

Facteurs socioculturels influençant l'utilisation et la gestion des eaux thermales dans la province du Sud-Kivu, en République Démocratique du Congo (RDC)

Nyamugabo Ntavuna Marc

Doctorant en Santé Environnementale : Ecole Doctorale de l'Université du Burundi (UB), Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE)/ Université du Burundi et Chef de Travaux au Département de Développement Communautaire, Section de l'Environnement et Développement durable, Institut Supérieur de Techniques de Développement (ISTD-Mulungu)/Kabare, Sud-Kivu, RDC

Nahimana Louis

Faculté des Sciences/Université du Burundi (UB), Burundi

Wimba Kayange Louise

Section Techniques Pharmaceutiques/Institut Supérieur des Techniques Médicales « ISTM » -Bukavu », Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée « UERHA »/Institut Supérieur de Pédagogie « ISP »/Bukavu-RDC

Nsambu Pascal

Section d'Hygiène et Environnement/Institut Supérieur des Techniques Médicales « ISTM-Nyangezi » RDC

Bararunyeretse Prudence

Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE), Bujumbura/ Burundi

Niyongabo Edouard

Faculté de Santé Publique, Université Espoir d'Afrique, Burundi

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n6p163](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n6p163)

Submitted: 23 December 2024

Accepted: 04 February 2025

Published: 28 February 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Nyamugabo Ntavuna M., Nahimana L., Wimba Kayange L., Nsambu P., Bararunyeretse P. & Niyongabo E. (2025). *Facteurs socioculturels influençant l'utilisation et la gestion des eaux thermales dans la province du Sud-Kivu, en République Démocratique du Congo (RDC)*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (6), 163. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n6p163>

Résumé

Le présent travail a pour objet d'étudier les facteurs limitant l'utilisation et la gestion durable des sources thermales au Sud-Kivu. Il se fixe un triple objectif : évaluer les facteurs socio-culturels et sanitaires des usagers des eaux thermales ; identifier les croyances entravant la gestion durable de ces eaux ; et enfin, évaluer le niveau d'implication des pouvoirs publics dans la gestion durable des sites thermaux. Il s'agit d'une analyse ethnographique consistant à examiner les facteurs socioculturels et institutionnels qui influencent l'utilisation et la gestion des sources thermales dans la province du Sud-Kivu, en RDC. La méthodologie utilisée porte sur une enquête menée dans les six sites thermaux auprès de 380 usagers locaux ciblés et choisis aléatoirement parmi la population vivant autour de ces sites d'eau thermale. En outre, la méthode qualitative basée sur les interviews a été utilisée auprès de 4 responsables des institutions publiques ayant en charge la gestion des ressources hydrauliques et la santé au Sud-Kivu. Les données collectées pendant la période allant du mois de mai au mois d'octobre 2024 ont été analysées grâce au logiciel STATA. Le test de Chi² de Pearson a été utilisé pour calculer l'OR, la P-value, la régression logistique et le test d'ANOVA pour comprendre les liens entre les divers paramètres retenus. L'étude a abouti aux résultats selon lesquels les croyances et pratiques liées aux sites thermaux sont fortement influencées par les traditions, les coutumes, les cultures et le niveau d'étude. La perception de l'eau thermale comme un "don de Dieu" ou un "héritage des ancêtres" (90,29 %). Elle est perçue comme des opportunités et des obstacles à la gestion durable des eaux thermales, etc. Les femmes sont significativement plus susceptibles d'utiliser les eaux thermales que les hommes (OR = 2,084, p = 0,005), ce qui justifie le rôle central joué par elles sur le plan socio-culturel et familial (santé de la famille, ménage, etc.). Les personnes ayant un niveau d'études plus élevé sont moins susceptibles d'utiliser les eaux thermales (OR = 0,695, p = 0,016). En plus, les personnes ayant moins de canaux de communication relatifs aux eaux thermales sont moins susceptibles de les utiliser durablement (OR = 0,631, p = 0,0028). La présence des microbes dans l'eau thermale est fortement associée à une utilisation moins fréquente (OR = 0,013, p = 0,0346 et OR = 0,630, p = 0,007 respectivement). Les agriculteurs prédominent (35,8 %), ce qui justifie l'effet soulageant des eaux thermales sur les douleurs et les fatigues liées aux travaux champêtres chez les agriculteurs. Faible niveau d'implication des institutions publiques s'expliquant par l'absence d'un cadre réglementaire spécifique, de cadre institutionnel et de maintenances adéquates.

Mots-clés: Eaux thermales, hydrothérapie, risques sanitaires, croyances ancestrales, Sud-Kivu/RDC

Sociocultural Factors Influencing the Use and Management of Thermal Waters in the South Kivu Province, Democratic Republic of Congo (DRC)

Nyamugabo Ntavuna Marc

Doctorant en Santé Environnementale : Ecole Doctorale de l'Université du Burundi (UB), Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE)/ Université du Burundi et Chef de Travaux au Département de Développement Communautaire, Section de l'Environnement et Développement durable, Institut Supérieur de Techniques de Développement (ISTD-Mulungu)/Kabare, Sud-Kivu, RDC

Nahimana Louis

Faculté des Sciences/Université du Burundi (UB), Burundi

Wimba Kayange Louise

Section Techniques Pharmaceutiques/Institut Supérieur des Techniques Médicales « ISTM » -Bukavu », Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée « UERHA »/Institut Supérieur de Pédagogie « ISP »/Bukavu-RDC

Nsambu Pascal

Section d'Hygiène et Environnement/Institut Supérieur des Techniques Médicales « ISTM-Nyangezi » RDC

Bararunyeretse Prudence

Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE), Bujumbura/ Burundi

Niyongabo Edouard

Faculté de Santé Publique, Université Espoir d'Afrique, Burundi

Abstract

The aim of this study is to investigate the factors limiting the use and sustainable management of thermal springs in South Kivu. It has a threefold objective: - to assess the socio-cultural and health factors of thermal water users; - to identify the beliefs hindering the sustainable management of these waters; and finally, to assess the level of involvement of public authorities in the sustainable management of thermal sites. This is an ethnographic analysis examining the socio-cultural and institutional factors influencing the use and management of thermal springs in South Kivu province, DRC. The methodology used involved a survey conducted at the six spa sites with 380 targeted local users randomly selected from the population living around these thermal water sites. In addition, a qualitative method based on interviews was used with 4 officials from public institutions in charge of managing water

resources and health in South Kivu. The data collected during the period from May to October 2024 were analyzed using STATA software. The Pearson Chi² test was used to calculate the OR, the P-value, logistic regression and the ANOVA test to understand the links between the various parameters selected. The study found that beliefs and practices associated with spa sites are strongly influenced by tradition, custom, culture and level of education. The perception of thermal water as a “gift from God” or an “inheritance from the ancestors” (90.29%). It is perceived as an opportunity and obstacle to sustainable thermal water management, etc. Women are significantly more likely to use thermal waters than men (OR = 2.084, p = 0.005), which justifies the central role played by them on a socio-cultural and family level (family health, household, etc.). People with higher levels of education were less likely to use thermal waters (OR = 0.695, p = 0.016). In addition, people with fewer communication channels relating to thermal waters are less likely to use them sustainably (OR = 0.631, p = 0.0028). The presence of microbes in thermal water is strongly associated with less frequent use (OR = 0.013, p = 0.0346 and OR = 0.630, p = 0.007 respectively). Farmers predominate (35.8%), justifying the relieving effect of thermal waters on pain and fatigue associated with farm work among farmers. Low level of involvement of public institutions due to the absence of a specific regulatory framework, institutional framework and adequate maintenance.

