



VOL. 1, N°2,
DÉCEMBRE 2021

REVUE CONGOLAISE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (RECOSH)

Editorial

Ivon Mingashang

La relance de la recherche au CRESH :
bilan de l'année 2021 et perspectives
pour 2022

Bobo B. Kabungu

L'évaluation des politiques publiques
comme créneau de recherche des « prix
Nobel 2019 d'économie »

Bobo B. Kabungu

Approvisionnement et évaluation de la
qualité des eaux souterraines à Selembao
et Kimbanseke.

Florent B. Mukeba et al.

Présentation de la charte éditoriale

Bobo B. Kabungu

Le chercheur et ses responsabilités.
Commentaire inspiré des préceptes
judéo-chrétiens

Staline-Fidèle Ndongoboni Essambela

Consommation, dépenses publiques,
investissements et production en RDC.

Analyse des effets boomerang
Gaylord Mindongo Nivulije et Bobo B. Kabungu

Consommation du bois-énergie et
vulgarisation des foyers améliorés
dans le quartier Kivu à Kinshasa/Masina
Placide Macaire Kumpel et Dieudonné Kinwa

CONGOLESE JOURNAL OF HUMAN
AND SOCIAL SCIENCES
(COJHUSS)

**REVUE CONGOLAISE DES SCIENCES
HUMAINES ET SOCIALES**

RECOSH

**CONGOLESE JOURNAL OF HUMAN
AND SOCIAL SCIENCES**

COJHUSS

Volume I, N°2, juillet – décembre 2021

Décembre 2021

Revue scientifique publiée par le Centre de Recherche en Sciences
Humaines (CRESH)
33, Avenue Comité Urbain, Kinshasa/Gombe.
Tél. : +243 999 572 549/829902039
Email : recosh@cresh-rdc.org et creshrdc2020@gmail.com
B.P. : 3474 Kinshasa I.

Avec l'appui de l'ONG ICEBERG

Dépôt Légal : GM 3.02104-57162
République Démocratique du Congo
© Tous droits réservés au CRESH.
Volume I, N°2, juillet – décembre 2021
Décembre 2021

REVUE CONGOLAISE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

RECOSH

Editorial

Ivon Mingashang

**La relance de la recherche au CRESH :
bilan de l'année 2021 et perspectives
pour 2022**

Bobo B. Kabungu

**L'évaluation des politiques publiques
comme créneau de recherche des « prix
Nobel 2019 d'économie »**

Bobo B. Kabungu

**Approvisionnement et évaluation de la
qualité des eaux souterraines à Selembao et
Kimbanseke.**

Florent B. Mukeba et al.

Présentation de la charte éditoriale

Bobo B. Kabungu

**Le chercheur et ses responsabilités.
Commentaire inspiré des préceptes
judéo-chrétiens**

Staline-Fidèle Ndongoboni Essambela

**Consommation, dépenses publiques,
investissements et production en RDC.
Analyse des effets boomerang**

Gaylord Mindongo Nivulije et Bobo B. Kabungu

**Consommation du bois-énergie et
vulgarisation des foyers améliorés
dans le quartier Kivu à Kinshasa/Masina**

Placide Macaire Kumpel et Dieudonné Kinwa

CONGOLESE JOURNAL OF HUMAN
AND SOCIAL SCIENCES

COJHUSS

Volume I, N°2, juillet – décembre 2021

Décembre 2021

INSTANCES ÉDITORIALES

- Comité Editorial Ivon Mingashang, *Editeur responsable pour le compte du CRESH*
Bobo B. Kabungu, *Directeur de publication*
John Poté Wembonyama, *Directeur exécutif*
- Comité de Rédaction Bobo B. Kabungu, *Rédacteur en chef*
John Poté Wembonyama, *Rédacteur en chef adjoint*
Vicky Elongo Lukulunga, *Rédacteur*
John Safari Bigarura, *Secrétaire de rédaction*
Roger Bakemo Ituko, *Assistant de rédaction*
Mboma Luzembo, *Infographe*
- Comité Scientifique Joseph Kazadi Mpiana
Macaire Munzele
Adolphe Kilomba Sumaili
André Luhasa
José Mangalu Agbada
José Mvwezolo Bazonzi
Justin Okana N'siawi Lebun
Ghislain SJ Tshikendwa Matadi
André L. Abraham Wufela Yaek'olingo
Beya Siku
Moïse Cifende Kaciko
Albert Essanga Tonogo
Dieudonné Kaluba Dibua
John Poté Wembonyama
Ivon Mingashang
Bobo B. Kabungu
Piaget Mphoto Balebo
Staline-Fidèle Ndongoboni Essambela
Jean-Pierre Mbwebwa Kalala
Jean-Paul Segihobe Bigira
Vicky Elongo Lukulunga
Alphonse Miema Bongo

SOMMAIRE

Éditorial (<i>Ivon Mingashang</i>)	7
Présentation de la charte éditoriale (<i>Bobo B. Kabungu</i>)	13
La relance de la recherche au CRESH : bilan de l'année 2021 et perspectives pour 2022 (<i>Bobo B. Kabungu</i>)	15
Le chercheur et ses responsabilités. Commentaire inspiré des préceptes judéo-chrétiens (<i>Staline-Fidèle Ndongoboni Essambela</i>)	21
1^{ère} partie : ANALYSE ECONOMIQUE ET ÉVALUATION DU DEVELOPPEMENT EN RDC	
- L'évaluation des politiques publiques comme créneau de recherche des « prix Nobel 2019 d'économie ». Quels enseignements institutionnels pour la RDC ? (<i>Bobo B. Kabungu</i>)	27
- Consommation, dépenses publiques, investissements et production en RDC. Analyse des effets boomerang. (<i>Gaylord Mindongo Nivulije et Bobo B. Kabungu</i>)	55
2^{ème} partie : LA VILLE DE KINSHASA ET SES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX	
- Approvisionnement et évaluation de la qualité des eaux souterraines de Selembao et Kimbanseke. (<i>Florent B. Mukeba et al.</i>)	77
- Consommation du bois-énergie et vulgarisation des foyers améliorés dans le quartier Kivu à Kinshasa/Masina en RDC. (<i>Placide Macaire Kumpel et Dieudonné Kinwa</i>)	109
Charte éditoriale (<i>Comité de rédaction</i>)	129

EDITORIAL

En voulant couvrir, dans chaque édition, tous les champs des sciences humaines et sociales, une revue risque de prendre des allures d'encyclopédie avec, à chaque numéro, des milliers de pages à lire. En plus, lorsque des numéros à thèmes sont suggérés, il n'est pas évident de trouver un fil conducteur entre des points de vue et des méthodes empruntées à diverses disciplines. C'est en considérant cette limite liée principalement de l'impression que le Comité Editorial de la RECOSSH a opté d'une part, pour la sélection et le regroupement d'articles évalués en des « corpus » cohérents et, d'autre part, pour la mise en ligne des tirés à part afin de faciliter la consultation des papiers séparément, suivant le besoin.

Dans ce deuxième numéro, sont ainsi à l'honneur, successivement, (i) l'économie et l'administration publiques ainsi que (ii) les sciences environnementales. En effet, la première partie constituée de deux articles est consacrée à l'analyse économique et à l'évaluation des politiques publiques. La seconde, avec le même nombre d'articles, réserve un point d'honneur aux défis environnementaux en contexte urbain.

Dans le premier papier, Bobo B. Kabungu, cherche à combler le vide médiatique congolais autour de l'attribution du prix Nobel de l'économie de 2019. Il analyse les travaux des heureux gagnants et parvient à des recommandations, à la fois aux scientifiques qu'aux détenteurs du pouvoir public de son pays. L'auteur constate qu'alors que plusieurs médias étrangers et nombreux chercheurs sont revenus sur l'apport des gagnants de 2019 en termes de « découvertes » scientifiques et/ou de leur engagement pour l'évaluation au service du développement, le sujet n'a pas autant retenu l'attention ni dans la presse, ni dans les revues spécialisées en RDC. L'article résume le profil des lauréats, s'appesantit sur l'évaluation des politiques publiques en tant que domaine de recherche (encore embryonnaire dans le pays), avec un regard critique sur les méthodes expérimentales, et aboutit à des enseignements institutionnels d'ordres direct et indirect pour la RDC.

S'agissant du deuxième article, Gaylord Mindongo et Bobo B. Kabungu rappellent que l'analyse macroéconomique s'intéresse notamment

aux liens entre les principaux agrégats qui orientent les politiques vers l'atteinte des objectifs prédéfinis. En recourant au Vecteur Autorégressif Structurel (SVAR), les deux auteurs vérifient empiriquement les effets feedback entre la consommation, les dépenses publiques, la formation brute du capital fixe et le PIB de l'économie congolaise, en utilisant des données annuelles de 1960 à 2015. Il en ressort que les influences diffèrent d'une variable à une autre et que tout dépend également de l'échéance de l'analyse (court ou long terme).

Florent B. Mukeba, Michel L. Kapembo, Lay Tshiala, Pius M. Mpiana, Crispin K. Mulaji et John Poté ouvrent le débat sur les questions environnementales et biomédicales qui viennent compléter les développements discursifs sur la macroéconomie et le choix des décisions publiques. Ces chercheurs attirent l'attention sur la mauvaise qualité de l'eau en Afrique subsaharienne en provenance, principalement des puits et des ruisseaux, problème à l'origine de nombreuses maladies. Dans leur recherche de terrain, ces co-auteurs procèdent à une enquête épidémiologique sur les maladies hydriques auprès des utilisateurs des points d'eau et des institutions médicales dans les communes suburbaines de Selembao et de Kimbanseke dans la ville de Kinshasa, en RDC. Les résultats de leurs travaux indiquent que les usagers des points d'eau sélectionnés encourent le risque d'attraper des maladies hydriques, faute d'habitudes hygiéniques adaptées et du fait d'une forte pollution microbiologique. D'où la nécessité de sensibiliser davantage la population et les responsables des secteurs concernés.

Quant au dernier papier, jumeau du précédent par l'approche de terrain, Placide Macaire Kumpel et Dieudonné Kinwa font observer que les besoins énergétiques sont l'une des sources de consommation du bois dans le monde en général et dans les pays les moins avancés en particulier où la cuisine est restée essentiellement traditionnelle. Dans les zones urbaines, notent les auteurs, les foyers consommateurs de bois demeurent les plus nombreux dans la mesure où le courant électrique est très instable ou indisponible. C'est le constat que l'enquête qu'ils ont effectuée dans le quartier Kivu, en plein cœur de la commune populaire de Masina, dans la ville de Kinshasa, vient de confirmer. Pourtant, les avantages sur les plans socio-économique, sanitaire et environnemental des foyers améliorés ne sont plus à démontrer. D'où l'intérêt de renforcer leur vulgarisation en espérant changer le

comportement des ménages.

Au final, ces deux parties s'imbriquent allègrement : la première présentant des analyses à l'échelle nationale, sur la base des informations secondaires tirées de diverses bases de données et la seconde proposant des réflexions au niveau provincial, en partant des renseignements primaires, collectés sur le terrain. Mais avant d'inviter le public à la lecture de ces textes retenus après une évaluation rigoureuse, il importe, dans un premier temps, de prendre connaissance du bilan de la relance de la recherche au sein du CRESH pour l'année 2021 ainsi que des perspectives pour 2022 abordés par Bobo B. Kabungu et, dans un deuxième temps, de rappeler aux chercheurs(euses) leurs responsabilités, en partant d'un commentaire de Staine-Fidèle Ndongoboni Essambela, inspiré des préceptes judéo-chrétiens.

Ivon Mingashang

Directeur Général du CRESH

Editeur Responsable de la RECOSH pour le compte du centre

EDITORIAL (English version)

By wanting to cover, in each edition, all the fields of the humanities and social sciences, a journal risks taking on the appearance of an encyclopedia with, in each issue, thousands of pages to read. In addition, when thematic issues are suggested, it is not easy to find a common thread between points of view and methods borrowed from various disciplines. It is by considering this limit linked mainly to the impression that the Editorial Committee of the RECOSH opted on the one hand, for the selection and the grouping of articles evaluated in coherent «corpora» and, on the other hand, for putting reprints online to facilitate consultation of the papers separately, as needed.

In this second issue, are thus in the spotlight, successively, (i) economics and public administration as well as (ii) environmental sciences. Indeed, the first part, consisting of two articles, is devoted to economic analysis and the evaluation of public policies. The second, with the same number of articles, reserves a point of honor for environmental challenges in an urban context.

In the first research paper, Bobo B. Kabungu, tries to fill the Congolese media void around the awarding of the 2019 Nobel Prize in Economics. He analyzes the work of the lucky winners and comes up with recommendations, both both to scientists and to the holders of public power in his country. The author notes that while several foreign media and numerous researchers have returned to the contribution of the 2019 winners in terms of scientific «discoveries» and/or their commitment to evaluation in the service of development, the subject does not has not received as much attention either in the press or in specialized journals in the DRC. The article summarizes the profile of the winners, dwells on the evaluation of public policies as a field of research (still embryonic in the country), with a critical look at experimental methods, and ends with institutional lessons of direct and indirect orders for the DRC.

With regard to the second article, Gaylord Mindongo and Bobo B. Kabungu recall that macroeconomic analysis is particularly interested in the links between the main aggregates that guide policies towards the achievement of predefined objectives. Using the Structural

Autoregressive Vector (SVAR), the two authors empirically verify the feedback effects between consumption, public expenditure, gross fixed capital formation and GDP of the Congolese economy, using annual data from 1960 to 2015. It emerges that the influences differ from one variable to another and that everything also depends on the term of the analysis (short or long term).

Florent B. Mukeba, Michel L. Kapembo, Lay Tshiala, Pius M. Mpi-ana, Crispin K. Mulaji and John Poté open the debate on environmental and biomedical issues that complement discursive developments on macroeconomics and the choice of public decisions. These researchers draw attention to the quality of water in sub-Saharan Africa, mainly from wells and streams, which is the source of many diseases. In their field research, these co-authors carry out an epidemiological survey on waterborne diseases among users of water points and medical institutions in the suburban communes of Selembao and Kimbanseke in the city of Kinshasa, in the DRC. The results of their work indicate that the users of the selected water points run the risk of catching waterborne diseases, due to a lack of appropriate hygienic habits and due to high microbiological pollution. Hence the need to raise awareness among the population and those responsible for the sectors concerned.

