, Nancy, France
- Tonjock R. Kinge, Nkengmo Apiseh Apalah, T. Mue Nji, Ache Neh Acha, Afui M. Mih. 2017. Species Richness and Traditional Knowledge of Macrofungi (Mushrooms) in the Awing Forest Reserve and Communities, Northwest Region, Cameroon. *Journal of Mycology*. Volume 2017, Article ID 2809239, 9 pages, <https://doi.org/10.1155/2017/2809239>.
- Yadang F.A., Nguezeze Y., Kom W.C., Betote D.H.P., Mamat A., Tchokouaha Y.R.L., Taiwe G.S., Agbor G.A., and Ngo B.E. 2020. Scopolamine-Induced Memory Impairment in Mice : Neuroprotective effects of *Carissa edulis* (Forssk.) Valh (Apocynaceae) aqueous extract. *International Journal of Alzheimer's Disease*. Vol. 2020, Article ID 6372059, 10 pages.
- Zouheira D., Wansi S.L., Boubouo L.P., Kamani S.L.P., Mba R.J., Yadang F.S.A., Tchamgoue A.D., Tarkang P.A., Agbor G.A. 2020. Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Plectranthus glandulosus* leaf extracts. *International Journal of Pharmaceuticals Sciences Reviews and Research*, (1) : 40-51.
- Zouheira, D., Agbor, G.A., Singh, R., Kamani, S.L.P., Kajal, A., Farooq, S.A., Ngnokam, S.L.W. 2020. In vitro antioxidant properties and inhibitory effect of extracts and fractions of *Plectranthus glandulosus* leaves on copper sulfate (CuSO₄)-induced oxidation in human low-density lipoprotein. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 10(4):133-145.

5

Différentes revues utilisées par les chercheurs de la RDC pour leurs publications

Advance Oceanography and Marine Journal (AOMB)
African Journal of Agricultural Research
Afrique Science
American Journal of Biosciences and Bioengineering
American Journal of Reproductive Immunology
American Journal of Zoology
American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences
Analyse topique (Université Libre des Pays de Grands Lacs)
Annales de la Faculté des lettres et sciences humaines
Annales de la Faculté des sciences agronomiques (publication scientifique de l'IFA Yangambi)
Annales de la Faculté des sciences de l'UNIKIS
Annales de l'IFA Yangambi
Annales de l'Institut Supérieur de Commerce de Matadi
Annales de l'Institut Supérieur Pédagogique de MbujiMayi
Annales de l'ISP de MbujiMayi
Annales de l'Université de Bunia
Annales de l'Université de Goma
Annales de l'Université de Kananga
Les annales de l'Université de Kolwezi
Annales de l'Université Pédagogique de Kananga
Annales de l'Université de MbujiMayi
Annales de l'Université Notre-Dame de Tanganyika
Annales de l'Université Officielle de MbujiMayi

Annales de l'Université Président Joseph Kasu Vubu
Annales des Sciences et des Sciences Appliquées
Biologie et Société (Université de Conservation de la Nature et de Développement de Kasugho)
Biodiversity data Journal
Bioscience
Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement
Bulletin of the Chicago Herpetological Society
Bulletin of Volcanology
Cahier africain des droits de l'homme et de la démocratie
Cahier d'agriculture et de développement durable (Université de Goma)
Cahier d'études et de recherche en information et communication (Université de Goma)
Cahier de CRID
Cahier de psychologie et des sciences de l'éducation de la Région des Grands Lacs (Université de Goma)
Cahiers des études africaines
Cahiers des sciences sociales administratives et politiques (Université de Goma)
Cahiers économiques et sociaux (Université Kongo)
Cambridge Journal tropical
Centre de recherche interdisciplinaire de l'UPN CIPED
Congo Afrique
Congo Monde UKB-Boma
Congo Sciences (Faculté des sciences Agronomique de l'Université de Kinshasa)
Conservation et Société (Université de Conservation de la Nature et de Développement de Kasugho)