Keywords: Thermal waters, hydrotherapy, health risks, ancestral beliefs, South-Kivu/DRC

Introduction

Les sources thermales représentent un patrimoine naturel et culturel d'une grande importance. Souvent associées à des croyances ancestrales et à des pratiques traditionnelles (Mbiti, 1969), leur exploitation fait l'objet de tensions croissantes, liées à la fois à l'augmentation de la demande en ressources naturelles et à l'évolution des modes de vie, comme le soulignent de nombreux auteurs (Descola, 2005 ; Latour, 2004). Le Sud-Kivu, regorgeant de plusieurs sources thermales, reste marqué par une histoire tumultueuse et des enjeux socio-économiques complexes (Kalonda, 2010) ; aussi, il est confronté à de nombreux défis : pauvreté, pression sur les ressources naturelles, conflits armés, sous-développement, etc. Dans ce contexte, les sources thermales apparaissent comme un potentiel vecteur de développement économique et social, comme l'ont montré plusieurs études de cas en Afrique (Mungai, 2012). Les sources thermales sont des lieux de rencontre entre les sociétés humaines et leur environnement naturel.

En analysant les représentations sociales et les pratiques liées à ces ressources, nous pouvons mieux comprendre les dynamiques socioculturelles

locales (Descola, 2005). En Europe, l'hydrothérapie et le tourisme sont plus développés grâce à ces ressources. En Italie, 70 % des usagers en ont utilisé pour traiter les troubles de la peau et les problèmes respiratoires Bortolotti et al. (2018). En France, les stations thermales créent un socle économique en offrant plus de 100 000 emplois et en générant plus de 690 millions d'euros de dépenses indirectes par an (Ammari, 2017). En Amérique, particulièrement au Pérou, les autorités locales préservent les sources thermales en intégrant les connaissances traditionnelles dans les cadres juridiques afin d'éviter une exploitation excessive et d'assurer leur pérennité Carrillo et al. (2017). Plus loin encore, en Asie, en Indonésie précisément, les eaux thermales sont perçues comme des sites sacrés logeant des esprits des ancêtres et auxquels il faut des rituels pour obtenir leurs bénédictions Purwaningsih et al. (2017). Par contre, en Afrique, ces eaux restent moins exploitées et moins valorisées en raison d'une réglementation inadéquate et de problèmes d'infrastructures Ndikumana (2020). Sauf dans certains pays, notamment le Maroc, où 80 % des usagers utilisent les eaux thermales pour soulager les douleurs chroniques et favoriser la détente psychologique (Belghiti et al. (2020). Aussi, au Sénégal, leur gestion est assurée par des communautés sur la base des normes traditionnelles locales, comme des périodes de repos pour assurer leur régénération N'Diaye et al. (2019). Tandis qu'en Algérie, des directives de bonnes pratiques ont été élaborées, garantissant un contrôle cohérent des eaux thermales (voir l'article 46 du décret exécutif n° 07-69 daté du 19 février 2007), référence au Journal officiel de la République algérienne, 2007.

En dépit de ses vertus, ces eaux peuvent présenter plusieurs risques pour la santé, notamment la croissance de germes nocifs comme *Pseudomonas aeruginosa* (à 45°C) et *Legionella pneumophila* (Capdepuy et Canellas., 1995). Les pesticides et les nitrates utilisés dans le cadre de l'agriculture provoquent des pathologies digestives et cutanées. Ces risques affectent également les personnes atteintes de maladies chroniques comme les maladies cardiaques, l'hypertension ou le diabète, car la chaleur produite impacte la tension artérielle et le stress cardiaque Tsuruoka et al. (2010). Comme le soulignent les travaux de nombreux chercheurs (Redclift, 2005), la gestion durable des ressources naturelles nécessite une prise en compte des dimensions sociales, économiques et environnementales. En identifiant les différents acteurs impliqués et leurs intérêts respectifs, il est possible de mettre en place des stratégies de gestion qui répondent aux besoins des communautés locales tout en préservant l'environnement.

En République démocratique du Congo (RDC), précisément au Sud-Kivu, le secteur thermal manque de réglementation spécifique, contrairement à l'esprit de l'article 48 de la Constitution, garantissant l'accès à l'eau potable à tous les citoyens congolais. Bien que la gestion des services publics de l'eau soit régie par la loi sur l'eau (décret n° 22/05 du 1^{er} mars 2022), la régulation

des sources thermales n'existe pas, en dépit de leur nombre important dans la province (Journal officiel, Constitution de la RDC, actualisée par la loi n° 11/002 du 20 janvier 2011) et (décret n° 22/05 du 1^{er} mars 2022). De ce fait, la valorisation de ces ressources naturelles peut être un levier important pour le développement économique et social, à condition d'être menée de manière équitable et durable (Sachs, 2005). Les sources thermales offrent un potentiel intéressant pour le développement du tourisme, secteur du transport, hôtellerie, restaurant, etc. Leur valorisation pourrait contribuer à améliorer les conditions de vie des populations locales, à diversifier les activités économiques et à préserver l'environnement, conformément aux objectifs du développement durable (Egil, F, 2015). Au vu de ce qui précède, le présent travail a pour objet d'étudier les facteurs limitant l'utilisation et la gestion durable des sources thermales au Sud-Kivu, en s'intéressant surtout à évaluer des facteurs socio-culturels et sanitaires des usagers, à identifier des croyances pouvant entraver cette gestion et à évaluer le niveau d'implication des pouvoirs publics dans la gestion durable des sites thermaux du Sud-Kivu en RDC.