As for the last paper, twin to the previous one by the field approach, Placide Macaire Kumpel and Dieudonné Kinwa point out that energy needs are one of the sources of wood consumption in the world in general and in the least developed countries in particular where the cuisine has remained essentially traditional. In urban areas, note the authors, households consuming wood remain the most numerous insofar as the electric current is very unstable or unavailable. This is the observation that the survey they carried out in the Kivu district, in the heart of the popular commune of Masina, in the city of Kinshasa, has just confirmed. However, the socio-economic, health and environmental benefits of improved cookstoves no longer need to be demonstrated. Hence the interest in strengthening their popularization in the hope of changing the behavior of households.

In the end, these two parts fit together easily: the first presenting analyzes at the national level, based on secondary information drawn from various databases and the second offering reflections at the provincial level, starting from primary information, collected in the field. But

before inviting the public to read these texts selected after a rigorous evaluation, it is important, first of all, to take note of the results of the relaunch of research within CRESH for the year 2021 as well as the prospects for 2022 addressed by Bobo B. Kabungu and, secondly, to remind researchers of their responsibilities, based on a commentary by Staine-Fidèle Ndongoboni Essambela, inspired by Judeo-Christian precepts

Ivon Mingashang

Director General of CRESH

Editor Responsible for COJHUSS on behalf of the center

PRESENTATION DE LA CHARTE EDITORIALE

C'est consciente du défi que représente l'offre au public d'une nouvelle revue scientifique que la Direction Scientifique se fait l'honneur de présenter ci-après la charte éditoriale augmentée de la Revue congolaise des sciences humaines et sociales (RECOSH, en sigle). Elle permet au lecteur et aux chercheurs(euses) de comprendre la vision mais aussi la philosophie de rédaction et d'évaluation des papiers de recherche publiés dans la revue.

A la différence de la charte présentée dans le premier numéro qui offrait déjà un aperçu du cadre de publication, celle-ci s'appesantit sur les domaines couverts par la RECOSH, notamment : les sciences économiques et de gestion, les sciences juridiques, les sciences politiques et administratives, les relations internationales, la géopolitique et la géostratégie, l'histoire, la sociologie, l'anthropologie, la philosophie et les lettres, la psychologie et l'éducation, la démographie, le développement durable, les sciences naturelles et biomédicales, la santé publique et la communication. Aussi les instances éditoriales ont-elles été renforcées en tenant compte des spécificités des créneaux de recherche liés aux sciences humaines et sociales et des profils des animateurs des différents départements actifs. Ainsi le Comité Scientifique s'est internationalisé avec la contribution d'experts au niveau mondial dans leur champ d'investigation mais qui ont un regard sur le contexte congolais, premier terrain de recherche de la revue.

En outre, les instructions aux auteurs(eures) sont plus détaillées en spécifiant le type, la taille, le fond et la forme des projets d'articles à soumettre et, surtout, le référencement bibliographique qui passe du traditionnel à une standardisation des normes en se rapprochant des exigences de l'American Psychological Association (APA). Le schéma de soumission et celui de l'évaluation sont, par ailleurs, présentés avec force détails afin de garantir la transparence des procédures.

Il sied de mentionner qu'un acte d'engagement des auteurs(eures) à produire un travail de qualité est ajouté au texte en vue de leur expliquer aussi bien leurs droits que leurs obligations, avec un accent particulier sur la lutte contre le plagiat dont les formes se diversifient de plus en plus. Bonne lecture.

Bobo B. Kabungu

Directeur Scientifique du CRESH

Directeur de Publication et Rédacteur en Chef de la RECOSH

PRESENTATION OF THE EDITORIAL CHARTER

(English version)

It is aware of the challenge represented by the offer to the public of a new scientific journal that the Scientific Direction is honored to present below the augmented editorial charter of the Congolese Journal of Human and Social Sciences (COJHUSS, in acronym). It allows the reader and researchers to understand the vision but also the philosophy of writing and evaluating the research papers published in the journal.

Unlike the charter presented in the first issue, which already offered an overview of the publication framework, this one dwells on the fields covered by RECOSSH, in particular: economics and management, legal sciences, political and administrative, international relations, geopolitics and geostrategy, history, sociology, anthropology, philosophy and literature, psychology and education, demography, sustainable development, natural and biomedical sciences, public health and communication. The editorial bodies have also been strengthened, taking into account the specificities of the research niches linked to the human and social sciences and the profiles of the coordinators of the various active departments. Thus the Scientific Committee has become internationalized with the contribution of experts at the world level in their field of investigation but who have a look at the Congolese context, the first field of research for the journal.

In addition, the instructions to authors are more detailed, specifying the type, size, content and form of the draft articles to be submitted and, above all, the bibliographical referencing which moves from the traditional to a standardization of standards by approaching the requirements of the American Psychological Association (APA). The submission plan and the evaluation plan are also presented in great detail in order to guarantee the transparency of the procedures.

It should be mentioned that an act of commitment by the authors to produce quality work is added to the text in order to explain to them both their rights and their obligations, with particular emphasis on the fight against plagiarism, the forms of which increasingly diversified. Good reading.

Bobo B. Kabungu

Scientific Director of CRESH

Publication Director and Editor-in-Chief of COJHUSS

Deuxième partie :

***LA VILLE DE KINSHASA ET SES DÉFIS
ENVIRONNEMENTAUX***

Approvisionnement et évaluation de la qualité des eaux souterraines de Selembao et Kimbanseke

*Supply and assessment of groundwater quality of Selembao and
Kimbanseke*

Florent B. Mukeba, Michel L. Kapembo, Lay Tshiala
Pius M. Mpiana, Crispin K. Mulaji, John Poté¹

Résumé. *Dans de nombreuses municipalités suburbaines des pays d'Afrique subsaharienne, l'eau utilisée dans les ménages provient principalement des eaux souterraines, notamment des puits et des ruisseaux. Ces sources sont vulnérables en raison des mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement qui prévalent, entraînant ainsi la persistance et la récurrence des maladies d'origine hydrique. Dans cette recherche, une étude sur l'utilisation des ressources en eau et une enquête épidémiologique sur les maladies hydriques ont été menées auprès des utilisateurs des points d'eau et des institutions médicales dans les communes suburbaines de Selembao et de Kimbanseke dans la ville de Kinshasa, en RDC. Les résultats de l'enquête indiquent que les usagers des points d'eau sélectionnés encourent le risque d'attraper des maladies hydriques, faute d'habitudes hygiéniques adaptées et du fait d'une forte pollution microbiologique. D'où la nécessité de sensibiliser davantage les concernés.*

Mots-clés : Eau potable, pollution microbiologique, épidémiologie, maladies d'origine hydrique, risque humain, Kinshasa-RDC.

Abstract. *In many suburban municipalities in Sub-Saharan African countries, the water used in households comes mainly from groundwater, including wells and streams. These springs are vulnerable due to the prevailing poor hygiene and sanitation conditions, leading to the persistence and recurrence of waterborne diseases. In this research, a study on the use of*

1 John Poté, spécialiste des questions environnementales, est Chercheur associé au Centre de Recherche en Sciences Humaines (CRESH) et Professeur à l'Université de Kinshasa. Email : John.Pote@unige.ch. Tél. : +41 78 636 43 36. Il a été au carrefour des échanges entre les différents co-auteurs du présent papier : Florent B. Mukeba du Département de Géographie, Géostratégie, Environnement et Aménagement du territoire du CRESH ; Michel L. Kapembo, Pius M. Mpiana et Crispin K. Mulaji de l'Ecole de Santé Publique et du Département de Chimie des Facultés des Sciences de l'Université de Kinshasa ainsi que Lay Tshiala du Département de sociologie et anthropologie de l'Université Pédagogique Nationale de la RDC à Kinshasa.

water resources and an epidemiological survey on waterborne diseases were carried out among users of water points and medical institutions in the suburban communes of Selembao and Kimbanseke in the city of Kinshasa, in the DRC. The results of the survey indicate that the users of the selected water points run the risk of catching waterborne diseases, due to a lack of appropriate hygienic habits and due to high microbiological pollution. Hence the need to raise awareness among those concerned.

Keywords: Drinking water, microbiological pollution, epidemiology, waterborne diseases, human risk, Kinshasa-DRC.

1. INTRODUCTION

Les sources d'eau contaminées à usage domestique et le manque d'assainissement sont liés à la transmission des maladies telles que la diarrhée, le choléra, l'hépatite A, la typhoïde, la dysenterie et la polio (Montgomery et Elimelech, 2007 ; OMS, 2011). D'autres maladies causées par l'eau contaminée sont transmissibles aux communautés vulnérables (les populations pauvres) car ces dernières vivent dans un environnement accessible à la reproduction d'insectes, vecteurs qui transportent des parasites tels que le paludisme, la filariose et les trypanosomes (OMS, 2017 ; OMS, 2010). Les populations pauvres sont défavorisées dans la mesure où beaucoup d'entre-elles vivent dans des pays où l'eau potable est insuffisante, principalement en Afrique subsaharienne, en Asie et au Moyen-Orient. Dans les pays en développement, 21 % de la population ne disposent pas de services d'assainissement, 22 % des établissements de santé n'ont pas de services d'eau et 22 % n'ont pas de services de gestion des déchets. Quelque 2,1 milliards de personnes, soit 30% de la population mondiale, n'ont toujours pas accès à l'eau potable et 60% ne disposent pas d'un assainissement fiable (OMS & UNICEF, 2018).

Dans le monde, au moins 2 milliards de personnes utilisent une source d'eau potable contaminée par des matières fécales (OMS, 2019). Chaque année, environ 4 milliards des cas de maladies diarrhéiques sont attribués à une eau dont l'assainissement et l'hygiène sont inadéquats. On estime qu'environ un million de personnes meurent chaque année de diarrhée, la plupart d'entre elles étant des enfants de moins de 5 ans dans les pays en développement (OMS, 2011 ; 2019). Dans ces derniers, principalement ceux de l'Afrique subsaharienne et au Sud de l'Asie, environ 435 millions de personnes boivent de l'eau prove-

nant de puits et de sources non protégés et 144 millions de personnes recueillent de l'eau de surface non traitée provenant de lacs, d'étangs, de rivières et de ruisseaux (OMS, 2017 ; 2019). En République Démocratique du Congo (RDC), dont la population actuelle est estimée à environ 70 millions d'habitants, malgré le potentiel de son riche réseau d'eau douce, plus de 75% de la population n'a pas accès à l'eau potable (PNUE, 2011 ; Kapembo *et al.*, 2019). Les cours d'eau pollués, les puits peu profonds et les sources contaminées par des micro-polluants et des organismes pathogènes sont les sources les plus courantes d'eau domestique ainsi que d'eau potable pour les populations suburbaines et rurales (Kapembo *et al.*, 2016 ; 2019 ; Nienie *et al.*, 2017). Plusieurs causes peuvent justifier la pollution de ces ressources en eau, notamment la vulnérabilité des points d'eau (manque d'étanchéité des puits), l'insalubrité, la contamination par les fosses septiques et les latrines, la présence de décharges non contrôlées, le ruissellement des eaux usées et la défécation à l'air libre (Banks *et al.*, 2002 ; Longo, 2009 ; Kapembo *et al.*, 2016 et 2019 ; Graham et Polizotto, 2013).

Avec ses plus de 16 millions d'habitants, Kinshasa est la plus grande agglomération de la RDC. Environ 75% de cette population habitent dans les municipalités périphériques de la ville. La majorité (plus de 70%) n'a pas accès à l'eau potable fournie par la société nationale d'approvisionnement en eau (Regideso). L'eau potable des ménages provient principalement des eaux souterraines (y compris les puits et les sources) ainsi que des cours d'eau urbains. Les conditions d'assainissement et d'hygiène dans ces municipalités sont très préoccupantes. Par conséquent, les communes suburbaines de Kinshasa sont connues pour ces épidémies récurrentes, principalement des maladies d'origine hydrique, y compris les maladies gastro-intestinales, la typhoïde, le choléra et d'autres maladies diarrhéiques (UNEP, 2011 ; EIES, 2012 ; Kapembo *et al.*, 2019). Nos études précédentes sur l'enquête épidémiologique et l'analyse en laboratoire des bactéries indicatrices de la pollution fécale (FIB) dans les sources d'eau ont été menées dans deux communes de la banlieue de Kinshasa, notamment Bumbu et Mont-Ngafula (Kapembo *et al.*, 2016 ; 2019). Les résultats de ces études ont indiqué que les maladies d'origine hydrique ont affecté plus de 60% des patients admis dans les hôpitaux locaux entre 2013 et 2017. En outre, l'eau des puits étudiés est fortement contaminée par des FIB, en particulier *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* (ENT) et Coliformes totaux. Ces études recommandent des recherches plus

approfondies dans d'autres communes suburbaines de Kinshasa en tenant compte de différents critères, notamment la densité de la population, l'hygiène personnelle, la catégorie des sources d'eau, la fréquence et le nombre d'utilisateurs, l'épidémiologie des maladies hydriques et la situation économique des populations locales. Par conséquent, dans la présente étude, deux communes suburbaines ont été sélectionnées : celle de Selembao (335 581 habitants) et celle de Kimbanseke (la commune la plus peuplée de Kinshasa avec environ 2 millions d'habitants). Les personnes vivant dans ces communes font partie des habitants les plus pauvres de la ville de Kinshasa (EIEs, 2012). Les quartiers de ces communes sont connus pour leur manque d'eau potable, de services d'assainissement et d'électricité, ainsi que pour les épidémies persistantes et récurrentes des maladies hydriques. À notre connaissance, les données sur les maladies hydriques de la population et la qualité de l'eau utilisée à des fins domestiques de ces municipalités sont encore rares.

Les objectifs de la présente recherche sont (i) d'étudier le type d'approvisionnement en eau et les maladies hydriques associées, et (ii) d'évaluer les variations saisonnières de la qualité de l'eau des puits et des sources utilisées par les populations de ces deux communes à des fins domestiques. L'évaluation de la qualité de l'eau est basée sur la détermination de la caractérisation physico-chimique de l'eau, notamment le pH, la conductivité électrique, l'oxygène dissous, les ions solubles (Na^+ , K^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^-) et la quantification des FIB, en l'occurrence *Escherichia coli*, *Enterococcus* et les Coliformes Totaux. L'enquête épidémiologique et l'évaluation de la qualité de l'eau sont très importantes pour la prévention et la réduction de l'impact à long terme des maladies liées à l'eau dans les pays pauvres (OMS, 2019).