CREDAC
 CRIDHAC/ Unikin
 CRIDUPN
 Dydactique de Physique
 Ecology and society
 Edilivre
 Éditions universitaires européennes
 Élixir international
 Energy and Power Engineering
 European Journal of Nutrition and Food Safety
 European Lipid Society
 European Scientific Journal (ESJ)
 Géo-eco-Trop
 Global Ecology and Conservation
 Harmattan
 IITA Kinshasa
 IJERDO
 IJIAC
 IRES
 Interdisciplinary Reseach Journal and Archive (IRJAR)
 International Journal of Biological and Chemical Sciences
 International Journal of Coal Geology
 International Journal of Innovation and Applied Studies
 International Journal of Innovation and Scientific Research
 International Journal of Science and Research
 Journal of Applied bio sciences
 Journal of Applied Chemistry
 Journal of Aquatique Sciences and Oceanograpy
 Journal of Fish Biology
 Journal of Food Research
 Journal of Social Science and Humanities Research
 Journal of Tropical Ecology
 Kivu Médical
 La découverte
 Le semeur du Kasai
 Les cahiers du CRIDE
 LIKUNDULI (Université de Lubumbashi)
 LWT-Food Sciences and Technology
 Ministère de l'Enseignement Supérieur et Universitaire
 Mouvement et enjeux sociaux
 National Academic Sciences
 Open Journal of Diseases
 Open Journal of Stomatology
 Pan African Medical Journal
 Pangéa
 Parcours et Initiative (Université Catholique du Graben)
 Parlons terre
 Pistes et Recherche (Institut Supérieure et Pédagogique de Kikwit)
 Presses Universitaires de Lubumbashi
 Racines et croissance (Université Kongo)
 Research sign post
 Revue africaine d'environnement et d'agriculture
 Revue africaine des sciences sociales et humaines
 Revue congolaise des sciences politiques de l'Université de Kinshasa
 Revue de droit africain
 Revue de l'IRSA
 Revue de la Faculté de droit de l'Université de Goma
 Revue de l'Infirmier congolais
 Revue d'Economie et de Gestion des Grands Lacs
 Revue de l'Université de Conservation de la Nature et de Développement de Kasugho
 Revue de l'Université de Kananga
 Revues de l'Université de Lubumbashi
 Revue Grand Lac
 Revue Marocaine
 Revue Mwalimu wetu (Institut Supérieur pédagogique de Kisangani)
 Revue scientifique de l'ISP/KENGE
 Revue scientifique paix et développement

Revue de recherche-développement

Revue des sciences de gestion

Revue des sciences et techniques géographiques
(Institut Géographique du Congo)

Revue Scientia

Revue scientifique de l'ISS

Revue scientifique de l'ISIPA

Revue scientifique de l'UNIKIN

Revue scientifique de l'Université de Goma

Revue universitaire Maria-Malikia

Royal Society open Science

Smart Service sarl

Trees, Forests and People

Tropenbos international

Tropical Conservation Science

Tropicultura

UNICAF

UNILU E-REVUE

Urban Forestry and Urban Greening

6

Liste de quelques universités reconnues en RDC

Universités

1. Université de Kinshasa (UNIKIN)
2. Université de Kisangani (UNIKIS)
3. Université de Lubumbashi (UNILU)
4. Université Pédagogique Nationale (UPN)
5. Université Mapon
6. Université Nouveaux Horizons
7. Université Canadienne au Congo (UCAC)
8. Université Protestante au Congo (UPC)
9. Université Shalom de Bunia (USB)
10. Université de Bandundu (UNIBAND)
11. Université de Kananga (UNIKAN)
12. Université de Kolwezi (UNIKOL)
13. Université Président Kasa Vubu (UKV)
14. Université Kongo (UK)
15. Université Bel Campus (UBC)
16. Université William Booth (UWB)
17. Université Catholique de Bukavu (UCB)
18. Université officielle de Bukavu (UOB)
19. Université évangélique en Afrique (UEA)
20. Université catholique du Grabben (UCG)
21. Université de Gbadolite (UNIGBA)
22. Université de Goma (UNIGOM)
23. Université libre des Pays des Grands Lacs (ULPGL)
24. Université des Hautes Technologies des Grands Lacs (UHTGL)
25. Université de Kalemie (UNIKAL)
26. Université de Kamina (UNIKAM)
27. Université Notre-Dame du Kasai (UKA)
28. Université de Kikwit (UNIKIK)
29. Université de Kindu
30. Université Mariste du Congo (UMC)
31. Université de Technologie du Congo (UTC)
32. Université Catholique du Congo (UCC)
33. Université de Simon Kimbangu (USK)
34. Université Libre de Kinshasa (ULK)
35. Université Cardinal Malula-Kinshasa
36. Université Chrétienne de Kinshasa
37. Université du Cepromad - Kolwezi
38. Université de Likasi (UNILI)
39. Université de Lisala
40. Université Protestante de Lubumbashi (UPL)
41. Université de Mbandaka
42. Université officielle de Mbujimayi (UOM)
43. Université de Mwene-Ditu (UMD)
44. Université Officielle de Ruwenzori (UOR)
45. Université de Bunia
46. Université Catholique La Sapiencia de Goma