Cadre d'étude et Methodologie

Cadre d'étude

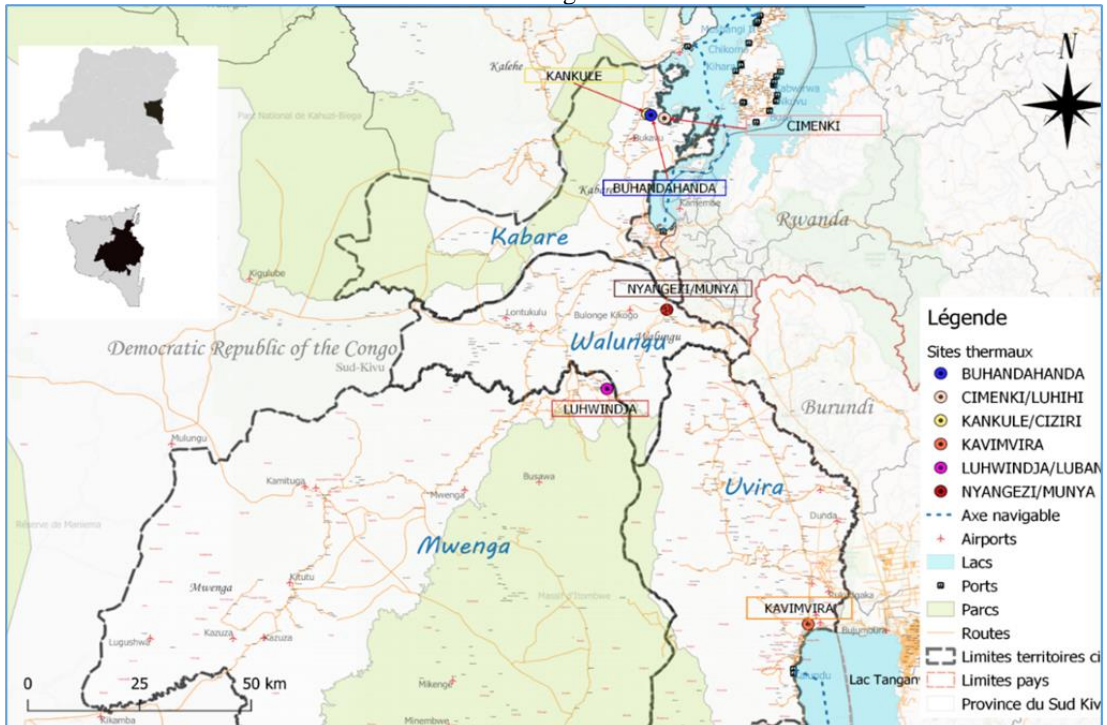
Présentation du milieu d'étude

L'étude a été menée à l'est de la RDC. Entouré à l'est par le Rwanda, le Burundi et la Tanzanie. Le Sud-Kivu est délimité à l'est par la rivière Ruzizi, les lacs Kivu et Tanganyika. Sa population est estimée à 6,2 millions d'habitants sur une superficie de 64 791 km², avec des températures moyennes annuelles comprises entre 11 °C et 25 °C. La province comprend huit territoires (Fizi, Idjwi, Kabare, Kalehe, Mwenga, Shabunda, Uvira et Walungu) et quatre villes (Baraka, Kamituga, Uvira et Bukavu) (BEIGBEDER, E,2021). Le relief est montagneux, il y a la présence de la chaîne des Mitumba, son point culminant est le mont Kahuzi-Biega à 3340m d'altitude. Un climat tropical humide marqué par une alternance de neuf mois de pluie et trois mois de saison sèche propice à l'agriculture, à l'élevage et au commerce (Akilimali, 2016). Plus de 36 sites thermaux sont identifiés à travers les huit territoires qui composent la province du Sud-Kivu. Parmi ces huit territoires, quatre ont particulièrement retenu notre attention : le territoire de Kabare (partie nord du Sud-Kivu), qui regroupe plusieurs sites thermaux importants tels que Buhandahanda (cinq sources majeures), Kankule (trois sources : Ciziri 1 et 2, Byalumba) et Kakondo/Ciminki-Luhihi (quatre sources importantes), situés autour du lac Kivu et de Kahuzi-Biega ; le territoire d'Uvira, au sud de la province, qui comprend deux sites thermaux, Kiliba et Kavimvira(1 et 2) autour du lac Tanganyika et à environ 5 km de la frontière entre la RDC et le Burundi; le territoire de Walungu, où se trouve le site de Nyangezi/Munya, avec plus de cinq sources thermales significatives ; et enfin,

le territoire de Mwenga, avec le site thermal de Luhwindja (source de Lubanda) à l'ouest du Sud-Kivu. La figure 1 montre la localisation des sites d'eaux thermales au Sud-Kivu en RDC.

Carte de six sites thermaux au Sud-Kivu

Figure 1 : Carte des sites d'eau thermale de la province du Sud-Kivu à l'Est de la RD.
Congo



Source : Descentes sur le terrain mois de novembre 2023 à janvier 2024

La figure 1 montre que quatre des huit territoires de la province du Sud-Kivu ont été ciblés et visités dans le cadre de la présente étude. Six sites thermaux ont fait l'objet de la présente étude. Il s'observe que la majorité de ces sites s'agglomèrent autour du lac Kivu et le mot Kahuzi-Biega dans la partie nord-est du Sud-Kivu. Il s'agit des sites thermaux de Kankule, Buhandahanda et Ciminki/Luhihi. Tandis que vers le Sud-ouest, c'est le site de Nyangezi/Munya qui est plus proche de la rivière Ruzizi. D'autres sites thermaux se situent le long du lac Tanganyika c'est le cas de Kavimvira, et un peu plus loin vers le sud-ouest, celui de Luhwindja (Mwenga), qui est proche de la rivière Elila.

Méthodologie

Type d'étude

La présente étude est du type ethnographique et a permis d'examiner les facteurs socio-culturels dont les croyances, l'affiliation aux mutuelles de santé (MUSA), etc.