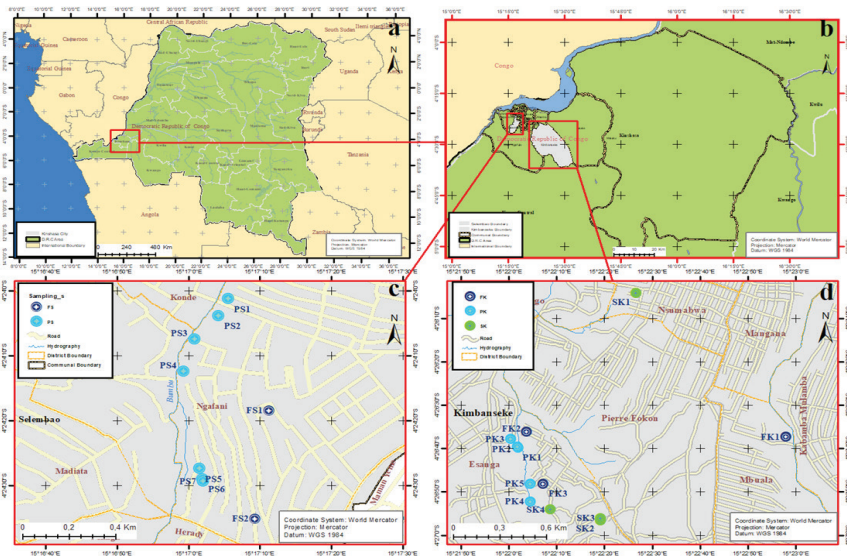
2. Matériels et méthodes

2.1. Description des sites d'étude

Cette recherche a été menée dans deux communes suburbaines de la ville de Kinshasa (Fig. 1), à savoir les communes de Selembao (Quartier Ngafani) et de Kimbanseke (Quartier Esanga). Ces communes sont caractérisées par une urbanisation non planifiée, une croissance démographique rapide ainsi que l'arrivée massive des jeunes congolais chassés du milieu rural par la pauvreté et le manque d'emploi. De

nombreux quartiers de ces communes sont soumis à de fréquentes inondations et glissements de terrain, tandis que les conditions d'hygiène et d'assainissement y sont médiocres. Les décharges non contrôlées sont très répandues et servent parfois de sites de défécation à l'air libre. Il n'y a pas d'activités industrielles dans ces zones, mais la population pratique une agriculture urbaine intensive, l'élevage du petit bétail et le petit commerce. Les quartiers étudiés (Ngafani et Esanga) ne sont nullement connectés à un réseau public d'approvisionnement en eau (Regideso) et il y manque des services d'assainissement gérés de manière adéquate. Les puits et les sources constituent les principales sources d'approvisionnement en eau à usage domestique (boisson, cuisine et lavage). Il en existe plusieurs, certains sont aménagés (protégés) et d'autres non aménagés (non protégés). Ces quartiers ont été sélectionnés en fonction des résultats et recommandations de nos études précédentes (Kapembo *et al.*, 2016 ; 2019).

Figure 1. Cartes Google du site d'échantillonnage. (a) République Démocratique du Congo, (b) Carte montrant la localisation de la ville de Kinshasa en République Démocratique du Congo, (c) Commune de Selembao, quartier Ngafani (Sites de prélèvement : FS1, FS2, PS1, PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7) et (d) Commune de Kimbanseke, quartier Esanga (Sites de prélèvement : FK1, FK2, FK3, PK1, PK2, PK3, PK4, PK5, SK1, SK2, SK3 et SK4).



2.2. Etude sur la gestion de l'eau et la prévalence des maladies d'origine hydrique

L'étude sur la gestion/utilisation de l'eau des puits et des sources ainsi que la prévalence des maladies hydriques dans les communes étudiées ont été réalisées durant la période 2016-2019, comme décrite par Kapembo *et al.* (2019). L'enquête consistait en des observations de terrain, des entretiens au moyen d'un questionnaire avec un échantillon de la population locale, des collaborateurs des institutions médicales et des gestionnaires des sources d'eau. Concernant la gestion/utilisation de la ressource en eau, un total de 200 ménages par quartier a été sélectionné afin d'obtenir des informations relatives au mode d'approvisionnement en eau par les usagers, à la localisation des latrines, à la gestion des puits et des sources, aux structures sociodémographiques et aux pratiques d'assainissement des usagers. Toutes les personnes interrogées (enfants et adultes) s'approvisionnent en eau dans les quartiers étudiés. L'étude a été réalisée auprès de deux groupes d'âge : 59% les moins de 15 ans (avec une fourchette d'âge de 9-15 ans et une moyenne de 13 ans) et 41% les plus de 15 ans (avec une fourchette d'âge de 16-35 ans et une moyenne de 23 ans). Parmi la population interrogée, 60% étaient des femmes et 40% des hommes. Quant à la prévalence des maladies hydriques (dont la fièvre typhoïde, la dysenterie amibienne, la filariose, la diarrhée, la gastro-entérite et le choléra) dans les ménages des communes étudiées, l'enquête a été effectuée sous forme de questionnaire auprès des institutions médicales locales retenues : 4 du quartier Ngafani (commune de Selembao) et 5 du quartier d'Esanga (commune de Kimbanseke).

2.3. Procédure d'échantillonnage de l'eau

L'échantillonnage de l'eau des puits et des sources s'est effectué en deux phases : pendant la saison sèche (mai-août, 2018) et (juin-septembre 2019), respectivement à Selembao (Quartier Ngafani) et à Kimbanseke (Quartier Esanga) ; et durant la saison des pluies (janvier-avril 2019) et (octobre-décembre 2019), respectivement dans les communes de Selembao et de Kimbanseke. Les échantillons ont été étiquetés comme suit (Fig. 1) : (i) Commune de Selembao : FS1-FS2 (Puits aménagés) ; PS1-PS7 (Puits non aménagés), et (ii) Commune de Kimbanseke : FK1-FK3 (Puits aménagés) ; PK1-PK5 (Puits non aménagés) ; SK1-SK4 (Sources). Les informations GPS des sites d'échantillonnage, la

profondeur du niveau d'eau dans les puits ainsi que le nombre d'utilisateurs sont reportés dans le tableau 1. Pour ce qui est des puits aménagés, les échantillons d'eau ont été collectés directement dans les tuyaux de sortie. Quant aux puits non aménagés, l'eau a été collectée par un dispositif artisanal constitué d'une bouteille en polyéthylène propre de 1 L attachée à une corde (Kapembo *et al.*, 2016). Pour les sources, enfin, l'eau a été collectée manuellement en trempant y directement un récipient en plastique polypropylène (500 mL). Une fois collectés, les échantillons ont été conservés dans une glacière et transportés au laboratoire pour analyse dans les 24 heures.

Tableau 1. Coordonnées GPS des puits et des sources d'eau, profondeur et nombre d'utilisateurs

Site d'échantillonnage	Longitude	Latitude	Profondeur du puit (m)		Couleur	N ^{bre} usagers	Année de construction
			Saison sèche	Saison de pluie			
FS1	15°17'11.2"	4°24'18.5"	22	-	Claire	± 1200	2019
FS2	15°17'09.3"	4°24'35.2"	35	-	Claire	± 2500	2018
FK1	15°22'58.0"	4°26'37.3"	40	-	Claire	± 2500	2015
FK2	15°22'03.7"	4°26'36.1"	28	-	Claire	± 1500	2016
FK3	15°22'07.1"	4°26'48.1"	30	-	Claire	±1000	2014
PS1	15°17'05.5"	4°24'1.2"	3	1	floue	± 200	2016
PS2	15°17'04.1"	4°24'03.8"	3	1.5	Claire	± 300	2017
PS3	15°17'00.8"	4°24'07.4"	5	3	Claire	± 300	2016
PS4	15°16'59.2"	4°24'12.4"	3	2	floue	± 100	2016
PS5	15°17'01.5"	4°24'27.4"	7	5	Claire	± 400	2017
PS6	15°17'01.9"	4°24'29.0"	3	2	Claire	± 200	2016
PS7	15°17'02.0"	4°24'29.4"	3	2	Claire	± 150	2017
PK1	15°22'01.8"	4°26'39.8"	5	5	Claire	± 50	2015
PK2	15°22'01.7"	4°26'39.6"	10	9	floue	± 80	2018
PK3	15°22'00.3"	4°26'37.8"	4	4	Soft	± 100	2016
PK4	15°22'04.4"	4°26'52.2"	8	7	Claire	± 80	2013
PK5	15°22'04.4"	4°26'48.1"	6	4	Claire	± 200	2019
SK1	15°22'26.6"	4°26'04.1"	1	1	Claire	+500	2017
SK2	15°22'19.1"	4°26'56.6"	1	1	Claire	± 500	2017
SK3	15°22'19.2"	4°26'56.1"	0.5	1	Claire	± 300	2018
SK4	15°22'08.7"	4°26'54.1"	0.8	1	floue	± 150	2018

FS1-FS2 (Puits aménagés) et PS1-PS7 (Puits non aménagés) du quartier Ngafani (Commune de Selembao).

FK1-FK3 (Puits aménagés), PK1-PK5 (Puits non aménagés) et SK1-SK4 (Sources) du quartier Esanga (Commune de Kimbanseke).

2.4. Analyse des paramètres physico-chimiques

Les paramètres physico-chimiques, notamment la température (T), le pH, l'oxygène dissous (O_2) et la Conductivité Electrique (CE), ont été mesurés *in situ* à l'aide d'un Multi 350i (WTW, Allemagne). La concentration en ions dissous (Na^+ , K^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^-) a été mesurée à l'aide d'une chromatographie ionique (Dionex ICS-3000, Canada) selon la méthode décrite par Mavakala *et al.* (2016). Le matériau d'eau certifié (CRM, Ontario-99, Institut de recherche sur les eaux, Canada) a été utilisé pour vérifier la précision de l'instrument. Les résultats du CRM se situaient dans la plage d'acceptation indiquée sur le certificat du CRM.

2.5. Analyse des bactéries indicatrices de la pollution fécale dans les échantillons d'eau

Les bactéries indicatrices fécales [incluant *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* (ENT) et Coliformes totaux (TC)] ont été quantifiées dans les échantillons d'eau selon les méthodes standard internationales pour la détermination de la qualité de l'eau en utilisant la méthode de filtration sur membrane (APHA, 2005). En bref, pour chaque échantillon, des triplicatas de 100 mL d'eau ont été passés à travers un filtre de 0,45 mm (Sartorius stedim, biotech, Allemagne), puis placés sur différents milieux de culture sélectifs (Biolife, Italiana), en utilisant les conditions d'incubation suivantes :

- Pour l'analyse des bactéries *E. coli* : chaque échantillon d'eau a été inoculé dans un milieu Tryptone Soy Agar (TSA) et incubé à 37°C pendant 4 h, puis transféré dans un milieu Tryptone Bile X-Gluc Agar (TBX) à 44°C pendant 24 h ;
- Pour l'analyse des bactéries ENT : chaque échantillon d'eau a été inoculé dans le milieu Slanetz Bartley Agar (SBA) et incubé à 44°C pendant 48 h, puis transféré dans le milieu Bile Aesculin

Agar (BAA) à 44°C pendant 4 h, et dans le milieu Endo Agar, incubé à 35° C pendant 24 h pour la CT.

Les résultats sont exprimés en unités formant colonies (UFC) pour 100 mL d'échantillon d'eau (UFC 100 mL⁻¹). La reproductibilité de l'ensemble des procédures expérimentales a été testée au moyen de triplicatas. Les contrôles sur le terrain et en laboratoire ont été effectués comme décrit dans nos études précédentes (Nienie *et al.*, 2018 ; Kapembo *et al.*, 2016 ; Kilunga *et al.*, 2016).

2.6. Analyse statistique

Toutes les analyses d'échantillons d'eau ont été effectuées en triplicata pour chaque ensemble de conditions. En outre, trois répliques par dilution ont été réalisées pour la quantification du FIB afin d'établir l'écart type du comptage des colonies (Kayembe *et al.*, 2018 ainsi que APHA, AWWA et WEF, 2012). Le traitement statistique des données a été réalisé à l'aide de SigmaStat 11.0 (Systat Software, Inc.). Les données ont été soumises à un test de corrélation de rang de Spearman pour étudier les relations éventuelles à l'aide du logiciel statistique RStudio, version 1.3.1093, © 2009-2020 RStudio, PBC.

3. Résultats et discussion

3.1. Enquête sur la gestion des sources d'eau

D'après les observations et les mesures effectuées sur le terrain, la distance entre les points d'eau (puits et sources) et les habitations dans les deux municipalités varie considérablement, de 0 à 120 m. La distance entre les latrines et les puits est dans la plupart des cas comprise entre 0 et 10 m. Les puits et les sources aménagés sont les systèmes d'approvisionnement en eau les plus utilisés par les ménages, mais leur nombre est limité et ils sont également coûteux. Les puits constituent les sources d'eau préférées et accessibles pour plus de 80% des personnes étudiées. 41% de la population fournissant l'eau aux ménages sont des enfants de moins de 15 ans et 59% ont plus de 15 ans. 99% des enfants qui vont chercher l'eau au puits ne se lavent pas les mains avant de puiser l'eau après défécation. 100% des plus de 15 ans ne se lavent pas les mains avant de puiser l'eau et de déféquer. 6% des moins de 15 ans ont déjà déféqué près d'une source d'eau surtout pendant

la saison des pluies. 80% des enfants de moins de 15 ans interrogés disent évaluer la potabilité de l'eau par sa couleur (incolore) et son odeur (inodore). 75% des enfants de moins de 15 ans admettent avoir eu la diarrhée ou des maux d'estomac juste après avoir bu cette eau, en particulier l'eau provenant de puits et de sources non aménagés.

Figure 2. Quelques points d'échantillonnage (FS2, PS6, PS3) de la commune de Selembao et (PK6, SK3 et FK3) pour Kimbanseke (photos prises par M. Kapembo et F. Mukeba en octobre 2019).



3.2. Enquête épidémiologique associée aux maladies d'origine hydrique

Les données obtenues auprès des institutions médicales des communes de Selembao et Kimbanseke concernant la prévalence des maladies hydriques pour la période 2016-2019 sont rapportées dans le tableau 2. Ces données ne sont pas représentatives car la majorité des personnes ne se rendent pas dans les institutions médicales (sauf dans les cas graves) par manque de moyens financiers. Cependant, les données montrent une forte prévalence des maladies d'origine hydrique dans les quartiers Ngafani (Selembao) et Esanga (Kimbanseke). Par exemple, le quartier Ngafani (Selembao) est caractérisé par une forte prévalence de la fièvre typhoïde avec 782 et 880 cas en 2018 et 2019,

respectivement. Le quartier Esanga (Kimbanseke) est caractérisé par une forte prévalence de la diarrhée avec 300, 279, 311 et 314 cas en 2016, 2017, 2018 et 2019, respectivement. D'autres cas de maladies associées à l'eau ne sont pas négligeables ; par exemple, 1117 et 325 cas de paludisme ont été remarqués dans le quartier Ngafani dans le courant des années 2017 et 2018, respectivement. Alors que pour la gastro-entérite et la fièvre typhoïde, une forte augmentation est observée dans le quartier Ngafani, dans le quartier Esanga en revanche on observe une diminution annuelle du nombre des cas. Ceci peut probablement s'expliquer par l'amélioration de l'approvisionnement en eau, par une augmentation du nombre de sources et de puits aménagés (environ 40% des sources et puits sont aménagés (protégés) ou par un accès limité aux institutions médicales dans ce quartier.