Instituts Facultaires

1. Institut Facultaire des Sciences de l'Information et de la Communication, IFASIC, Kinshasa
2. Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (IFA) de Yangambi

Instituts Supérieurs Pédagogiques et Techniques

1. ISPT, Bukavu
2. ISPT, Bumba
3. ISPT, Goma
4. ISPT, Ilebo
5. ISPT, Kabinda
6. ISPT, Kinshasa
7. ISPT, Likasi
8. ISPT, Lubutu
9. ISPT, Masisi
10. ISPT, Mweka
11. ISPT, Rutshuru

Écoles Supérieures

1. Ecole Nationale des Finances, Kinshasa
2. Ecole Informatique des Finances

Instituts Supérieurs Techniques

1. **Institut Supérieur de Commerce, ISC** (Bandundu, Bukavu, Goma, Ilebo, Lodja, Lubumbashi, Kindu, Kinshasa, Kolwezi, Kisangani, Uvira, Tshikapa Ville, etc.)
2. **Institut Supérieur des Techniques Médicales, ISTM** (Bandundu, Beni, Bongandanga, Bukavu, Bulungu, Bunia, Butembo, Gemena, Goma, Gungu, Idiofa, Ilebo, Kabinda, ISIRO, Kabambare, Kalemie, Kenge, Lubumbashi, Ubangi, etc.)
3. **Institut Supérieur des Arts et Métiers, ISAM** (Bukavu, Goma, Kamina, Kidima, Kinshasa, Kisantu, Lubero, Mbuji Mayi, Tshumbe...)
4. **Académie des Beaux-Arts, ABA** (Kinshasa, Lubumbashi Ville)
5. **Institut Supérieur de Développement Rural, ISDR** (Isiro, Beni, Bukavu, Lubero, Kindu, Seke Banza, Kasongo Lunda, Gungu, Kongolo, Lodja, Luebo, Luozi, Masisi, Mbandaka, Moka, Mwebwa, Masi Manimba, Kananga, Uvira, etc.)
6. **Institut National des Arts, INA** (Kinshasa, Lubumbashi)
7. **Institut Supérieur de Statistiques, ISS** (Kinshasa, Lubumbashi, Maniema/Kindu)
8. **Institut Supérieur de Techniques Appliquées, ISTA** (Beni, Bukavu, Gbodolite, Goma, Mbanza Ngungu, Kasangulu, Kindu, Kinshasa, Kolwezi, Lubumbashi, Boma, Mbuji Mayi, Lubero, Masi Manimba, Rutshuru...)
9. **Institut du Bâtiment et de Travaux Publics, IBTP** (Butembo, Goma, Kindu, Kinshasa, Kisangani, Lubumbashi, Matadi, Mbuji-Mayi, Walungu, Rutshuru...)

7

Liste de quelques associations actives en RDC dans la recherche et l'innovation pour la préservation de l'environnement ou dans la défense et la valorisation des savoirs locaux

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Affiliation	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
1	ICCN	Institut Congolais de la Conservation de la Nature	Institution publique	MEDD	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
2	ACE	Agence Congolaise de l'Environnement	Institution publique	MEDD	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
3	FFN	Fond Forestier National	Institution publique	MEDD	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
4	Réseau CREF	Réseau pour la Conservation et la Réhabilitation des Ecosystèmes Forestiers	ONG	Réseau	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
5	OCEAN asbl	Organisation Congolaise des écologistes et amis de la nature	ONG	-	Kinsangani	Tshopo	MiniPlan
6	RACOD Congo	Réseau des Associations Congolaises des Jeunes	ONG	Réseau	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
7	FNH asbl	Fondation Nature et Humanité	ONG	Membre du Réseau CREF-RDC	Walikale	Nord Kivu	MiniPlan
8	RCC-RDC	Réseau sur le changement climatique RDC/ DRC Climate Change Network	ONG	Réseau	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
9	UFEPROV ongd	Union des femmes pour la promotion des vulnérables	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
10	ANPT-PP	Action Nourriture Pour Tous Partenship Program	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
11	PEPA/ONG	Plaideurs des Enfants et des Personnes Agées à risque/Pleaders of Children and Elderly People at risk	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
12	SOFEDI	Solidarité des Femmes pour le developement Intégral	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
13	GSL	Global Synergy for Leadership	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
14	SC	Save the climate	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
15	OCGL	Observatoire Congolais pour la Gouvernance Locale	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
16	HAD ONGd	Humanitarian Assistance for Development	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
17	JCDHTE/RGL	Jeunes Chrétiens contre la Discrimination et la Haine Tribalo-Ethnique dans la Région des Grands Lacs	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
18	REC	Restauration de l'environnement au Congo	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
19	AD	Alternative durable	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
20	CIFOR	Center for International Forestry Research	Centre de recherche	Consortium CGIAR	Kisangani	Tshopo	MEDD