Méthode et techniques

L'étude ethnographique a permis de se rendre compte que les sources thermales constituent un endroit propice pour des échanges d'informations entre les populations locales et leur manière d'utiliser ou de gérer ces eaux. Plusieurs techniques ont été utilisées : l'observation participative, l'entretien, etc. Elle a été réalisée de mai à octobre 2024. Les enquêtes ont ciblé aléatoirement 380 usagers locaux. La méthode qualitative basée sur les interviews avait ciblé 4 responsables des institutions publiques qui gèrent les ressources hydrauliques au quotidien. Au total, 384 personnes enquêtées (840 usagers locaux et 4 responsables d'institutions) ont constitué la taille de l'échantillon. Ainsi, la taille de l'échantillon a été obtenue en suivant la formule de Schwartz (1998), ci-après :

$$n = \frac{z^2(p)(1-P)}{d^2}$$

Où ; n = taille de l'échantillon ; P = proportion estimée (5 %), lorsque p = proportion estimée de la population qui présente la caractéristique (lorsque inconnue, on utilise p = 0,5, ce qui correspond au cas le plus défavorable, c'est-à-dire à la dispersion la plus grande) ; Z = écart correspondant au degré de confiance de 95 %, est de 1,96 ; et enfin, d : degré de précision absolu = 5 % ou 0,05. Après avoir remplacé chaque variable par sa valeur, on a alors :

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(1-0,5)}{(0,05)^2}$$
$$n = \frac{0,9604}{0,0025} = 384,16 \text{ soit } 384 \text{ personnes à enquêter}$$

Quant à la répartition de l'échantillon : six (6) sites thermaux où habitent les usagers locaux (380) ont été identifiés au Sud-Kivu. Avec la répartition disproportionnée, nous avons obtenu par site thermal : Luhwindja (64 sujets), Buhandahanda (63), Luhwindja/Lubanda (64), Ciminki (63), Nyangezi/Munya (63) et Kankule (63). Tandis qu'un (1) responsable par institution a été interviewé : coordination provinciale de l'Environnement et Développement Durable (CPEDD/SK), Division Provinciale de la Santé (DPS), Office National de l'Hydraulique Rurale (ONHR) et enfin, Division Provinciale des Ressources Hydrauliques (DVRH). Pour les deux groupes ciblés, nous avons recueilli les données quantitatives et qualitatives sur les paramètres sociodémographiques, les croyances vis-à-vis des eaux thermales. Enfin, quelques gestionnaires des institutions publiques ont été interviewés sur leur niveau d'implication dans la gestion durable des sources hydrothermales.

Resultats

Le tableau des résultats ci-après, repartit les usagers locaux des eaux thermales selon les paramètres sociodémographiques comme on peut le constater dans le tableau ci-après :

Tableau I. Répartition des usagers des eaux thermales enquêtés selon les paramètres sexe, âge, état civil, religion, niveau d'étude, etc.

Paramètres	Modalités	Sites thermaux						Total N=380	Chi ² Pearson P- value
		CIMENKI n=63	Lubanda/ Luhwindja n=64	Munya/ Nyangezi n=63	Kavimvira n=64	Buhandahanda n=63	Kankule n=63		
Sexe (eff %)	Masculin	28(7,4)	30(7,9)	46(12,1)	17(4,5)	31(8,2)	37(9,7)	189(49,7)	6,36 P=0,064
	Féminin	35(9,2)	34(8,9)	17(4,5)	47(12,4)	32(8,4)	26(6,8)	191(50,3)	
Tranche d'âge (eff %)	18-25 ans	17(4,5)	49(12,9)	16(4,2)	8(2,1)	20(5,3)	15(3,9)	125(32,9)	107,57 p=0,000
	25-33 ans	22(5,8)	6(1,6)	21(5,5)	23(6,1)	20(5,3)	16(4,2)	108(28,4)	
	34-41 ans	12(3,2)	4(1,1)	16(4,2)	13(3,4)	12(3,2)	11(2,9)	68(17,9)	
	42-49 ans	6(1,6)	5(1,3)	3(0,8)	8(2,1)	1(0,3)	5(1,3)	28(7,4)	
	50-57 ans	2(0,5)	-	-	5(1,3)	3(0,8)	6(1,6)	16(4,2)	
	58-65 ans	1(0,3)	-	3(0,8)	4(1,1)	5(1,3)	8(2,1)	21(5,5)	
	66ans plus	3(0,8)	-	4(1,1)	3(0,8)	2(0,5)	2(0,5)	14(3,7)	
Etat civil (eff %)	Célibataire	15(3,9)	51(13,4)	30(7,9)	5(1,3)	24(6,4)	18(4,7)	143(37,6)	116,03 p=0,000
	Marié(e)	44(11,6)	12(3,2)	26(6,8)	41(10,8)	36(9,5)	33(8,7)	192(50,5)	
	Veuf (ve)	4(1,1)	1(0,3)	6(1,6)	10(2,6)	2(0,5)	9(2,4)	32(8,4)	
	Divorcé(e)	-	-	1(0,3)	8(2,1)	1(0,3)	3(0,8)	13(3,4)	
Niveau d'étude (eff %)	Analphabète	41(10,8)	-	2(0,5)	19(5,0)	28(7,3)	40(10,5)	130(34,2)	224,20 p=0,000
	Primaire	13(3,4)	-	1(0,3)	23(6,1)	13(3,4)	10(2,6)	60(15,8)	
	Secondaire	9(2,4)	51(13,4)	40(10,5)	21(5,5)	15(3,9)	11(2,9)	147(38,7)	
	Universitaire	-	13(3,4)	17(4,5)	1(0,3)	6(1,6)	2(0,5)	39(10,3)	
	Poste universitaire	-	-	3(0,8)	-	1(0,3)	-	4(1,1)	
Religion (eff %)	Sans religion	-	-	1(0,3)	1(0,3)	-	2(0,5)	4(1,1)	118,45 p=0,000
	Catholique	32(8,4)	19(5)	22(5,8)	22(5,8)	15(3,9)	47(12,4)	157(41,3)	
	Protestant	31(8,2)	45(11,8)	38(10)	24(6,3)	38(10)	14(3,7)	190(50)	
	Musulman	-	-	-	16(4,2)	9(2,4)	-	25(6,6)	
	Brahmaniste	-	-	2(0,5)	-	1(0,3)	-	3(0,8)	
	Kimbanguiste	-	-	-	1(0,3)	-	-	1(0,3)	

Taille ménage (eff %)	du 3-6	24(6,3)	19(5)	20(5,3)	13(3,4)	32(8,5)	30(7,9)	138(36,4)	40,23
	6-8	24(6,3)	25(6,6)	28(7,4)	32(8,4)	24(6,3)	21(5,5)	154(40,5)	p=0,028
	8-10	12(3,2)	14(3,7)	14(3,7)	14(3,7)	6(1,6)	12(3,2)	72(18,9)	
	10-12	1(0,3)	4(1,1)	1(0,3)	5(1,3)	1(0,3)	-	12(3,2)	
	Plus de 12	2(0,5)	2(0,5)	-	-	-	-	4(1,1)	
Profession %	(eff Chômeurs	1(0,3)	15(3,9)	8(2,1)	3(0,8)	4(1,1)	3(0,8)	34(8,9)	236,50
	Agriculteurs	43(11,3)	2(0,5)	4(1,1)	9(2,4)	33(8,7)	45(11,8)	136(35,8)	p=0,000
	Enseignants	2(0,5)	1(0,3)	8(2,1)	2(0,5)	-	-	13(3,4)	
	Fonctionnaires	4(1,1)	11(2,9)	11(2,9)	7(1,8)	5(1,3)	10(2,6)	48(12,6)	
	Petits commerces	13(3,4)	32(8,4)	17(4,5)	38(10)	9(2,4)	1(0,3)	110(28,9)	
	Agent de l'ordre	-	3(0,8)	15(3,9)	1(0,3)	11(2,9)	3(0,8)	33(8,7)	
	Secteur privé	-	-	-	4(1,1)	1(0,3)	1(0,3)	6(1,6)	
Affiliation mutuelle (eff %)	Oui	1(0,3)	7(1,8)	-	1(0,3)	3(0,8)	6(1,6)	18(4,7)	14,59
	Non	62(16,3)	57(15)	63(16,6)	63(16,6)	60(15,8)	57(15)	362(95,3)	p=0,012