La prévalence des maladies hydriques par groupe d'âge pour la période de juin-octobre 2018 dans le quartier Ngafani est présentée dans le tableau 3. Les résultats ont montré que le groupe d'âge inférieur à 15 ans est plus touché par les maladies hydriques. On peut remarquer qu'environ 59% de la population congolaise se situe dans la tranche d'âge 0-19 ans (MISC-RDC, 2010).

Tableau 2. Prévalence des maladies au cours de la période 2018-2019 dans les quartiers Ngafani (Selembao)^a et Esanga (Kimbanseke)^b.

Maladies	2016		2017		2018		2019	
	Ngafani	Esanga	Ngafani	Esanga	Ngafani	Esanga	Ngafani	Esanga
Fièvre typhoïde	38	6	ND	ND	782	4	880	8
Paludisme	6	16	1117	8	325	30	147	68
Dysenterie amibienne	2	9	20	28	20	13	9	26
Filariose	4	3	ND	7	ND	13	ND	7
Gastro-entérites	2	21	1	26	6	18	10	10
Cholera	1	1	0	1	0	6	2	3
Diarrhée	98	300	269	279	86	311	64	314

^a Source des données : *Formations médicales de Ngafani à Selembao, prises par Michel Kapembo en mars 2019.*

^b Source des données : *Formations médicales d'Esanga à Kimbanseke, prises par Florent Mukeba en mars 2019.*

ND : données non obtenues.

Plusieurs études menées dans un environnement similaire ont démontré que le manque d'accès à l'eau potable est la principale cause de l'émergence des maladies hydriques et a un impact sur la santé en provoquant des diarrhées infectieuses aiguës et des épisodes de diarrhée répétés ou chroniques (par exemple, Hunter *et al.*, 2010 ; Hulton *et al.*, 2007 ; Kouam, 2013). Prüss-Ustun et Carvalan (2006) ont démontré que le manque d'eau, d'assainissement et de système d'hygiène sont responsables de 29% des maladies diarrhéiques dans les pays en développement, principalement dans les villes à population croissante. Fitzwater *et al.* (2011) ont noté qu'environ 88% des maladies diarrhéiques sont attribuées à la mauvaise qualité de l'eau et à l'hygiène.

Notre étude précédente (Kapembo *et al.*, 2019) a démontré que 61% des personnes quittant la commune suburbaine de Mont-Ngafula (Kinshasa) souffraient de maladies hydriques : diarrhée (11%) ; troubles gastro-entérites (7%) ; fièvre typhoïde (5%) ; dysenterie amibienne (5%) ; filariose (4%) et choléra (moins de 1%).

Tableau 3. Prévalence moyenne des maladies hydriques (selon la tranche d'âge) durant la période de Janvier à Octobre 2018 dans le quartier Ngafani^a.

Maladies	0-11 mois	1-4 ans	5-14 ans	> 15 ans	Moyenne
Paludisme	35,11	39,79	41,03	52,66	42,15
Fièvre typhoïde	1,77	2,33	6,55	8,85	4,88
Dysenterie amibienne	1,04	2,85	3,12	5,82	3,21
Gastro-entérites	1,32	0,99	0,74	0,89	0,99
Filariose	2,18	1,94	0,75	3,45	2,08
Diarrhée	3,50	2,97	2,15	2,32	2,74

^a Source des données : *Formations médicales de la commune de Selembao, relevées par M. Kapembo en février 2019.*

3.3. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

Les résultats des paramètres physico-chimiques de l'eau, y compris la température (T), le pH, la conductivité électrique (CE) et l'oxygène dissous (O₂) en fonction des variations saisonnières sont rapportés dans le tableau 4. Les valeurs de T, pH et CE observées dans tous les

sites d'échantillonnage, tant en saison sèche qu'en saison des pluies, se situent généralement dans les valeurs recommandées par les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2011 ; 2017). La température de l'eau était plus élevée pendant la saison des pluies avec les valeurs maximales comprises entre 26,3-28,8 °C et plus faible pendant la saison sèche avec les valeurs comprises entre 23,9 et 26,9 °C. Le pH était compris entre 5,2-6,9 et 5,3-7,8 pendant les saisons sèches et pluvieuses, respectivement. La CE a considérablement varié selon les sites d'échantillonnage et les variations saisonnières. La valeur maximale de 704 $\mu\text{S cm}^{-1}$ a été observée dans le site PK3 pendant la saison sèche et la valeur minimale de 24 $\mu\text{S cm}^{-1}$ dans PS5 pendant la saison des pluies. Ces valeurs sont comparables à celles d'autres études réalisées dans des environnements similaires en zones tropicales (Amanial, 2015 ; Nienie *et al.*, 2017) et inférieures aux valeurs observées par Kapembo *et al.* (2016) dans des puits des communes de Bumbu (Kinshasa). Les valeurs d' O_2 étaient plus élevées dans les puits aménagés FK1-FK3 avec des valeurs comprises entre 4,1-5,0 et 5,1-6,8 mg L^{-1} pendant les saisons sèches et pluvieuses, respectivement. Ces valeurs sont conformes aux directives de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson (4-7 mg L^{-1}). A l'exception du site SK3 pendant la saison sèche avec la valeur de 4,9 mg L^{-1} , les autres sites d'échantillonnage présentent les valeurs les plus basses de O_2 comprises entre 1,1-3,6 mg L^{-1} .

Tableau 4. Paramètres physico-chimiques (température T, pH, Conductivité Electrique (CE) et oxygène dissous (O_2)) des échantillons d'eau provenant des puits et des sources pendant la saison sèche (Sèche) et la saison des pluies (Pluie).

Sites d'échantillonnage	T (°C)		pH		CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$)		O_2 (mg L^{-1})	
	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie
FS1	24,6	26,4	6,1	5,9	135	94	2,3	1,9
FS2	24,1	25,8	6,4	6,2	325	112	3,5	2,3
FK1	26,5	28,1	5,6	6,3	264	197	4,1	5,1
FK2	26,8	28,5	6,1	4,6	158	178	5,0	6,8
FK3	26,2	28,0	5,3	5,6	138	182	4,7	6,2
PS1	26,5	27,3	6,1	5,8	342	85	2,7	2,9
PS2	25,8	27,9	6,5	5,7	258	132	3,2	3,5
PS3	24,9	26,7	6,8	6,2	105	74	1,5	2,3
PS4	26,1	26,3	6,9	5,7	470	123	3,0	2,7

PS5	25,3	27,5	5,9	6,4	85	24	1,1	2,2
PS6	24,8	27,7	6,5	5,8	189	135	3,4	2,9
PS7	26,3	26,6	6,7	5,9	435	289	2,9	3,1
PK1	23,9	27,3	6,1	7,4	563	82	3,1	2,4
PK2	26,6	27,6	5,9	7,8	206	85	2,2	3,0
PK3	26,5	27,4	6,3	6,7	704	98	2,5	3,3
PK4	25,2	28,0	6,6	5,3	48	88	1,8	2,9
PK5	24,6	28,1	5,6	5,6	304	66	3,6	3,2
SK1	26,4	27,8	5,7	6,6	115	74	1,9	1,4
SK2	26,9	27,2	5,2	6,7	363	82	3,7	3,1
SK3	26,5	27,1	5,5	7,2	458	72	4,9	3,0
SK4	24,3	28,8	5,3	7,0	62	78	2,5	3,2
Normes de l'OMS*	12-25		6.5-9.5		200-800		4-6	

* Limite recommandée par les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017). FS1-FS2 (Puits aménagés) et PS1-PS7 (Puits non aménagés) du quartier Ngafani (Commune de Selembao). FK1-FK3 (Puits aménagés), PK1-PK5 (Puits non aménagés) et SK1-SK4 (Sources) du quartier Esanga (commune de Kimbanseke).

La concentration des ions solubles (Na^+ , K^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^-) dans les échantillons d'eau est rapportée dans le tableau 5. À l'exception du NO_3^- dans 7 sites (PS1, PS4, PK1, PK2, PK4, SK2, SK4) pendant la saison des pluies, la concentration des autres ions dans les échantillons d'eau de tous les sites étudiés est conforme aux recommandations de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017) pendant les saisons sèches et pluvieuses. Les puits aménagés présentent la plus faible concentration avec des valeurs comprises entre 1,3-6,3 et 8,5-12,4 mg L^{-1} pendant les saisons sèches et pluvieuses, respectivement. Dans les puits non aménagés, la concentration en NO_3^- a varié significativement selon les sites d'échantillonnage ($P \leq 0,05$), avec les valeurs comprises entre 1,4-43,6 et 9,8-83,1 pendant les saisons sèches et pluvieuses, respectivement. La même tendance a été observée dans les sources avec des valeurs comprises entre 2,3-47,8 et 7,5-68,2 pendant les saisons sèches et pluvieuses, respectivement.

Tableau 5. Concentration des ions solubles dans les échantillons d'eau provenant de puits et de sources pendant la saison sèche et la saison des pluies.

Sites d'échantil- lonnage	Na ⁺ (mg L ⁻¹)		K ⁺ (mg L ⁻¹)		PO ₄ ³⁻ (mg L ⁻¹)		SO ₄ ²⁻ (mg L ⁻¹)		NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)		NO ₂ ⁻ (mg L ⁻¹)	
	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie
FS1	92,61	36,42	5,46	2,37	0,09	0,01	103,24	78,66	6,33	8,52	0,01	0,01
FS2	78,56	58,90	4,88	2,19	0,83	0,07	94,32	19,45	1,32	12,40	0,01	0,01
FK1	98,34	60,11	7,53	2,34	0,71	0,35	132,12	77,66	7,32	10,52	0,01	0,01
FK2	103,20	51,14	8,52	3,17	0,88	0,62	215,32	141,27	5,41	9,06	0,01	0,01
FK3	99,6	52,8	8,59	6,4	0,56	0,37	145,89	85,9	6,25	11,3	0,02	0,02
PS1	28,64	17,44	8,50	6,11	0,01	0,02	128,15	31,01	25,48	72,17	0,02	0,09
PS2	19,77	11,50	4,23	2,89	0,12	0,03	24,75	12,43	9,55	16,24	0,01	0,04
PS3	31,01	24,35	2,89	3,56	1,04	0,07	9,07	6,06	9,98	10,12	0,02	0,05
PS4	27,22	12,84	6,11	7,55	0,94	0,02	12,02	4,75	21,52	65,80	0,05	0,15
PS5	44,10	31,50	4,99	2,93	0,45	0,02	7,88	6,55	12,56	24,58	0,01	0,01
PS6	9,96	10,11	7,37	3,19	0,78	0,04	11,23	7,88	28,01	31,04	0,06	0,09
PS7	52,44	42,31	10,47	7,51	1,03	0,02	20,05	12,92	1,38	9,78	0,01	0,05
PK1	39,86	23,44	2,92	0,66	0,38	0,01	77,77	23,44	38,09	74,14	0,03	0,99
PK2	7,91	2,14	3,64	1,04	0,54	0,33	139,44	101,03	43,61	83,11	0,77	1,02
PK3	78,81	69,56	3,14	1,19	0,95	0,99	134,11	76,15	29,16	35,09	0,01	0,03

PK4	10,22	8,77	2,06	0,99	0,09	0,01	111,09	45,22	32,53	75,12	0,02	0,07
PK5	32,73	21,17	3,71	1,24	0,71	0,03	13,65	8,91	7,90	28,41	0,02	0,07
SK1	53,41	32,11	8,32	4,22	0,32	0,21	49,33	22,45	2,30	7,45	0,01	0,01
SK2	18,76	6,58	2,34	0,39	0,98	0,99	200,03	64,49	47,84	68,24	0,01	0,87
SK3	27,12	3,33	6,45	2,22	0,56	0,12	99,05	45,08	4,58	10,17	0,01	0,04
SK4	22,53	9,99	3,56	1,18	1,15	0,55	88,26	42,14	31,15	59,44	0,01	0,96
Normes de l'OMS*	10-100	15	15	15	≤0.5	500	50	50	50	50	3	3

* Limite recommandée par les normes de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017). FS1-FS2 (Puits aménagés) et PS1-PS7 (Puits non aménagés) du quartier Ngafani (Commune de Selembao). FK1-FK3 (puits aménagés), PK1-PK5 (puits non aménagés) et SK1-SK4 (sources) du quartier Esanga (commune de Kimbanseke).

Le niveau de nitrate dans les eaux souterraines et ses risques potentiels pour la santé humaine ont été discutés par plusieurs études récentes (Li *et al.*, 2021 ; Adimalla et Qiana, 2021). Le nitrate et ses composés sont naturellement présents dans l'environnement aquatique. Cependant, la concentration élevée de NO_3^- observée dans les eaux souterraines étudiées peut s'expliquer par plusieurs aspects, notamment l'infiltration d'eau provenant de l'agriculture urbaine utilisant des engrais, la perméabilité de la zone non saturée, la profondeur de l'aquifère, les fosses septiques non étanches et les systèmes d'assainissement non améliorés, ainsi que les excréments du bétail et les décharges non contrôlées à proximité des puits et des cours d'eau (Banks *et al.*, 2002 ; Balbus et Embrey, 2002 ; Abdelaziz *et al.*, 2007 ; Sacchi *et al.*, 2013 ; Kapembo *et al.*, 2016).