État de la recherche et innovation pour le développement durable

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Affiliation	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
21	SOS Nature	Solidaires et Organisés pour Sauver la Nature	ONG	–	Kisangani	Tshopo	MEDD
22	TB RD	Tropenbos DR Congo	ONG	Tropenbos International	Kisangani	Tshopo	MEDD
23	APRODEFE	Association Pour la Protection et le Développement de la Femme et de l'Enfant	ONG	CRONG Oriental, Collectif des Femmes / province Orientale	Kisangani	Tshopo	MEDD
24	CRPJ	Centre de Réflexion pour la Paix et la Justice	ONG	SOCIFOR (Société Civile Force de l'Orientale)	Kisangani	Tshopo	MEDD
25	CEDEN	Cercle pour la Défense de l'Environnement	ONG	CRONGD/Oriental, Réseau ressources naturelles/Province Orientale (RNN)	Kisangani	Tshopo	MEDD
26	COFE	Collectif des Femmes de la province orientale	ONG	SOCIFOR (Société Civile Force de l'Orientale)	Kisangani	Tshopo	MEDD
27	ORAPNA	Organisation de Recherche Agricole et Protection de la Nature	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord-Kivu	MEDD
28	MPT	Monde Pour Tous	ONG	CRONGD Oriental, RRN, Mouvement Paysan en province Orientale	Kisangani	Tshopo	MEDD
29	WWF RDCongo	World Wide Fund for Nature (Fonds mondial pour la nature)	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
30	LES AMIS DE SANKURU	Les amis de Sankuru	ONG	Partenaire du MEDD/DRHO	Lodja	Sankuru	MiniPlan et MDD
31	RCEP	Research Center for Environmental Planning	ONG	Consortium USHIRIKA	Goma	Nord-Kivu	MEDD
32	RAIFORCO	Réseau d'Actions des Ingénieurs forestiers du Congo	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
33	CASTOR	Cartographie et Statistiques pour l'Optimisation des Ressources naturelles	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MEDD
34	SF	Save the forest	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MiniPlan et MDD
35	F98	Fondation 98	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MiniPlan et MDD
36	CB	Congo Bopeto	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MiniPlan et MDD
37	GCP	Green Cross Plus	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MiniPlan et MDD
38	VAM	Volontariat Action Mobilité	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
39	E.C Group	EnvoConsult Group	ONG	–	Kinshasa	Kinshasa	MiniPlan
40	PAP-RDC	Programme d'appui au développement des populations forestières en RDC	ONG	Membre du Réseau CREF-RDC	Beni	Nord Kivu	MiniPlan et MDD
41	IDEAS For Us DRC	IDEAS For Us DRC	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
42	ACADEPA-ZABURI 133	Action d'Animation pour le Développement des paysans	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
43	LDGL	Ligue des Droits de la Personne dans la Région des Grands Lacs	ONG	Membre du Réseau RCC-RDC	Goma	Nord Kivu	MiniPlan
44	CSB	Centre de Surveillance de la Biodiversité	Centre de recherche	Université de Kisangani	Kisangani	Tshopo	MinESU
45	CIFOR-ICRAF	Center for International Forestry Research	Centre de recherche	Université de Kisangani	Kisangani	Tshopo	MinESU
46	AVSD	Action des Volontaires pour la solidarité et le Développement	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
47	ABCom ONGD	Action pour le Bien-être Communautaire	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan

Réf.	Sigle	Dénomination	Statut	Affiliation	Territoire ou Ville	Province	Ministère d'Attachement
48	ANPT-PP	Action Nourriture pour Tous Partnership Program	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
49	ADRA	Adventist Development and Relief Agency	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
50	ADSSE	Association pour le Développement Social et la Sauvegarde de l'Environnement	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
51	AIDES	Actions et Interventions pour le Développement et l'Encadrement Social	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
52	AJEDEC	Association des jeunes pour le développement communautaire	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
53	ALDI	Association Locale pour le Développement Intégral	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
54	ALPF	Association de Lutte contre la Pauvreté, la Foi et les Oeuvres	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
55	AOF	Action of the Future	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
56	AP	Action Paysanne	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
57	APES	Action pour la Promotion de l'Environnement Social	ONG	MiniPlan	Bukavu	Sud Kivu	MinPlan
58	ADMR	Action pour le Développement des Milieux Ruraux	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
59	BIFERD	Bureau d'informations, Formations, Echanges et Recherches pour le Développement	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
60	CARCO	Caritas Congo asbl	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
61	CADERSA	Centre d'Appui au Développement Rural et à la Sécurité Alimentaire	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
62	CEDERU	Centre de Développement Rural de Kibututu	ONG	MiniPlan	Kibututu	Nord Kivu	MinPlan
63	DPF	Dynamique Paysanne Féminine	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
64	GHOVODI	Groupe des Hommes Voués au Développement Intercommunautaire	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
65	JRS	Jesuit Refugee Service	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
66	RCID	Réponse aux Catastrophes et aux Initiatives de Développement	ONG	MiniPlan	Kinshasa	Kinshasa	MinPlan
67	SYOPADI	Synergie des Organisations Paysannes de Développement Intégral	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
68	Uia	Umoja in Action	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan
69	VIFEDE	Vision de Femmes pour le Développement Endogène	ONG	MiniPlan	Goma	Nord Kivu	MinPlan

MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

MiniPlan : Ministère du Plan

MinESU : Ministère de l'Enseignement Supérieur et Universitaire

ONG : Organisation Non Gouvernementale

Programme OEACP Recherche et Innovation

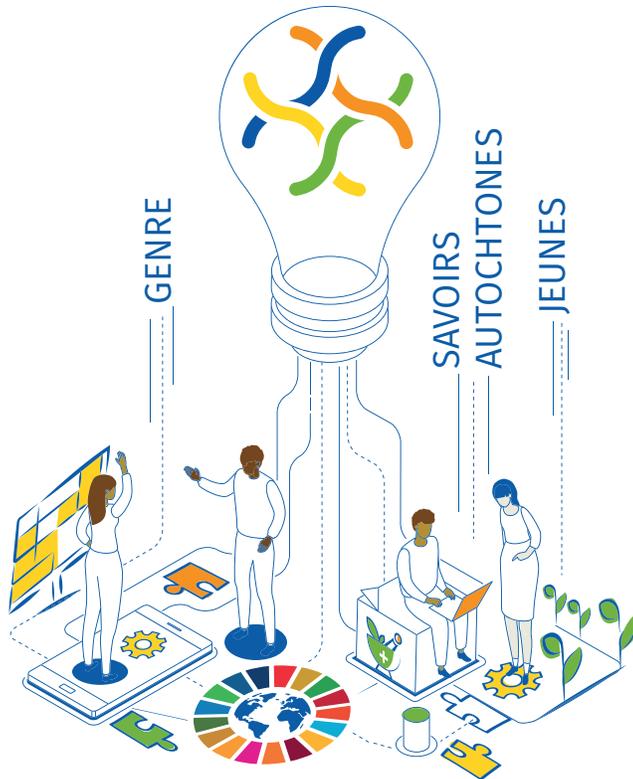
La voie du développement durable

Contexte

La recherche et l'innovation (R&I) sont essentielles pour relever les défis sociétaux et économiques les plus urgents, accélérer la transition verte, créer de nouveaux emplois et entreprises, et réduire la pauvreté.

Un nombre croissant de pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP) intègrent la recherche et l'innovation dans leurs programmes de développement nationaux, mais les performances en matière d'innovation restent entravées par des politiques et des dispositifs de développement des compétences inadaptés.

Malgré leurs différences, les **79 pays ACP** partagent un grand potentiel d'innovation qui peut être exploité avec un financement approprié et des cadres politiques adéquats.



Mis en œuvre par l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) et financé par l'Union européenne, le programme OEACP R&I vise à :

- favoriser un environnement propice à la R&I dans les pays ACP ;
- améliorer la qualité et l'efficacité de leurs systèmes de R&I ;
- faciliter l'accès, le transfert et la fertilisation croisée des connaissances en R&I dans les pays ACP ;
- libérer leur potentiel d'innovation et soutenir leur transition vers des économies fondées sur la connaissance permettant un développement durable et inclusif.



Le projet de Déploiement des Technologies et Innovations Environnementales pour le développement durable et la réduction de la pauvreté est mis en œuvre par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable, organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie, en partenariat avec l'Université Kongo en République démocratique du Congo, Eden Africa et Ingénieurs Sans Frontières au Cameroun. Il est conjointement soutenu par l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OEACP) et l'Union européenne dans le cadre du Fonds ACP pour l'Innovation, une des composantes du Programme de Recherche et d'Innovation de l'OEACP.