Source : Résultats d'enquêtes de terrain de mai à octobre 2024 ; eff. = effectif des enquêtes, % = pourcentage

Les résultats du tableau I montrent qu'il existe des disparités très significatives du test χ^2 de Pearson. On voit les valeurs de p-value strictement inférieures à 0,005 pour tous les paramètres sociodémographiques retenus : sexe (0,000), tranche d'âge (0,000), état civil (0,000), niveau d'étude (0,000), religion (0,000), taille de ménage (0,028), profession (0,000) et affiliation à la mutualité de santé (0,012). Les femmes (50,3 %) utilisent plus ces ressources que les hommes (49,7 %). Âgés entre 18 et 41 ans, mariés (50,5 %), avec un niveau d'études secondaires (38,7 %), il reste une grande partie des communautés locales (34,2 %) n'ayant fréquenté aucune école qui utilise ces ressources. D'autres parts, il se dégage une nette domination d'une population constituée des agriculteurs usagers (35,8 %) au vu de la localisation rurale de l'ensemble des sites thermaux en étude, mais on rencontre d'autres qui pratiquent le petit commerce, les fonctionnaires, les agents de l'ordre, les enseignants, etc. Par contre, il a été remarqué que 95,3 % des usagers ne sont affiliés à aucune mutuelle de santé (assurance maladie) pour bénéficier des soins appropriés eu égard aux risques sanitaires que présentent les sources thermales.

Tableau II. Paramètres des croyances de la population usagère de l'eau thermale

Paramètres	Modalités	Sites thermaux						Total N=380	Chi ² de Pearson P value
		CIMENKI n=63	Lubanda/ Luhwindja n=64	Munya/ Nyangezi n=63	Kavimvira n=64	Buhandahanda n=63	Kankule n=63		
Don de Dieu (eff%)	Oui	63(16,6)	64(16,8)	63(16,6)	45(11,8)	60(15,8)	61(16,1)	356(93,7)	90,299 P=0,000
	Non	-	-	-	2(0,5)	3(0,8)	1(0,3)	6(1,6)	
	Ne sais pas	-	-	-	17(4,5)	-	1(0,3)	18(4,7)	
Bien des ancêtres (eff%)	Oui	63(16,6)	26(6,8)	57(15)	52(13,7)	43(11,3)	34(8,9)	275(72,4)	146,064 P=0,000
	Non	-	7(1,8)	1(0,3)	-	10(2,6)	19(5)	37(9,7)	
	Ne sais pas	-	17(4,5)	1(0,3)	12(3,2)	10(2,6)	10(2,6)	50(13,2)	
	Jamais	-	14(3,7)	4(1,1)	-	-	-	18(4,7)	
Endroit de sanctification et purification (eff%)	Oui	4(1,1)	32(8,4)	1(0,3)	-	1(0,3)	3(0,8)	41(10,8)	240,548 P=0,000
	Non	59(15,5)	22(5,8)	29(7,6)	48(12,6)	62(16,3)	59(15,5)	279(73,4)	
	Ne sais pas	-	5(1,3)	24(6,3)	16(4,2)	-	-	45(11,8)	
	Jamais	-	5(1,3)	9(2,4)	-	-	1(0,3)	15(3,9)	
Endroit où les vaches sans cornes sortent (eff%)	Oui	1(0,3)	52(13,7)	2(0,5)	-	-	1(0,3)	56(14,7)	339,027 P=0,000
	Non	58(15,3)	3(0,8)	30(7,9)	49(12,9)	52(13,7)	51(13,4)	243(63,9)	
	Ne sais pas	4(1,1)	7(1,8)	18(4,7)	4(1,1)	11(2,9)	10(2,6)	54(14,2)	
	Jamais	-	2(0,5)	13(3,4)	11(2,9)	-	1(0,3)	27(7,1)	

Source : Résultats d'enquêtes de terrain de mai à octobre 2024 ; eff. =effectif des enquêtes, %=pourcentage

Tableau III. Niveau de considération du lieu des sites thermaux pour les communautés locales

Paramètres	Modalités	Sites thermaux						Total N=380	Chi ² de Pearson P value
		CIMENKI n=63	Lubanda n=64	Munya n=63	Kavimvira n=64	Buhandahanda n=63	Kankule n=63		
Lieu sacré (eff %)	Oui	6(1,6)	2(0,5)	6(1,6)	3(0,8)	-	3 (0,8)	20 (5,3)	42,835 P=0,000
	Non	51(13,4)	41(10,8)	42(11,1)	49(12,9)	61(16,1)	57(15)	301(79,2)	
	Ne sais pas	6(1,6)	21(5,5)	15(3,9)	12(3,2)	2(0,5)	3(0,8)	59(15,5)	
Lieu dangereux la nuit où les esprits se rencontre (eff %)	Oui	10(2,6)	9(2,4)	5(1,3)	1(0,3)	8(2,1)	12(3,2)	45(11,8)	84,431 P=0,000
	Non	25(6,6)	32(8,4)	18(4,7)	55(14,5)	41(10,8)	45(11,8)	216(56,8)	
	Ne sais pas	28(7,4)	21(5,5)	37(9,7)	7(1,8)	14(3,7)	5(1,3)	112(29,5)	
	Jamais	-	2(0,5)	3(0,8)	1(0,3)	-	1(0,3)	7(1,8)	
Lieux miraculeux (eff %)	Oui	12(3,2)	35(9,2)	4(1,1)	5(1,3)	22(5,8)	19(5)	97(25,5)	89,815 P=0,000
	Non	50(13,2)	25(6,6)	42(11,1)	48(12,6)	41(10,8)	40(10,5)	246(64,7)	
	Ne sais pas	1(0,3)	4(1,1)	16(4,2)	11(2,9)	-	3(0,8)	35(9,2)	
	Jamais	-	-	1(0,3)	-	-	1(0,3)	2(0,5)	
Lieu des cultes ancestraux (eff %)	Non	63(16,6)	64(16,8)	53(13,9)	59(15,5)	63(16,6)	61(16,1)	363(95,5)	29,973 P=0,000
	Ne sais pas	-	-	10(2,6)	5(1,3)	-	2(0,5)	17(4,5)	
	Jamais	-	-	-	-	-	-	-	
Lieu qui calme les esprits (eff %)	Oui	-	2(0,5)	1(0,3)	1(0,3)	1(0,3)	-	5(1,3)	88,410 P=0,000
	Non	63(16,6)	62(16,3)	37(9,7)	47(12,4)	62(16,3)	59(15,5)	330(86,8)	
	Ne sais pas	-	-	25(6,6)	16(4,2)	-	4(1,1)	45(11,8)	