3.4. Qualité microbiologique de l'eau des puits et des sources

La qualité microbiologique des échantillons d'eau prélevés dans les puits et les sources pendant la saison des pluies et la saison sèche est présentée dans le tableau 5. Les niveaux de FIB (*E. coli*, ENT et FC) dans les échantillons d'eau variaient significativement selon les sites d'échantillonnage et les variations saisonnières ($P < 0,05$). La pollution de l'eau était significativement plus élevée pendant la saison des pluies que durant la saison sèche. Dans les puits aménagés pendant la saison sèche, les valeurs moyennes (UFC 100 mL^{-1}) comprises entre 0-32, 0-48 et 0-19 ont été observées pour *E. coli*, ENT et TC, respectivement. Pendant la saison des pluies, les valeurs moyennes (UFC 100 mL^{-1}) variaient de 0-90, 0-89 et 0-38 pour *E. coli*, ENT et TC, respectivement (Tableau 6). De manière surprenante, aucune contamination fécale (présence d'*E. coli*, d'ENT et de TC) n'a été observée dans les échantillons d'eau prélevés dans 3 des 5 puits aménagés pendant les saisons sèche et pluvieuse. Ces résultats suggèrent l'absence totale de contamination fécale dans les puits (FS1, FK1 et FK3), ce qui indique que l'eau de ces puits peut être utilisée à des fins domestiques conformément à la réglementation de l'OMS sur l'eau potable concernant la qualité microbiologique (Eu, 2020 ; OMS, 2020). Ces puits ont été construits par des ONG et gérés par des particuliers (considérés comme des puits privés) moyennant une taxe d'approvisionnement en eau. Cela constitue un grand défi pour les utilisateurs à très faible revenu.

Tableau 6. Quantification moyenne d'*Escherichia coli*, d'*Enterococcus* et de coliformes totaux dans les puits et les sources d'eau pendant la saison sèche et la saison des pluies.

Sites d'échantillonnage	<i>E. Coli</i> (UFC ± SD x 10 ² 100 mL ⁻¹)		ENT (UFC ± SD x 10 ² 100 mL ⁻¹)		TC (UFC ± SD x 10 ³ 100 mL ⁻¹)		
	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	Sèche	Pluie	
Puits aménagés	FS1	0	0	0	0	0	0
	FS2	0,32 ± 0,03	0,90 ± 0,35	0,48 ± 0,09	0,89 ± 0,12	0,19 ± 0,04	0,38 ± 0,11
	FK1	0	0	0	0	0	0
	FK2	0	0,03 ± 0,00	0	0,05 ± 0,00	0	0,09 ± 0,02
	FK3	0	0	0	0	0	0
Puits non aménagés	PS1	2,21 ± 0,18	20,01 ± 1,12	9,08 ± 1,31	28,01 ± 2,21	11,04 ± 1,04	35,30 ± 3,51
	PS2	0,03 ± 0,02	0,21 ± 0,06	0,11 ± 0,09	0,98 ± 0,15	0,09 ± 0,01	0,64 ± 0,05
	PS3	0,41 ± 0,07	0,81 ± 0,15	0,12 ± 0,03	1,12 ± 0,06	0,17 ± 0,02	0,31 ± 0,05
	PS4	11,21 ± 0,05	19,31 ± 1,22	22,10 ± 0,51	16,11 ± 1,22	35,12 ± 3,97	79,12 ± 3,77
	PS5	0,09 ± 0,01	0,03 ± 0,00	0,12 ± 0,08	0,19 ± 0,03	0,17 ± 0,06	0,29 ± 0,07
	PS6	7,03 ± 0,39	29,07 ± 8,25	8,31 ± 2,51	10,52 ± 1,75	2,83 ± 0,32	14,32 ± 2,13
	PS7	3,11 ± 0,12	24,06 ± 3,18	6,03 ± 1,15	28,13 ± 2,59	7,06 ± 1,48	13,42 ± 6,04
	PK1	2,43 ± 0,35	12,08 ± 0,77	3,13 ± 0,77	15,18 ± 7,16	2,03 ± 0,04	17,22 ± 6,12
	PK2	7,33 ± 1,11	29,36 ± 2,14	6,99 ± 2,01	16,10 ± 2,44	38,04 ± 2,17	79,03 ± 8,33
	PK3	2,63 ± 0,44	29,36 ± 2,14	1,98 ± 0,22	32,08 ± 1,11	3,20 ± 0,18	19,03 ± 3,33
Sources	PK4	3,55 ± 0,99	22,44 ± 3,11	3,96 ± 1,02	43,10 ± 2,22	7,18 ± 0,92	14,99 ± 4,15
	PK5	1,42 ± 0,13	45,12 ± 3,22	1,12 ± 0,25	56,29 ± 4,13	1,32 ± 0,81	24,44 ± 3,11
	SK1	0	0,03 ± 0,00	0	0,08 ± 0,01	0	0,07 ± 0,02
	SK2	2,55 ± 0,33	4,37 ± 1,08	2,69 ± 0,47	8,15 ± 1,09	9,06 ± 1,75	10,03 ± 3,37
	SK3	0,06 ± 0,01	0,90 ± 0,13	0,04 ± 0,00	0,78 ± 0,17	0,08 ± 0,01	0,24 ± 0,01
	SK4	4,32 ± 0,76	6,50 ± 0,92	3,35 ± 0,18	9,88 ± 1,03	1,13 ± 0,04	7,11 ± 2,13
	UE/OMS*	0		0		0	

* Normes de l'UE et de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la qualité de l'eau de boisson 0 UFC 100 mL⁻¹, pour *E. coli*, ENT et TC (UE, 2020 ; OMS, 2020).

E. coli : *Escherichia coli* ; ENT : *Enterococcus* ; TC : Coliformes totaux ; ± SD : Écart-type.

Pour les puits et les sources non aménagés, la qualité microbiologique des échantillons d'eau était très mauvaise en saison sèche et en saison des pluies, et variait significativement selon les sites d'échantillonnage et les variations saisonnières ($P < 0,05$). Les valeurs moyennes du FIB pendant la saison sèche étaient comprises entre $(0,03-11) \times 10^2$, $(0,11-22) \times 10^2$, et $(0,09-38) \times 10^2$ UFC 100 mL⁻¹ pour *E. coli*, ENT, et TC, respectivement. Pendant la saison des pluies, les valeurs moyennes variaient de $(0,03-45) \times 10^2$, $(0,19-56) \times 10^2$, et $(0,29-79) \times 10^2$ UFC 100 mL⁻¹ pour *E. coli*, ENT, et TC, respectivement. Ces résultats indiquent que les échantillons d'eau de tous les puits et sources étudiés sont fortement pollués par les FIB et ne répondent pas aux directives de l'OMS pour l'eau à usage domestique, qui recommande 0 UFC 100 mL⁻¹ pour *E. coli*, ENT et TC (Eu, 2020 ; OMS, 2020). La qualité microbiologique de l'eau des sources était également mauvaise, principalement pendant la saison des pluies. Les valeurs moyennes du FIB variaient de 0-432, 0-335 et 0-113 UFC 100 mL⁻¹ pour *E. coli*, ENT et TC, respectivement. Pendant la saison des pluies, les valeurs moyennes (UFC 100 mL⁻¹) ont varié de 3-650, 8-988 et 7-1000 pour *E. coli*, ENT et TC, respectivement. Il est intéressant de noter qu'aucune présence de FIB (*E. coli*, ENT, TC) dans les échantillons d'eau de la source SK1 prélevés pendant la saison sèche n'a été observée, ce qui suggère l'absence totale de contamination fécale de l'eau conformément à la réglementation sur l'eau potable (Eu, 2020 ; OMS, 2020). En effet, une étude précédente réalisée par les autres auteurs dans un environnement similaire (Kikwit, RDC) a indiqué que certains puits et cours d'eau ne sont pas contaminés par les FIB pendant la saison sèche (Nienie *et al.*, 2017). Ces auteurs ont conclu que les précipitations dans les zones tropicales sont d'une grande intensité et emportent les sols contaminés des bassins versants qui, à leur tour, contaminent les ruisseaux, les rivières et les puits avec des matières fécales pendant la saison des pluies.

Les résultats de cette étude ont démontré que l'analyse microbiologique des échantillons d'eau provenant de 100% des puits et des sources non gérés/non aménagés (à l'exception de la source KS1 pendant la saison sèche) sont fortement contaminés par des matières fécales. Par conséquent, l'eau provenant de ces sources est susceptible de contenir des organismes pathogènes responsables de maladies liées à l'eau telles que les maladies gastro-intestinales, la typhoïde, le choléra et d'autres maladies diarrhéiques (UE, 2020 ; OMS, 2011 ; US EPA, 2000 ; Haile *et al.*, 1999 ; Noble *et al.* 2004 ; Davis *et al.*, 2005). La détérioration de

la qualité microbiologique de l'eau (principalement pendant la saison des pluies) peut s'expliquer par plusieurs causes, notamment l'absence d'installations sanitaires (y compris la défécation en plein air et la distance entre les toilettes et les sources d'eau), la percolation des sols de surface contaminés pendant les événements pluvieux, l'infiltration des toilettes situées près des puits et des sources, et la contamination directe par les utilisateurs.

3.5. **Corrélation statistique**

La corrélation de Spearman a été effectuée pour identifier les relations possibles entre les paramètres analysés. Les résultats de l'analyse des données sont présentés dans les tableaux 7 et 8, pour les saisons des pluies et sèches, respectivement. En général, aucune corrélation significative n'a été observée entre les paramètres physicochimiques et les paramètres bactériologiques (*E. coli*, ENT, TC) pendant les saisons des pluies et sèches.

Tableau 7. Corrélation d'ordre de Spearman des paramètres^a sélectionnés dans l'eau des puits analysée en saison des pluies.

	T°C	pH	CE	O ₂	Na ⁺	K ⁺	PO ₄ ³⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	E. coli	ENT	TC
T°C	-0,102	-0,020	-0,020	0,518	-0,130	-0,620	-0,090	-0,186	0,103	0,175	0,077	0,125	-0,166
pH		-0,399	-0,427	-0,427	-0,332	-0,321	0,332	0,270	0,322	0,670	-0,007	-0,139	0,206
CE			0,555	0,555	0,388	0,388	-0,180	0,001	-0,354	-0,259	0,005	-0,046	-0,083
O ₂					0,362	-0,221	-0,052	0,064	-0,196	-0,127	-0,134	-0,120	-0,148
Na ⁺						0,159	0,267	0,318	-0,557	-0,464	-0,210	-0,153	-0,384
K ⁺							-0,341	-0,231	-0,247	-0,459	-0,045	-0,092	0,180
PO ₄ ³⁺								0,6131	0,113	0,318	-0,067	-0,070	-0,070
SO ₄ ²⁻									-0,005	0,147	-0,177	-0,191	-0,014
NO ₃ ⁻										0,706	0,450	0,451	0,679
NO ₂ ⁻											0,122	0,039	0,369
E. coli												0,880	0,602
ENT													0,705

^a Les paramètres comprennent les paramètres physicochimiques (pH, température (T°C), conductivité électrique (EC), oxygène dissous (O₂) et ions solubles (Na⁺, K⁺, PO₄³⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻ et NO₂⁻) et les bactéries indicatrices fécales (FIB) : *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* (ENT), et Coliformes totaux (CT). Les coefficients significatifs (p<0,05) sont en gras.

Tableau 8. Corrélation d'ordre de Spearman des paramètres^a sélectionnés dans l'eau du puits peu profond analysée en saison sèche.

	T°C	pH	CE	O ₂	Na ⁺	K ⁺	PO ₄ ³⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	<i>E. coli</i>	ENT	TC
T°C	-0,185	0,190	0,291	0,002	0,094	-0,099	0,170	0,052	0,193	0,032	0,129	0,315	
pH		0,149	-0,358	-0,120	0,120	0,014	-0,407	-0,097	-0,027	0,338	0,433	0,233	
CE			0,271	0,056	0,000	0,102	0,067	0,121	-0,074	0,193	0,278	0,181	
O ₂				0,287	0,1591	0,044	0,197	-0,259	-0,177	-0,157	-0,102	-0,173	
Na ⁺					0,430	0,073	0,387	-0,551	-0,305	-0,527	-0,413	-0,412	
K ⁺						-0,023	-0,002	-0,524	-0,168	-0,112	0,110	-0,089	
PO ₄ ³⁺							-0,008	0,009	-0,048	0,269	0,140	0,065	
SO ₄ ²⁻								0,299	0,157	-0,192	-0,233	0,028	
NO ₃ ⁻									0,692	0,593	0,353	0,635	
NO ₂ ⁻										0,437	0,219	0,715	
<i>E. coli</i>											0,902	0,812	
ENT												0,785	
TC													

Les paramètres comprennent les paramètres physicochimiques (pH, température (T°C), Conductivité Electrique (CE), Oxygène dissous (O₂) et ions solubles (Na⁺, K⁺, PO₄³⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻ et NO₂⁻) et les bactéries indicatrices fécales (FIB) : *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* (ENT), et Coliformes totaux (CT). Les coefficients significatifs (p<0,05) sont en gras.

Ces résultats suggèrent que les paramètres physico-chimiques et bactériologiques peuvent être considérés comme provenant de sources différentes. Cependant, une forte corrélation mutuellement positive a été observée entre *E. coli*, ENT et TC pendant la saison des pluies et la saison sèche ; par exemple, pendant la saison des pluies (Tableau 7) : *E. coli* et ENT ($R= 0,88, P < 0,001$), et pendant la saison sèche (Tableau 8) : *E. coli*, ENT et TC ($0,82 < R < 0,90, P < 0,05$), ENT et TC ($R= 0,79, P > 0,05$). Ces résultats indiquent que *E. coli*, ENT et TC pourraient provenir de sources communes et être transportés dans les puits par des transporteurs communs (Haller *et al.*, 2009 ; Poté *et al.*, 2008 ; Kilunga *et al.*, 2016). La même tendance a été observée dans nos études précédentes réalisées dans un environnement similaire (Nienie *et al.*, 2017 ; Kapembo *et al.*, 2016 ; 2019).

CONCLUSION

Dans cette investigation, nous avons étudié les variations saisonnières des paramètres physico-chimiques et des niveaux de FIB dans l'eau de boisson collectée dans les puits et les sources d'eau des communes suburbaines de Selembao et de Kimbanseke, dans la ville de Kinshasa en RDC. A notre connaissance, il s'agit de la première étude du genre évaluant la contamination des puits et des sources par des matières fécales humaines dans ces municipalités. Plus de 80% de l'approvisionnement en eau domestique dans ces entités de type communal proviennent des sources étudiées (puits et sources). Les résultats ont révélé qu'à l'exception de NO_3^- dans 7 des 21 sources d'eau examinées pendant la saison des pluies, la concentration des autres ions étudiés est conforme aux directives de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson pendant les saisons sèches et pluvieuses. Quant à l'analyse bactériologique, elle révèle que 60% (3 puits aménagés sur 5) ne sont pas contaminés par des matières fécales pendant les saisons sèches et des pluies. Les puits aménagés représentent moins de 15% des sources d'approvisionnement en eau dans les municipalités de Selembao et de Kimbanseke. Au contraire, 100% des puits non aménagés sont fortement contaminés par des matières fécales pendant les saisons sèches et pluvieuses. Les échantillons d'eau provenant des sources étudiées (à l'exception d'une source pendant la saison sèche) présentent une forte contamination par des matières fécales pendant les saisons sèches et pluvieuses.

En fait, selon les réglementations de l'OMS sur l'eau potable, l'eau de plusieurs des sources étudiées n'est pas appropriée pour la boisson ou d'autres usages domestiques. La contamination des sources d'eau par des micro-organismes constitue un risque important pour la santé publique en raison des dangers qu'ils représentent pour les humains par leur consommation. Ces résultats corroborent notre enquête épidémiologique qui indique l'apparition et la persistance de maladies d'origine hydrique dans les municipalités étudiées. L'absence de systèmes et de services d'assainissement gérés de manière adéquate et d'hygiène combinée au manque de protection des points d'eau sont donc au moins responsables de la contamination des sources d'eau par les fèces humaines, et de l'apparition de maladies hydriques dans les zones étudiées. Les résultats de cette étude appellent donc à un effort urgent vers la réduction de la contamination des sources d'eau par les fèces humaines, tout en maintenant une surveillance épidémiologique et de laboratoire sur la qualité des sources pour informer et protéger la population.

REMERCIEMENTS

Cette recherche est le fruit de la collaboration entre l'Université de Genève (Département F.-A. Forel), l'Université de Kinshasa, l'Université Nationale Pédagogique et le Centre de Recherche en Sciences Humaines en République Démocratique du Congo, à travers le «Programme de Renforcement des Capacités de l'Enseignement et de la Recherche en Sciences de l'Environnement «PRCERSE». Les auteurs remercient le Fond National Suisse de la Recherche Scientifique pour son soutien financier.

RESPECT DES NORMES ÉTHIQUES

Les études de terrain n'ont pas impliqué d'espèces menacées et protégées. Les financeurs n'ont joué aucun rôle dans la conception de l'étude, la collecte et l'analyse des données, la décision de publier ni dans la préparation du manuscrit.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun conflit d'intérêt n'a été mentionné par les auteurs.

RÉFÉRENCES

- Abdelaziz, S., Fredj, C., Foued, S., Sâadi, A. (2007). Hydrologie et qualité des eaux de la nappe de Grombalia (Tunisie Nord-Orientale). *Sciences et changements planétaires. Sécheresse*. Vol 15, N°2, 159-166.
- Adimalla, N., Qiana, H. (2021). Groundwater chemistry, distribution and potential health risk appraisal of nitrate enriched groundwater: A case study from the semi-urban region of South India. *Ecotox Environm Safety* 207, 111277.
- Aghzar, N., Berdai, H., Bellouti, A., Souidi, B. (2002). Pollution nitrrique des eaux souterraines de Tadla (Maroc). *Revue des Sciences de l'Eau / Journal of Water Science*. Vol. 15, N°2. PP. 459-492.
- APHA, AWWA, WEF. Part 9000: Microbial examination. In *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*; Rice, E. W.; Baird, R. B.; Eaton, A. D.; and Clesceri, L. S., Eds.; American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF): Washington, DC, 2012.
- Amanial, H.R. (2015) Assessment of Physicochemical Quality of Spring Water in Arbaminch, Ethiopia. *J Environ Anal Chem* 2:157. doi:10.4172/2380.
- Aquaref, 2011. Guide des prescriptions techniques pour la surveillance physico-chimique des milieux aquatiques.
- Balbus, J. M., Embrey, M. A. (2002). Risk Factors for Waterborne Enteric Infections. *Curr. Opin. Gastroenterol*, 18, 46–50.
- Ballester, F., Sunyer, J. (2000). Drinking water and Gastrointestinal and improvement, need of better understand and an improvement in public health surveillance. *Journal of Epidemiology Community health* 54:3-5
- Banks, D.; Karnachuk, O. V.; Parnachev, V. P.; Holden, W.; Frengstad, B. (2002). Groundwater Contamination from Rural Pit Latrines: Examples from Siberia and Kosova. *Water Environ. J.* 16, 147–152. DOI : 10.1111/j.1747-6593.2002.tb00386.x.

- Ben Kabour, B., Zouhri, L. (2005). Caractérisation hydrochimique et bactériologique des eaux souterraines : bordure méridionale du bassin du Rharb (Maroc). *Hydrological sciences journal*. Vol 50, N°6, PP. 1137-1149.
- Davis, K., Anderson, M.A., Yates, M.V. (2005). Distribution of indicator bacteria in Canyon Lake, California. *Water Research* 39, 1277-1288.
- EL Asslouj, J., Kholtei, S., EL Amrani-Paaza, N., Hilali, A. (2007). Impact des activités anthropiques sur la qualité des eaux souterraines de la communauté Mzamza (Chaouia, Maroc). *Revue des Sciences de l'Eau*, Vol. 20, N°3. PP. 309-321.
- Eu (European Council of the European Union), 2020. Safe and clean drinking water: Council adopts strict minimum quality standards, press release, 23 October 2020. Brussel, Belgium.
- Fitzwater, S., Chandran, A., Kosek, M., Santosham, M. (2011). Infectious diarrhea. In Selendy Jeanine M.H. *Water and sanitation-related diseases and the environment*. Singapour, Edition Wiley Blackwell, pp 497.
- Goldscheider, N.N., Haller, L.L., Wildi, W., Zopfi, J.J., Poté, J. (2007). Characterizing water circulation and contaminant transport in lake Geneva using bacteriophage tracer experiments and limnological Environ;sci;Technol; 41(15), 5252-5258.
- Graham, J.P., Polizzotto, M.L. (2013). Pit Latrines and Their Impacts on Groundwater Quality: A Systematic Review. *Environ. Health Perspect.* 121, 521–530. DOI: 10.1289/ehp.1206028.
- Gunthen, F., Graun. (1992). Waterborne disease outbreaks in the USA causes and Prevention. 245.0.92 WA. *Rapp. Trimest. Statist. Sanit. Mond.* 45
- Haile, R.W., Witte, J.S., Gold, M., Cressey, R., McGee, C., Millikan, R.C., Glasser, A., Harawa, N., Ervin, C., Harmon, P., Harper, J., Dermand, J., Alamillo, J., Barrett, K., Nides, M., Wang, G.-Y. (1999). The Health Effects of Swimming in Ocean Water Contaminated by Storm Drain Runoff. *Epidemiology* 10, 355-363.
- Haller, L., Amedegnato, E., Pote, J., Wildi, W. (2009). Influence of

- Freshwater Sediment Characteristics on Persistence of Fecal Indicator Bacteria. *Water, Air, Soil Pollut.* 203, 217–227. DOI: 10.1007/s11270-009-0005-0
- Hassoune, E.M., Bouzidi, A., Koulali, Y., Hadarbach, D. (2006). Effets des rejets liquides domestiques et industriels sur la qualité des eaux souterraines au nord de la ville de Settat (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, n°28, 61-71.
- Hulton, G., Haller, L., Bartram. (2007). Economic and Health effects on increasing coverage of low cost household drinking-water supply and sanitation interventions to countries off-track to meet MDG target 10. Geneva, Switzerland, World Health Organisation (Public Health and the Environment) XIII, report n° WHO/SDE/WSH/07/05
- Hunter, P.R.; MacDonald, A.M., Carter, R.C. (2010). Water Supply and Health. *PLoS Med.* 7^e 1000361. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000361.
- Kapembo, M.L., Dhafer, M.M., Thevenon, F., Laffite, A., Bokolo, K.M., Mulaji, K.C., Mpiana T.P., Poté, J. (2019): Prevalence of water-related diseases and groundwater (drinking-water) contamination in the suburban municipality of Mont Ngafula, Kinshasa (Democratic Republic of the Congo), *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, DOI: 10.1080/10934529.2019.1596702
- Kapembo, M.L., Laffite, A., Bokolo, M.K., Mbanga, A.L., Maya-Vangua, M.M., Otamonga, J.-P., Mulaji, C.K., Mpiana, P. T., Wildi, W., Pote, J. (2016). Evaluation of Water Quality from Suburban Shallow Wells under Tropical Conditions according to the Seasonal Variation, Bumbu, Kinshasa, Democratic Republic of the Congo. *Expo. Health*, 8, 487–496. DOI: 10.1007/s12403-016-0213-y.
- Kayembe, J.M., Thevenon, F., Laffite, A., Sivalingam, P., Ngelinkoto, P., Mulaji, C. K., Otamonga, J.-P., Mubedi, J.I., Pote, J. (2018). High Levels of Faecal Contamination in Drinking Groundwater and Recreational Water Due to Poor Sanitation, in the Sub-Rural Neighbourhoods of Kinshasa, Democratic Republic of the

Congo. Int. J. Hyg. Environ. Health, 221, 400–408. DOI: 10.1016/j.ijheh.2018.01.003.

Kilunga, P.I., Kayembe, J. M., Laffite, A., Thevenon, F., Devarajan, N., Mulaji, C. K., Mubedi, J. I., Yav, Z. G., Otamonga, J.-P., Mpiana, P. T., Pote, J. (2016). The Impact of Hospital and Urban Wastewaters on the Bacteriological Contamination of the Water Resources in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *J. Environ. Sci.*, 51, 1034–1042. DOI: 10.1080/10934529.2016.1198619.

Kouam, K.G.R. (2013). Vers une gestion rationnelle de l'eau dans une situation complexe d'urbanisation anarchique dans un Pays en Développement : Cas du bassin versant de l'abieague (Yaoundé-Cameroun). Thèse de doctorat 2013.

Laferriere, M., Minville, J.-J., Lavoie, J., Payment, P. (1996). L'industrie Porcine et Les Risques Reliés à la Santé Humaine. *Bull. Inform. Santé. Environ. Quebec*, 7, 1–4.

Landreau, L. (1990). Pollution des Eaux par les Nitrates. *Eau et Dev.* 7, 1–4.

Li, Y., Zhai, Y., Lei, Y., *et al.* (2021). Spatiotemporal evolution of groundwater nitrate nitrogen levels and potential human health risks in the Songnen Plain, Northeast China. *Ecotox Environm Safety*, 208, 111524.

Longo N.J., (2009). Apport des Outils Hydrographiques et Isotopiques à la gestion de l'aquifère du Mont-Amba, Thèse, France, Université d'Avignon, 46-75P

Makoutode, M., Assani, A.K., Ouendo, E-M., Agueh, V. D., Diallo, P. (1999). Qualité et mode de gestion de l'eau de puits en milieu rural au Bénin : cas de la Sous-préfecture de Grand-Popo. *Médecine d'Afrique Noire*, 46 (11). PP 474-478.

Mavakala, B.K., Le Faucheur, S., Mulaji, C. K., Laffite, A., Devarajan, N., Biey, E. M., Giuliani, G., Otamonga, J.-P., Kabatusuila, P., Mpiana, P. T., Pote, W.J. (2016). Leachates Draining from Controlled Municipal Solid Waste Landfill: Detailed Geochemical Characterization and Toxicity Tests. *Waste Manage.* 55. DOI: 10.1016/j.wasman.2016.04.028.

- Mbawala, A., Abdon, Ngassoum, M.B. (2010). Evaluation de la pollution physico-chimique et microbienne des eaux de puits de Deng ; Ngaomdre (Caméroun). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(6):1692-1975
- MISC-RDC. (2010). UNICEF. Enquête par grappe à indicateurs multiples en République Démocratique du Congo. Rapport Final Mai 2011, 2011.
- Montgomery, M.A., Elimelech, M. (2007). Water and sanitation in developing countries including health on the equation. *Environmental science and technology* 41, 17-24
- Moukolo, N., Gaye, Becaye, C. (2001). Problèmes de contamination des nappes phréatiques par les rejets domestiques dans les métropoles d'Afrique Noire. Cas de la nappe de Brazzaville au Congo. *Sciences et changements planétaires, Sécheresse.* 12 (3), 175-182.
- Nienie, A. B., Sivalingam, P., Laffite, A., Ngelinkoto, P., Otamonga, J.-P., Matand, A., Mulaji, C. K., Biey, E.M., Mpiana, P.T., Pote, J. (2017). Microbiological Quality of Water in a City with Persistent and Recurrent Waterborne Diseases under Tropical Sub-Rural Conditions: The Case of Kikwit City, Democratic Republic of the Congo. *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 220, 820–828. DOI: 10.1007/s11270-009-0005-0.
- Nnadi, F.N., Fulkerson, M. (2002). Assessment of Groundwater under Direct Influence of Surface Water. *J. Environ. Sci.*, 37, 1209–1222. DOI: 10.1081/ESE-120005981.
- Noble, R.T., Leecaster, M.K., McGee, C. D., Weisberg, S. B., Ritter, K. (2004). Comparison of Bacterial Indicator Analysis Methods in Stormwater-Affected Coastal Waters. *Water Res.*, 38, 1183–1188. DOI: 10.1016/j.watres.2003.11.038.
- Poté, J., Haller, L., Kottelat, R., Sastre, V., Arpagaus, P., Wildi, W. (2009). Persistence and Growth of Faecal Culturable Bacterial Indicators in Water Column and Sediments of Vidy Bay, Lake Geneva, Switzerland. *J. Environ. Sci.*, 21, 62–69. DOI: 10.1016/S1001-0742(09)60012-7.

- Prüss-Ustun A. Carvalan C. (2006). Preventing disease through healthy environments towards an estimate of the environmental burden of disease. WHO Geneva (Suisse).
- Sacchi, E., Acutis, M., Bartoli, M., Brenna, S., Delconte, C.A., Laini, A. et Pennisi, M. (2013). Origin and fate of nitrates in groundwater from the central Po plain: Insights from isotopic investigations. *Applied Geochemistry* 34, 164-180.
- Suzuki, Y.; Kanda, N.; Furukawa, T. (2012). Abundance of *Enterococcus* Species, *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*, Essential Indicators of Fecal Pollution, in River Water. *J. Environ. Sci.*, 47, 1500–1505. DOI: 10.1080/10934529.2012.680315.
- Thevenon, F., Regier, N., Benagli, C., Tonolla, M., Adatte, T., Wildi, W., Poté, J. (2012). Characterization of Faecal Indicator Bacteria in sediments cores from the largest freshwater lake of Western Europe (Lake Geneva, Switzerland). *Ecotoxicol Environ. Safety* 78, 50-56.
- UNESCO, (2007). Water portal newsletter no. 161. Water Related Diseases.
- UNICEF, (2010). “ Le paludisme tue encore “
- United Nations Environment Programme (UNEP), (2011). Emerging issues in our global environment: postconflict environmental assessment in Democratic Republic of the Congo. Synthesis for Policy Makers (United Nations Environment Programme)
- US EPA (United States Environmental Protection Agency), 2000. Health effects criteria for fresh recreational waters (U.S. Environmental Protection Agency).
- OMS. (2011). Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th ed.; Geneva, Switzerland: WHO, 2011.
- OMS. (2017). Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum; WHO: Geneva, Switzerland, 2017.
- OMS. (1997). Guidelines for Drinking Water Quality, vol. 3, second ed. Surveillance and Control of Community Supplies.