Source : Résultats d'enquêtes de terrain de mai à octobre 2024 ; eff. = effectif des enquêtes, % = pourcentage

Le tableau III veut comprendre comment les communautés locales perçoivent les lieux thermaux et quelles significations ils leur attribuent. Ainsi, les résultats montrent une grande diversité de perceptions concernant les sites thermaux. Les communautés locales attribuent à ces lieux des considérations variées, allant du miraculeux (25,5 %) en passant par le lieu dangereux (11,8 %), sacré (5,3 %), et l'ancestral que personne ne discute. Les résultats du test chi-deux montrent que les perceptions varient significativement d'un site à l'autre des paramètres ; lieu sacré ($p < 0,05$), lieu dangereux la nuit où les esprits se rencontrent ($p < 0,05$), lieu miraculeux ($p < 0,05$) et lieu des cultes ancestraux ($p < 0,05$). Certaines croyances sont plus répandues sur certains sites que sur d'autres. Il sied de souligner l'importance du contexte culturel dans la perception des sites thermaux. Les croyances et les pratiques liées à ces sites thermaux sont fortement influencées par les traditions et les histoires locales. Les résultats qui cadrent avec le niveau de considération du lieu des sites thermaux (lieu sacré, lieu dangereux la nuit où les esprits se rencontrent, lieu miraculeux et lieu des cultes ancestraux) pour les communautés locales en fonction des sites thermaux sont présentés dans le tableau III.

Tableau IV. Régression multivariée des facteurs associés aux paramètres sociodémographiques et connaissances locales des usagers des eaux thermales

Caractéristiques	Odds Ratio (IC à 95%)	Coefficients	P-value
Paramètres sociodémographiques			
Age	0,960 (0,770-1,196)	-0,363	0,716
Sexe	2,084 (1,247-3,482)	2,805	<u>0,005</u>
Fonction	0,927 (0,789-1,090)	-0,074	0,364
Etat civil	0,778 (0,440-1,377)	-2,250	0,390
Niveau d'étude	0,695 (0,518-0,934)	-0,362	<u>0,016</u>
Religion	1,211 (0,773-1,896)	0,837	0,402
Taille de ménage	1,173 (0,828-1,662)	0,159	0,368
Affiliation à une MUSA	2,475 (0,802-7,639)	0,906	0,114
Connaissance des usagers de l'eau thermale			
Canaux de connaissance sur l'ET	0,631 (0,467-0,853)	-2,991	<u>0,0028</u>
Définition donnée à l'ET/ les usagers	0,991 (0,768-1,278)	-0,0088	0,9458
Monnayage de l'eau thermale	0,660 (0,050-8,629)	-0,4149	0,7517
Aspect désagréable de l'eau thermale	0,918 (0,452-1,861)	-0,0846	0,8149
Effet inodore de l'eau thermale	2,040 (0,803-5,184)	0,7134	0,1334
Effet salé de l'eau thermale	1,067 (0,459-2,479)	0,065	0,8798
Effet d'avoir un gestionnaire de source thermale	5,715 (3,025-7,012)	3,6877	0,982
Effet sacré de l'eau thermale	1,796 (0,904-3,569)	0,5859	0,0944
Présence des microorganismes dans l'eau thermale	0,013 (0,000-0,731)	-4,3248	<u>0,0346</u>
Risques sanitaires eaux thermales	0,630 (0,451-0,881)	-0,4611	<u>0,007</u>
Effet de produire de l'électricité	0,905 (0,704-1,162)	-0,0997	0,4349
Effet sacré de l'eau thermale	1,357 (1,049-1,755)	0,3054	<u>0,0199</u>
Absence des microorganismes	2,615 (1,149-5,951)	0,9614	<u>0,0219</u>
Présence des minerais dans l'ET	1,212 (0,938-1,566)	0,1925	0,1408
Types des risques sanitaires	0,902 (0,762-1,067)	-0,1032	0,2296
Utilité de l'eau thermale	0,975 (0,784-1,214)	-0,0244	0,8269

Source : Résultats d'enquêtes de terrain de mai à octobre 2024

Ce tableau IV présente les issues d'une analyse de régression multivariée visant à identifier les facteurs sociodémographiques et les connaissances qui influencent l'utilisation des eaux thermales. Les résultats sont présentés sous forme d'Odds ratio (OR), de coefficients de régression et de p-value. En ce qui concerne les facteurs socio-démographiques, il est remarqué que les femmes sont significativement plus susceptibles d'utiliser les eaux thermales que les hommes (OR = 2,084, $p = 0,005$). Du niveau d'étude : les personnes ayant un niveau d'étude plus élevé sont moins susceptibles d'utiliser les eaux thermales (OR = 0,695, $p = 0,016$). Affiliation à une MUSA : les personnes affiliées à une mutuelle de santé sont plus susceptibles d'utiliser les eaux thermales, mais cette association n'est pas statistiquement significative ($p = 0,114$), comme les autres variables sociodémographiques (âge, fonction, état civil, religion, taille du ménage) n'ont pas d'effet significatif sur l'utilisation des eaux thermales. Des facteurs de connaissances locales et de perceptions des usagers et les canaux de connaissance : les personnes ayant moins de canaux de connaissance sur les eaux thermales sont moins susceptibles de les utiliser (OR = 0,631, $p = 0,0028$). Par ailleurs, la perception d'un effet désagréable ou salé de l'eau thermale est associée à une utilisation moins fréquente, mais ces associations ne sont pas statistiquement significatives. De même, la perception de l'eau thermale comme étant sacrée est associée à une utilisation plus fréquente, mais cette association n'est pas toujours statistiquement significative. La perception d'une présence de microbes ou de risques sanitaires associés à l'eau thermale est fortement associée à une utilisation moins fréquente (OR = 0,013, $p = 0,0346$ et OR = 0,630, $p = 0,007$ respectivement). La présence d'un gestionnaire de source thermale ou la production d'électricité à partir de l'eau thermale n'ont pas d'effet significatif sur l'utilisation.

Tableau V. Répartition des autorités provinciales selon l'analyse qualitative liée à leur implication dans la gestion des sites thermaux au Sud-Kivu

Institutions publiques ayant en charge les ressources hydriques et santé-hygiène communautaire	facteurs liés à la gestion des sites thermaux par les institutions publiques						
	Existence des sites thermaux aménagés en province du Sud-Kivu	Analyse des ET avant leur usage par la population	Type d'analyse faite (physico-Chimiques et microbiologiques)	raison de ne pas faire les analyses	Existence de normes/directives consacrées aux eaux thermales en RDC	de	Elaboration de guide de bonnes pratiques pour la prévention des risques sanitaires
Division provinciale de l'énergie et ressources hydrauliques/Sud-Kivu	Aucun	Aucune	Projet à venir	Manque de matériels et réactifs	Non		Non
coordination provinciale de l'environnement et développement durable /Sud-Kivu	Aucun	Aucune	Aucune	Manque de matériels et réactifs	Non		Non
Office national de l'Hydraulique Rurale (ONHR) /Sud-Kivu	Existe	Aucune	Aucune	Manque de matériels et réactifs	Oui		Non
division provinciale de la santé (DPS) /Sud-Kivu	Aucun	Aucune	Aucune	Ce n'est pas une exigence	Ne sait pas		Non

Source : Enquêtes sur les terrains de mai en octobre 2024

Dans ce tableau V d'analyse qualitative de l'implication des institutions publiques en charge de l'eau et santé-hygiène au Sud-Kivu, il est mis en évidence un manque criant d'implication des institutions publiques dans la gestion des sites thermaux. Malgré le potentiel économique et sanitaire de ces ressources, plusieurs facteurs limitent leur exploitation et leur protection. Les institutions publiques ayant en charge les ressources hydrauliques et hygiène-sanitaires sous leur responsabilité déclarent qu'en majorité, les sites thermaux ne sont pas aménagés par leurs services, ce qui témoigne d'un manque d'intérêt ou de moyens pour valoriser ces ressources, sauf l'avis contraire de l'Office National de l'Hydraulique Rurale (ONHR) du Sud-Kivu. Les analyses physico-chimiques et microbiologiques des eaux thermales, essentielles pour évaluer leur qualité et leur potentiel, ne sont pas réalisées en raison d'un manque de matériel et de réactifs. D'autre part, les exigences pour acquérir un permis d'exploitation ne sont pas clairement définies ou inexistantes. Quant aux directives et réglementations, malgré l'existence de certaines normes au niveau national et provincial, leur application concrète sur le terrain semble limitée. Les principaux constats sont les suivants : Les sites thermaux ne bénéficient d'aucun statut juridique spécifique qui leur conférerait une protection particulière. Il n'existe pas de normes ou de directives nationales consacrées spécifiquement aux eaux thermales, ce qui laisse un vide juridique important. Aucune règle précise n'est définie pour assurer une gestion durable et équitable des ressources en eau thermale et il n'existe pas de document de référence pour prévenir les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux thermales.

Discussion

Caractéristiques sociodémographiques des usagers des eaux thermales au Sud-Kivu

Partant du genre des usagers, les résultats du tableau 1 attestent que le genre a été pris en compte dans le présent travail. On note une légère majorité féminine (50,3 %) parmi les utilisateurs. Ceci se justifie par le fait que les femmes jouent un rôle central dans la société traditionnelle, surtout dans les zones rurales où cette étude a été réalisée. Entre autres rôles, la santé familiale en utilisant les eaux thermales (ET) à des fins préventives ou curatives, même les douleurs articulaires, s'ajoutent aussi à la lessive, à la cuisson et au bain. Selon Belghiti et al. (2020), au Maroc et dans la plupart des pays africains, elles jouent les mêmes rôles en recourant aux ET pour optimiser leur bien-être personnel et celui de leurs familles. Le travail de Férérol, M E. (2023) appuie les résultats de ce travail en montrant que la moitié des gens qui fréquentent les ET, ce sont des femmes. Par occasion, certaines des classes aisées en profitent pour s'émanciper ou du moins pour être davantage conscientes de leurs corps. Ainsi, les résultats de ce travail ont montré que les femmes sont

significativement plus susceptibles d'utiliser les eaux thermales que les hommes (OR = 2,084, $p = 0,005$).

Quant à la tranche d'âge, les jeunes adultes de 18 à 41 ans priment, signe d'une population dynamique et en quête de solutions pour préserver leur santé dans un contexte d'accès limité aux services médicaux modernes suite au taux de chômage accru au sein de ce groupe. D'habitude, les jeunes sont de plus en plus soucieux de l'emploi des ET, ce qui n'est pas le cas chez les personnes d'âge plus avancé, avec une représentation minoritaire en raison de limitations physiques ou d'interprétations culturelles qui relient le recours aux ET à des rituels particuliers. L'inaccessibilité géographique aussi, la plupart des sources thermales sont situées dans des vallées, ce qui est un obstacle aux personnes plus âgées.

Du niveau d'étude : le taux élevé d'utilisateurs analphabètes (34,2 %) révèle les défis éducatifs persistants dans les zones rurales où se situent les sites thermaux. Cependant, la présence d'une minorité ayant un niveau d'études secondaire (38,7 %) ou universitaire (10,3 %) met en évidence une prise de conscience croissante des bienfaits potentiels parmi les couches les plus instruites de la population. Cette antithèse reflète une opportunité pour adapter des campagnes d'éducation sanitaire afin d'informer les différentes catégories d'utilisateurs sur les avantages et les risques des ET. Les résultats trouvés (cfr Tab.1) prouvent que les personnes ayant un niveau d'étude plus élevé sont moins susceptibles d'utiliser les eaux thermales (OR = 0,695, $p = 0,016$). De la profession, la primauté des agriculteurs (35,8 %) est éloquent du caractère rural des sites thermaux étudiés. Dans ces milieux, les méthodes agricoles utilisées sont encore rudimentaires, ce qui fait que les agriculteurs, souvent confrontés à des douleurs musculaires ou à des maladies chroniques liées à des conditions de travail exigeantes, perçoivent les ET comme une alternative naturelle aux soins de santé conventionnels. Ceci établit des situations similaires à celles observées en Asie, où les populations rurales utilisent les ET pour les mêmes raisons Purwaningsih et al. (2017).