- OMS. (2019). WHO World Water Day Report - World Health Organization. Geneva, Switzerland. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
- Yard, E. E.; Murphy, M. W.; Schneeberger, C.; Narayanan, J.; Hoo, E.; Freiman, A.; Lewis, L. S. et Hill, V. R. (2011). *Microbial and Chemical Contamination during and after Flooding in the Ohio River-Kentucky*. J. Environ. Sci. Health A Toxicol. Hazard. Subst. Environ. Eng. 2014, 49, 1236–1243. DOI: 10.1080/10934529.2014.910036.

CHARTRE ÉDITORIALE

1. Cadre de publication et domaines couverts

1.1. Cadre de publication

Dans le cadre de la promotion de la recherche et de l'innovation, le Centre de Recherche en Sciences Humaines, CRESH en sigle, de la République Démocratique du Congo (RDC) a décidé de lancer une revue pluridisciplinaire, avec un focus sur l'appréhension des problèmes de l'humain vivant en société et la quête méthodique de solutions adaptées. Il s'agit de la Revue Congolaise des Sciences Humaines et Sociales (RECOSH, en sigle).

Enregistrée à la Bibliothèque nationale de la RDC, ce support de publication est une revue scientifique à comité de lecture international qui compte sur la détermination des chercheuses et chercheurs à produire et à diffuser des connaissances orientées vers l'amélioration des conditions de vie des populations congolaise, africaine et mondiale, dans toutes leurs dimensions. Publiée à fréquence semestrielle, la RECOSH est ouverte aux milieux académiques et de recherche du monde entier et reçoit des propositions originales à valeur ajoutée pertinente rédigées en anglais ou en français. Les actes des colloques, les communications des congrès nationaux et internationaux ainsi que les réflexions pointues des experts y sont également publiés, tant qu'ils se rapportent aux sciences humaines et sociales (économie et finance, démographie, histoire, anthropologie et sociologie, sciences politiques et administratives, droit et relations internationales, géopolitique et géostratégie, philosophie, lettres et communication, psychologie et sciences de l'éducation, environnement, santé et développement, gouvernance institutionnelle, etc.). La revue est éditée en version électronique (en ligne) et imprimée par le CRESH.

1.2. Domaines couverts par la revue

Sans être exhaustifs, les domaines ci-après sont couverts par la RECOSH, avec un accent aussi bien sur des questions fondamentales que sur des sujets de recherche appliqués :

- **sciences économiques et de gestion** : macroéconomie et grandes tendances des sociétés ; économie du bien-être et choix des déci-

sions publiques ; mathématiques de la décision et évaluation des politiques publiques ; économétrie et statistique appliquées à la gestion ; économie expérimentale et comportementale ; économie industrielle et dynamique de production ; finance ; entrepreneuriat et développement stratégique ; gestion des ressources humaines ; management privé et administration publique ;

- **démographie et développement durable** : population et développement ; agriculture, agroalimentaire et agrobusiness ; gestion de l'environnement et des ressources naturelles ; administration rurale ; peuplement et caractéristiques culturelles ;
- **sciences naturelles et biomédicales** : eau, hygiène, santé et assainissement par l'approche intégrée une seule santé " One Health" ; gestion des déchets, de l'énergie et de la quantité et de la qualité des ressources en eaux face au développement urbain et rural ; impact des activités humaines sur les différents écosystèmes et la santé de la population humaine ; dissémination dans l'environnement des contaminants émergents, tels que les produits pharmaceutiques, les polluants organiques persistants et les métaux toxiques ; changement climatique et adaptation des politiques publiques aux objectifs du développement durable ; décontamination des sols ; gestion des espèces menacées ; risques naturels et sociétés ;
- **sciences juridiques** : libertés fondamentales et universelles ; problématiques électorales et droit constitutionnel ; conflits entre Etat, droit humanitaire et droit international public ; droit administratif, de la fonction publique et des marchés publics ; discriminations et droit des collectivités locales ;
- **histoire, sociologie et anthropologie** : histoire sociale et culturelle ; histoire et sociétés urbaines ; histoire de l'art et archéologie ; décolonisation et histoire politique africaine ; histoire comme justification de la politique ; critique des écoles historiques ; interprétation des imaginaires sociaux ; étude des faits sociaux et décryptage des phénomènes sociaux ; construction d'une méthode sociologique ; pensée religieuse, culture et rationalité ; développement et questions autochtones ; vulnérabilités et travail social ;
- **sciences politiques, administratives et relations internationales** : étude des phénomènes politiques ; mouvements politiques

et questions de philosophie politique ; politique comparée et progrès des civilisations ; théories politiques et politiques publiques ; populismes et influences politiques ; mobilisations collectives et partis politiques ; discours et communication politiques ; étude des organisations sociales ; questions d'administration rurale ; stratégie des organisations ; gestion de l'innovation et transfert des connaissances ;

- **psychologie** : neuroscience comportementale ; psychologie clinique ; psychologie du développement ; psychologie communautaire ; psychologie cognitive et fondamentale appliquée ; psychométrie et méthodes quantitatives ; psychologie sociale. Une interaction particulière est envisagée entre la psychologie et plusieurs disciplines variées allant de la biologie, la physiologie, la logique, la linguistique, les neurosciences, les sciences cognitives en général mais également avec la philosophie, la sociologie, l'anthropologie, la théorie des organisations ou l'économie ;
- éducation : adaptation et orientation scolaires ; apprentissage ; pédagogie de développement ; éducation spécialisée ; contextes éducatifs ; gestion de l'éducation et de la formation ; philosophie de m'éducation ; analyse des systèmes éducatifs ;
- **philosophie** : éthique et sociétés ; philosophie de la communication ; philosophie du développement ; philosophie africaine ; philosophie et histoire des sciences ; philosophie politique ; philosophie sociale ; philosophie du droit ; philosophie de l'art ; philosophie de la religion ;
- **lettres** : analyse du phénomène littéraire ; études de corpus littéraires ; questions intertextuelles et transculturelles, y compris les liens entre la littérature d'une société donnée et les autres littératures ; déterminants sociaux des lettres ; modèles d'analyse littéraire ; politiques des lettres ; théories littéraires ;
- **communication** : communication des organisations et des entreprises ; journalisme ; communication politique ; communication et santé ; communication environnementale ; communication et développement ; publicité ; éthique de la communication ;
- **géopolitique et géostratégie** : grâce à une approche pluridisciplinaire (géographie, économie, droit, relations internationales,

sciences politiques...), les thématiques couvrent un ensemble diversifié de domaines en rapport avec les enjeux de rivalités de pouvoir à l'échelle régionale et au niveau global. Cet ensemble appréhende l'espace aussi bien en tant que cadre (géographie politique), enjeu (géopolitique) qu'en tant que théâtre (géostratégie) ;

- **santé publique** : les recherches regroupées sous cette thématique concernent essentiellement l'application des savoirs divers à l'amélioration de la santé des populations. Elles se rapportent aussi bien à la gestion de la santé qu'aux problèmes de santé communautaire.

2. Instances éditoriales

La Revue Congolaise des Sciences Humaines et Sociales comprend trois instances éditoriales, à savoir : le Comité Editorial, le Comité de Rédaction et le Comité Scientifique, tous composés majoritairement de professeurs d'universités congolaises et étrangères et de chercheurs séniors.

Comité Editorial	Centre de Recherche en Sciences Humaines (CRESH), <i>Editeur responsable</i> Ivon Mingashang, <i>Directeur de publication</i> Bobo B. Kabungu, <i>Directeur exécutif</i>
Comité de Rédaction	Bobo B. Kabungu, <i>Rédacteur en chef</i> John Poté Wembonyama, <i>Rédacteur en chef adjoint</i> Vicky Elongo Lukulunga, <i>Rédacteur</i> John Safari Bigarura, <i>Secrétaire de rédaction</i> Roger Bakemo Ituko, <i>Assistant de rédaction</i> Mboma Luzembo, <i>Infographe</i>

Comité Scientifique Joseph Kazadi Mpiana
Macaire Munzele
Adolphe Kilomba Sumaili
André Luhasa
José Mangalu Agbada
José Mvwezolo Bazonzi
Justin Okana N’siawi Lebun
Ghislain SJ Tshikendwa Matadi
André L. Abraham Wufela Yaek’olingo
Gustave Beya Siku
Moïse Cifende Kaciko
Albert Essanga Tonogo
Dieudonné Kaluba Dibua
John Poté Wembonyama
Ivon Mingashang
Bobo B. Kabungu
Piaget Mpoto Balebo
Staline-Fidèle Ndongboni Essambela
Jean-Pierre Mbwebwa Kalala
Jean-Paul Segihobe Bigira
Vicky Elongo Lukulunga
Alphonse Miema Bongo

3. Instructions aux auteurs(eures)

3.1. Types d’articles

La RECOSH accepte essentiellement les articles originaux de recherche et les communications scientifiques à l’occasion des colloques de haut niveau, sous réserve du respect des instructions aux auteurs.

3.2. Taille des articles

Les articles soumis à l’appréciation de la RECOSH ne doivent pas dépasser 10.000 mots (y compris les références et illustrations (tableaux et figures), à l’exception des papiers de recherche où des annexes sta-

tistiques sont nécessaires. Les abréviations sont à éviter tant que faire se peut.

3.3. Présentation et contenu des projets d'articles

En dehors des projets théoriques qui se présentent sous la forme d'un développement discursif reposant sur une bibliographie spécialisée et une méthodologie propre à l'étude envisagée, les articles doivent (i) commencer par une introduction-problématique ; (ii) reprendre une revue de la littérature en lien avec le sujet ; (iii) avoir une section réservée au matériel, au terrain et à la méthodologie ; (iv) présenter les résultats à discuter et (v) déboucher sur une conclusion-perspectives.

La page du titre

La page du titre doit être séparée du corps de texte. Il est censé contenir les éléments d'identification de l'article et son origine.

Il s'agit des informations ci-après :

- le titre de l'article ;
- les nom et prénom, l'affiliation l'adresse mail et le numéro de téléphone de l'auteur en charge de la correspondance ;
- les nom et prénom ainsi que l'affiliation (institution, code postal de la ville et le pays) de chacun des co-auteurs éventuels.

La page du titre doit être soumise dans un fichier séparé du résumé et du corps de texte.

Le résumé et mots-clés

Le résumé doit être bien structuré et suffisamment clair en indiquant brièvement la problématique de l'étude, son objectif, son originalité, la méthode utilisée ainsi qu'un aperçu des résultats. Il est écrit en français et en anglais, sans références bibliographiques ni note *infrapaginale*, et ne doit pas excéder 200 mots. Les abréviations sont à proscrire, dans la mesure du possible.

Les mots clés ont une grande importance, car ils permettent de meilleures références de l'étude dans les différentes bases de données. De préférence, il est recommandé que les mots-clés soient différents de

concepts repris dans le titre, du moins pour la moitié d'entre eux. Le nombre maximum de mots clés est de six. Ils seront placés juste en dessous du résumé.

Le corps du texte

Comme le résumé, le corps du texte (de l'article) doit être saisi en format Word en police 12, Times New Roman, justifié en double interligne et paginé à partir de la première page. Il comporte une introduction (problématique et revue de la littérature, ensemble ou séparées), un développement (matériel et méthodes, résultats et discussion), ainsi qu'une conclusion. Il doit rester anonyme (pas de noms des auteurs) pour éviter tout conflit d'intérêt lors des évaluations. Le style privilégié est impersonnel (éviter le « je » ou le « nous »).

Introduction

L'introduction décrit la problématique et offre un état de l'art de la question abordée (avec des références bibliographiques spécifiques). Elle met l'accent sur l'importance, l'originalité et les objectifs du papier de recherche.

Développement

Le développement de l'article doit être structuré en paragraphes alignés selon différents groupes d'idées. La rédaction de cette partie dépend des disciplines et des approches (terrain ou théorie). Tous ces titres et sous-titres doivent être numérotés.

Voici un exemple :

1. Introduction
2. Revue de la littérature
 - 2.1. *Cadre théorique*
 - 2.2. *Littérature empirique...*

Conclusion

En tant que dernière partie du corps du texte, la conclusion rappelle sommairement les points-clés de l'étude, répond à la question de la re-

cherche, précise les avancées apportées par la réflexion, tout en suggérant une voie d'applicabilité des résultats, et présente des perspectives éventuelles de recherches. Les notes conclusives se voudront succinctes et concises.

Remarques sur les notes infrapaginales et les figures

Les notes *infrapaginales* (ou de bas de page) sont utilisées pour donner des informations supplémentaires. Elles ne doivent pas être abondantes au point de rivaliser avec le texte sur une page. Si ces notes se réfèrent à un auteur, ce dernier doit être obligatoirement référencé dans la bibliographie. Il est à noter qu'elles ne peuvent contenir de figures ou de tableaux.

Les figures (en format Word – s'il s'agit d'un croquis –, JPG, TIFF ou PDF), graphiques et les tableaux doivent être numérotés selon leur ordre d'apparition dans le texte. Ils doivent être de bonne qualité visuelle et modifiables pour ce qui est des tableaux et des graphiques. Pour chaque illustration, un titre sera placé au-dessus et une source en dessous. Si nécessaire, une légende pourrait être ajoutée avant la source pour permettre de mieux comprendre l'illustration. Le nombre de figures, graphiques et tableaux ne peut dépasser huit dans le corps du texte. Les autres, si jugés extrêmement nécessaires, doivent plutôt être classés en annexe (après la bibliographie), à condition d'avoir été annoncés dans le texte.

3.4. Bibliographie

En ce qui concerne les références bibliographiques, une vérification de cohérence est attendue entre les auteurs repris dans le corps et ceux cités dans la liste à la fin de l'article. Ces références ne peuvent être inférieures à une quinzaine et ne devraient excéder une trentaine.

Quant au format du référencement retenu par la RECOSH, le modèle s'inspire de celui de l'APA, 6^{ème} édition, avec de légères adaptations à la langue française. Le tableau ci-après présente globalement les types de sources que l'on peut rencontrer et reprend quelques applications de référencement.

Définition et but de l'APA

APA signifie *American Psychological Association*.