De l'affiliation aux MUSA : les résultats du tab. 1 révèlent que le taux d'affiliation aux MUSA est largement faible (4,7 %). Ce chiffre explique que la majorité des utilisateurs des ET ne disposent pas d'une couverture adéquate pour accéder à des soins modernes ou pour traiter les éventuels effets secondaires liés à l'utilisation de ces eaux. L'extrême pauvreté vécue dans ces milieux serait l'un des freins de l'accessibilité de la population aux soins de santé modernes. Par conséquent, cela augmente leur vulnérabilité face aux risques sanitaires, surtout ceux liés aux microbes comme *Pseudomonas aeruginosa* et *Legionella pneumophila* (Capdepuy et Canellas, 1995). L'absence de systèmes d'assurance maladie locaux constitue un frein à la gestion intégrée des risques sanitaires dans cette région. Les résultats soutiennent que les personnes affiliées à une mutuelle de santé sont plus

susceptibles d'utiliser les eaux thermales, mais cette association n'est pas statistiquement significative ($p = 0,114$), comme les autres variables sociodémographiques (âge, profession, état civil) n'ont pas d'effet significatif sur l'utilisation des eaux thermales.

Croyances de la population locale vis-à-vis des eaux thermales

Les sujets enquêtés perçoivent les ET comme un "don de Dieu" ou un "héritage des ancêtres", qui prouvent des influences culturelles profondes. Ces perceptions peuvent être interprétées comme des opportunités et des obstacles à la gestion durable. Par exemple, dans des régions similaires, comme en Indonésie Purwaningsih et al. (2017) avaient signalé que de telles croyances ont été mobilisées pour établir des pratiques communautaires de protection des sources. Au Sud-Kivu, ces croyances pourraient être intégrées dans des programmes de sensibilisation à la gestion durable, avec un rôle accru des chefs traditionnels. Le test du chi-deux montre des variations significatives d'un site à l'autre. Une analyse complémentaire pourrait explorer comment des variables telles que l'éducation, l'histoire sociale des communautés influence ces différences. Cela permettrait de développer des approches différenciées pour mobiliser les usagers dans la gestion des sites.

Conclusion

Les caractéristiques sociodémographiques des usagers révèlent une prédominance des femmes, des jeunes adultes, des agriculteurs et des populations peu ou pas instruites, reflétant le contexte rural des sites étudiés. Les résultats montrent que les communautés locales attribuent à ces lieux des considérations variées : lieu miraculeux (25,5 %), lieu dangereux (11,8 %), sacré (5,3 %), et ancestral que personne ne conteste. Le test du chi-deux montre que les perceptions varient significativement d'un site à l'autre : lieu sacré ($p < 0,05$), lieu dangereux où les esprits se rencontrent ($p < 0,05$), lieu miraculeux ($p < 0,05$) et lieu des cultes ancestraux ($p < 0,05$). Toutefois, la gestion de ces sources est freinée par plusieurs défis : absence de réglementation, infrastructures insuffisantes et sensibilisation limitée. D'où les croyances locales, à double tranchant, peuvent soutenir ou compliquer une gestion durable. Leur intégration dans les stratégies de gestion, via des campagnes éducatives et l'implication des dirigeants traditionnels, permet de combiner savoirs traditionnels et approches modernes.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Agishwe, M.N et AKILIMALI, MS. (2016). Les géoressources du Sud-Kivu et perspectives de leur valorisation, le cahier du BEGE-RDC, n° 1, pp. 4-5.
2. BEIGBEDER, E. (2021). Pauvreté et privations de l'enfant en République Démocratique du Congo : cas de la province du Sud-Kivu.
3. Bouaamlat, H., Hadi, N, Belghiti, N, Sadki, H, Naciri, BM, Abdi, F et Abarkan, M. (2020). Dielectric properties, AC conductivity, and electric modulus analysis of bulk, (1), 8689150.
4. Capdepuuy, M & Canellas, J. (1995). Bacterial flora in thermal and mineral waters. Houille blanche. Grenoble, (2), 70-72.
5. Champiat, S., Dercle, L, Ammari, S, Massard, C, Hollebecque, A, Postel-Vinay, S & Ferté, C. (2017). Treated by anti-PD-1/PD-L1. *Clinical Cancer Research*, 23(8), 1920-1928.
6. Cros, V., Bortolotti, P, Romera, M, Talatchian, P, Tsunegi, S, Abreu Araujo, F, & Grollier, J. (2018). Vowel recognition with four coupled spin-torque nano-oscillators. *Nature*, 563(7730), 230-234.
7. Egil, F. (2015). Les Objectifs de développement durable, nouveau «palais de cristal». *Politique africaine*, 140(4), 99-120.
8. Lézy, E & Chouquer, G. (2006). Autour du livre de Philippe Descola. Par-delà nature et culture (paris, Gallimard, « bibliothèque des sciences humaines », 2005, 624 p.). *Études rurales*, (178), 229-252.
9. Journal officiel de la République algérienne, n° 07-69 de l'Aouel Safar 1428 correspondant au 19 février 2007 fixant les conditions et les modalités d'octroi de la concession d'utilisation et d'exploitation des eaux thermales. 20 pages
10. Journal officiel, Constitution de la RDC, actualisée par la loi n° 11/002 du 20 janvier 2011) et (décret n° 22/05 du 1^{er} mars 2022).
11. Kalonda, M. (2010). *Les conflits armés au Sud-Kivu*. Paris : Karthala.
12. Latour, B. (2004). *Politiques de la nature*. La Découverte.
13. Li, H., Ravey, A, N'Diaye, A, & Djerdir, A. (2019). Online adaptive equivalent consumption minimization strategy for fuel cell hybrid electric vehicle considering power sources degradation. *Energy Conversion and Management*, 192, 133-149.
14. Mungai, P. (2012). Le tourisme thermal en Afrique de l'Est : enjeux et perspectives Paris : ajoutez l'édition et le nombre de pages de l'ouvrage
15. Purwaningsih, Noviyanti., Priyo Sambodo. (2017). infestasi cacing saluran pencernaan pada kambing kacang peranakan ettawa di

- kelurahan amban kecamatan manokwari barat kabupaten manokwari provinsi papua barat gastrointestinal helminth infestation on ettawa crossbreed goat in amban subdistrict manokwari barat district manokwari regency west papua province. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 5(1): 8 - 12,
16. Redclift, M. (2005). *Développement durable : concepts, enjeux, stratégies*. Armand Colin.
 17. Sachs, J. D. (2005). *La fin de la pauvreté*. Albin Michel.
 18. Tsuruoka, K., et al. (2010). « Impact de la thérapie thermique répétée chez les patients atteints d'insuffisance cardiaque chronique. » *Journal of Cardiology*, 56(1), 27-32.
 19. Uwimana, A., Legrand, E, Stokes, B. H, Ndikumana, JL M, Warsame, M., Umulisa, N & Menard, D. (2020). Emergence and clonal expansion of in vitro artemisinin-resistant *Plasmodium falciparum* kelch13 R561H mutant parasites in Rwanda. *Nature medicine*, 26(10), 1602-1608.