L'APA a défini les normes à suivre lors du formatage du texte en vue de sa publication. Cet ensemble de règles vise à assurer la clarté et la précision de la communication. Le lecteur trouvera alors que les normes augmenteront la facilité de compréhension tout en veillant à la cohérence appliquée à tous les aspects du matériel écrit.

Type de source	Exemple et observation
Pour un article de journal	Belluck, P. (1999, July 6). Racial gap perplexes educators. <i>Raleigh News</i> , pp. A1, A14. N.B. : Dans les références relatives à un article de journal, il importe de préciser une date complète, avec l'année en premier.
Pour un livre ou un rapport	Senge, P. M. (1990). <i>The fifth discipline: The art and practice of the learning organization</i> (3 ^{ème} ed.). New York : Currency-Doubleday. Marks, P., Salvia, J., et Ysseldyke, J. E. (1995). <i>Assessment</i> (6 ^{ème} éd.). Sweetwater, MA : Houghton-Mifflin. Driver Education Association. (12005). <i>Road rules</i> . New York : Doubleday.
Lorsqu'il s'agit d'un chapitre dans un livre	Magiste, E. R. (1994). Further evidence for the optimal age hypothesis in second language learning. Dans J. Lantolf et A. Labarca (Dir.), <i>Research in second language learning: Focus on the classroom</i> (pp. 51-57). Norwood, NJ : Ablex. Blimling, G. (2003b). The influence of college residence halls on students. Dans J. C. Smart (Dir.), <i>Higher education: Handbook of theory and research</i> (Vol. VI, pp. 248-307). Bronx, New York : Agathon.
Lorsque l'auteur est en même temps l'éditeur	American Automobile Association. (1999). <i>Automobile safety manual</i> . Fairfax, VA : Auteur. [signifie que la publication s'est faite par l'auteur lui-même]
Pour un article dont l'auteur demeure inconnu	Teaching on the web. (1999). <i>Education Today</i> , 33(1), 14-15. Manhattan Institute. (2005). <i>College retention : A growing issue</i> . [En ligne] Disponible via le lien : http://www.manhattaninstitute.org/collreten.htm . Récupéré/consulté le 22 janvier 2006, à 11 : 00, heure de Kinshasa.
Pour un article de journal dont l'auteur n'est pas identifié	Newark cuts school budgets. (5 octobre 2005). <i>Wilmington News Journal</i> , pp. A1, A5.
Lorsqu'on se réfère à un document non daté	Slivey, P. (n.d.). <i>Ancient scripts</i> . Retrieved January 25, 2004, [En ligne] Disponible via le lien : http://www.ed.gov/hist/cite.htm . Récupéré/consulté le 22 janvier 2016, à 14 : 00, heure de Beijing.

-
- S'il est question d'articles publiés dans des revues scientifiques
- Marsh, D. A. (2006). Making school reform work: Lessons from successful schools. *Thrust for Educational Leadership*, 25(3), 10-14.
- Bentro, L. R. et Long, N. (1995). Cycle of conflict. *Educational Leadership*, 52(5), 52-56.
-
- Pour des articles publiés dans des magazines
- Mertaw, M. C. (mars 1999). Making it work. *Parents as Teachers*, 11, 14-17.
- Graham, B. et Forbes, R. (17 avril 2005). Curriculum reform : A necessary evil? *Education Week*, 42, 29-35.
-
- Lorsqu'il s'agit d'un papier de recherche présenté à l'occasion d'une conférence ou d'un colloque
- Wilson, J. D. (avril 1999). *Teaching children to want to read*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Literacy, Las Vegas, NV.
-
- Pour les textes puisés sur la toile (internet)
- Hyde, R. et Park, B. (22 mai 1995). Best of their abilities. *Education Week on the Web*, 14. [En ligne] Disponible via le lien : <http://www.edweek.org/ew/14.htm>. Récupéré/consulté le 22 mars 2020, à 17 : 21, heure de Basankusu.
- Steege, M. W. (1998, May). School psychology: What a great IDEA! *National Association of School Psychologists Communique*, 26. [En ligne] Disponible via le lien : <http://www.nasponline.org/publications/cq/cq267posbehsup.aspx>. Récupéré/consulté le 05 avril 2022, à 06 : 17, heure de Paris.
- Williams, P. F. (1991). *Position paper on supported inclusive education*. [En ligne] Disponible via le lien : http://www.arcnj.org/html/inclusive_ed.html. Récupéré/consulté le 18 février 2015, à 11 : 00, heure de Goma.
- British Toy and Hobby Association. (2000, July 27). No time for child's play [Press release]. [En ligne] Disponible via le lien : <http://www.btha.co.uk/pr/pr270700.html>. Récupéré/consulté le 23 décembre 2022, à 09 : 45, heure de Popokabaka.
-
- Pour des informations tirées d'une base de données
- Biswalo, P. (2001). The systems approach as a catalyst for creating an effective learning environment for adults in part-time and distance learning. *Convergence*, 34(1), 53-66. Récupéré/consulté le 20 mai 2004, de H. W. Wilson Web database.
- Ensari, N. et Miller, N. (1998). Effect of affective reactions on preferences for crossed categorization discussion partners. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 1503-1527. Récupéré/consulté le 21 septembre 2002, de FirstSearch database.
- Green, P. et Glover, L. (2001). Distributed learning model. *Advanced Management Journal*, 66(3), 36-43. Récupéré/consulté le 08 août 2012, de ProQuest Direct database.
-

- Pour des dissertations académiques
- Anthony, V. L. (1973). Personality correlates of effectiveness among student assistants in residence halls. Unpublished doctoral dissertation, Oklahoma State University, Stillwater.
- Bell, E. E. (2002). Resident assistant motivations to seek the position: A comparison between generations X and Y. Unpublished master's thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- Conlogue, J. A. (1993). Resident assistant perceptions of their roles and responsibilities. Dissertation Abstracts International, 54 (09), 3275. (UMI No. 9406339)
-

Dans la mesure où le papier de recherche a bénéficié de la contribution de plus de deux auteurs et/ou d'un financement pour la réalisation de l'étude présentée, il importera après la conclusion, de réserver quelques lignes, successivement aux remerciements, aux apports des co-auteurs, au respect des normes (s'il s'agit d'une recherche de terrain ou de laboratoire faisant intervenir des êtres vivants), et au conflit d'intérêt, à raison d'un paragraphe par point.

3.5. Procédure de soumission et d'évaluation

L'auteur (principal) du projet d'article l'envoie au Comité de Rédaction, par voie électronique, aux adresses électroniques de la revue, en l'occurrence : recosh.creshrdc@gmail.com et recosh@cresh-rdc.org. Après un premier avis du Comité de Rédaction, y compris la vérification des risques de plagiat dont aucune forme n'est tolérée, le tapuscrit est soumis à une procédure d'évaluation en double aveugle par des experts indépendants, *Ph.D.* et spécialistes des sujets développés.

Après l'évaluation, l'éditeur associé transmet les commentaires des évaluateurs auprès du Rédacteur en chef adjoint. Ce dernier propose la décision de l'acceptation, de la nécessité de la révision ou du rejet du projet de papier de recherche au Rédacteur en chef. Celui-ci décidera en dernier ressort et transmettra l'information à l'auteur (principal). La durée entre la première soumission et la première décision est de six semaines au plus.

Critères d'évaluation

Les articles sont évalués selon la fiche d'évaluation à remettre aux évaluateurs par le Comité de Rédaction. L'évaluation est basée sur plu-

sieurs critères, notamment : la pertinence de la recherche, l'originalité de la démarche, la structure de l'article, le style de rédaction, la qualité visuelle des figures et l'importance des références bibliographiques.

FICHE D’EVALUATION DU PROJET D’ARTICLE¹

Référence du projet :

Titre de l’étude :

.....
.....
.....

1. Formulation du titre (clarté, précision et rapprochement avec le contenu).

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+-	
D	-	

Formulation suggérée :

.....
.....
.....

2. Pertinence (et cohérence avec la thématique retenue pour l’édition en cours²) et originalité.

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+-	
D	-	

1 Les notes sont classées de A à D, selon que la qualité du travail est jugée excellente, très bonne, moyenne ou non appréciée.
2 Uniquement pour les numéros thématiques.

3. Appréciation du cadre théorique (appropriée à la thématique, riche et nuancée).

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+ -	
D	-	

4. Evaluation de la méthodologie (claire, pertinente et en cohérence avec le cadre théorique).

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+ -	
D	-	

5. Qualité de la discussion des résultats.

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+ -	
D	-	

6. Qualité de la rédaction (vocabulaire, grammaire, syntaxe, qualité visuelle des figures...).

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+ -	
D	-	

7. Equilibre et fil conducteur du plan.

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+-	
D	-	

8. Importance, pertinence et présentation des références bibliographiques

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+-	
D	-	

9. Evaluation globale (projet accepté tel quel, accepté moyennant de légères modifications, accepté moyennant des modifications de fond, rejeté).

Note	Signe	Commentaire
A	++	
B	+	
C	+-	
D	-	

Remarques :

.....
.....
.....

10. Avis final et autres commentaires (à destination de l'auteur(e)).

.....
.....
.....

Nom de l'évaluateur :

Qualité :

Coordonnées :

Signature :

ENGAGEMENT DES AUTEUR(E)S A PRODUIRE UN TRAVAIL DE QUALITE

La Revue Congolaise des Sciences Humaines et Sociales (RECOSH), publiée par le Centre de Recherche en Sciences Humaines (CRESH), poursuit l'ambition d'être le fer de lance de l'activité scientifique (au sein du Ministère de la Recherche Scientifique et Innovation Technologique) de la RDC et de la sous-région. Pour ce faire, il importe que les articles qui y sont publiés soient crédibles et à l'abri de toute attaque liée à une quelconque propriété intellectuelle. Dès lors, le Centre trouve nécessaire de communiquer aux auteurs(es) les grandes lignes de l'engagement attendu de chacun(e) d'eux(elles).

De l'objet et de la signature de l'Acte d'engagement

La signature de l'Acte d'engagement de l'auteur(e) est l'une des conditions d'acceptation d'un projet d'article à la RECOSH. Largement inspiré de la pratique des revues du Grenier des savoirs³, il présente l'essentiel des valeurs et des politiques éditoriales de la revue au cœur desquelles se trouve le partage du savoir et le débat pluriel centré sur les questions contemporaines transversales, afin de contribuer à l'avènement d'un monde meilleur.

En apposant sa signature au bas de l'Acte d'engagement, chaque auteur(e) affirme en avoir lu attentivement les dispositions et les accepte dans leur intégralité.

Du compendium

L'Acte d'engagement de l'auteur(e) (i) s'appesantit sur les modalités de soumission des projets, (ii) insiste sur l'absence de plagiat et la qualité du référencement bibliographique, (iii) présente la procédure d'évaluation et (iv) aborde la gestion des droits.

De la soumission des projets

1. La soumission d'un projet se fait par l'envoi d'un courriel au Comité de Rédaction de la revue.
2. Les auteur(e)s s'engagent à utiliser, pour leurs textes respectifs,

3 <https://scienceetbiencommun.pressbooks.pub/manuelgrenier/chapter/engagement-des-auteurs-et-des-autrices/>.

le format proposé par le Comité de rédaction, pour un maximum de célérité dans la mise en forme finale.

3. Les auteur(e)s s'engagent à recourir à une écriture inclusive qui assure une visibilité symbolique égale aux femmes et aux hommes.
4. La publication d'un développement réflexif dans la RECOSH est totalement gratuite et ne peut être conditionnée par un quelconque paiement, y compris au titre de participation aux frais d'impression.

Du référencement bibliographique

1. La soumission d'un projet d'article suppose que l'on en est l'auteur(e). En cas d'un article collectif, la contribution de chaque auteur doit être évaluable. Tout projet reprenant le nom d'un auteur par complaisance ou par fraude sera automatiquement retiré de la RECOSH et le responsable perdra le droit de soumettre un prochain article à la revue durant une période minimale de trois (3) ans.
2. Tout projet d'article ne doit comporter aucun passage plagié d'un autre texte. Pour s'en assurer, chaque article sera soumis à un logiciel anti-plagiat. Dans le cas où ce dernier révélait du plagiat avéré, l'article sera purement et simplement retiré du projet de numéro de la revue.
3. Toutes les contributions à la réflexion, à la méthodologie, à la collecte de données et à la rédaction doivent être explicitement reprises et les personnes contactées à cet effet remerciées en spécifiant le rôle de chacune. Les divers outils, notamment informatiques, doivent également être cités.
4. Les auteurs(e)s s'engagent à vérifier soigneusement la bibliographie de leurs textes de façon que les références soient complètes, qu'aucune référence mentionnée dans le corps du texte ne manque dans la liste ad hoc, ni, encore moins, qu'aucune référence mentionnée dans la liste ne soit absente du corps du texte.
5. Les auteur(e)s s'engagent à mentionner une légende explicative et la source de toutes les illustrations contenues dans un projet et à ne reprendre que celles autorisées ou libres de droits.

De la procédure d'évaluation

1. Tous les projets d'articles réputés recevables en premier ressort (après une vérification du Comité de Rédaction) seront soumis au processus d'évaluation externe par les pairs(es) en double aveugle. Les auteur(e)s acceptent de prendre en compte, dans la version finale du projet, les commentaires issus de l'évaluation et des responsables de la revue.
2. S'il s'agit plutôt d'un texte de type *note de recherche*, il sera évalué de manière interne par le Comité de Rédaction qui pourra, si nécessaire, faire appel à une expertise externe.

De la gestion des droits

1. Les projets retenus seront disponibles en libre accès, sous licence Creative Commons CC BY-SA ; ce qui signifie que les auteur(e)s en gardent les droits et qu'ils peuvent réutiliser le texte dans d'autres contextes, à condition de citer la source originale et d'utiliser la même licence. Pour en savoir plus : <https://creativecommons.org/licenses/>.
2. Le Comité de rédaction est chargé de générer une version PDF de chaque article retenu à remettre à l'auteur(e) concerné(e) et à poster sur le site internet du CRESH. En outre, la RECOSH archivée à la Bibliothèque Nationale.
3. Pour les projets d'articles rédigés en collaboration, l'auteur(e) principal(e) se charge d'obtenir l'adhésion de ses collègues et demeure le(la) responsable vis-à-vis de la revue.

De la procédure d'évaluation

En soumettant un tapuscrit au Comité de Rédaction de la RECOSH, tout(e) auteur(e) est considéré(e) comme ayant adhéré à la vision de cet Acte d'engagement et est réputé(e) l'avoir signé.



Publication du Centre de Recherche en Sciences Humaines
Les éditions du CRESH
Courriel : editions@cresh-rdc.org/recosh@cresh-rdc.org