

Travail de fin d'études[BR]- Travail de recherche personnel[BR]- Travail d'expertise interdisciplinaire

Auteur : Balegamire Karuta, Christelle

Promoteur(s) : 24584; Ozer, Pierre

Faculté : Faculté des Sciences

Diplôme : Master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes à l'ère de l'Anthropocène

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/20832>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

ULiège – Faculté des Sciences – Département des Sciences et Gestion de l’Environnement

**POLLUTION DUE À L'ORPAILLAGE ET ACCÈS À L'EAU DANS LA COMMUNE
URBAINE DE SIGUIRI, REPUBLIQUE DE GUINEE : ECOFEMINISME COMME
POINT D'ANCRAGE**



Eau de surface



Eau souterraine



Or brut

Christelle BALEGAMIRE KARUTA

**TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU
DIPLOME DE MASTER DE SPÉCIALISATION EN GESTION DES RISQUES ET
DES CATASTROPHES A L'ÈRE DE L'ANTHROPOCÈNE**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2023-2024

RÉDIGÉ SOUS LA DIRECTION DE :

Pierre OZER

Bossissi NKUBA

COMITÉ DE LECTURE :

Bossissi NKUBA

Pierre OZER

Florence DELONGUEVILLE

Copyright

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique* de l'Université de Liège.

L'autorité académique est représentée par le(s) promoteur(s) membre(s) du personnel enseignant de l'Université de Liège

Le présent document n'engage que son auteur

Auteur du présent document : Christelle BALEGAMIRE KARUTA ;
balegamire.karuta@ucbukavu.ac.cd

Epigraphe

Vous n'êtes pas l'Atlas qui porte le monde sur ses épaules. Il est bon de se rappeler que c'est la planète qui vous porte.

Vandana Shiva

Militante écologiste, féministe, scientifique, auteure indienne.

Dédicace

A toutes ces femmes obligées de supporter le poids du sexisme, du patriarcat et du capitalisme ; que l'espoir et la lutte leurs amènent à percevoir le bout du tunnel...

Remerciements

En premier, je remercie mon Dieu tout puissant qui m'a inspiré, éclairé et permis que ce travail touche à sa fin ; gloire lui soit rendu. A la Sainte Vierge Marie et à tous les saints pour leurs intersections auprès de la Sainte Trinité.

Je remercie les Professeurs Pierre Ozer et Professeur Bossissi Nkuba d'avoir accepté de diriger cette étude malgré leurs multiples occupations. Les orientations, recadrages et conseils reçus d'eux m'ont permis d'aiguiser mon sens critique et de parfaire ce travail.

A l'Académie de Recherche et de l'Enseignement Supérieur (ARES), je présente mes sincères remerciements pour m'avoir accordé la bourse et financer ma scolarité en master de spécialisation en Gestion des Risques et Catastrophes à l'ère de l'anthropocène.

Au ministère de l'environnement de la Guinée et à toutes les institutions guinéennes étatiques et privées qui nous ont encadré, accueilli, orienté et aidé dans la collecte de nos données de terrain, je réitère mes remerciements.

Je remercie plus particulièrement ma famille, mes parents Balegamire Kalinda Jean-Bosco & Kalegamire Habamungo Rosalie ; mes frères & sœurs ; mes neveux & nièces. Ils m'ont apporté le soutien nécessaire à travers leurs encouragements, leurs humours, leurs prières qui m'ont permis de surmonter le stress et différents défis rencontrés dès le début de ce travail jusqu'à sa fin.

Je remercie également tous mes amis, collègues de la cohorte GRCA 2023-2024, pour la collaboration dans les différents travaux. Particulièrement à Kaboré Harouna, ainsi qu'à l'*alumni* du GRCA 2022-2023 Musubao Kapiri Moïse pour leur accompagnement dans la phase de traitement de mes données de terrain.

Que tous ceux qui ne sont pas cités ici, trouvent en ces mots ma pleine gratitude.

Balegamire Karuta Christelle

Sigles et abréviations

As : Arsenic

AUC : Area Under Curve

Cd : Cadmium

CDE : Directive cadre européenne sur l'eau

CEANU : Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique

CN : Cyanure

Cs : Conductivité électrique

GNF : Franc Guinéen

Hg : Mercure

ODD : Objectifs du développement durable

ONG : Organisations non gouvernementales

OR : Rapport de cote

ORP : Oxydoréduction Potentielle

Pb : Plomb

pH : Potentiel d'hydrogène

PIB : Produit Intérieur Brut

RAS : Rien à signaler

RGPH : Recensement générale de la population et de l'habitat

RMM : Revenu Moyen Mensuel

ROC: Receiver Operating Characteristics

SEM : Modélisation par les équations structurelles

TDS: Total des Sels Dissous

T°: Température

VIF : Facteur d'inflation de la variance

Liste des figures

Figure 1: Localisation de la commune urbaine de Siguiri et sites miniers d'intérêt	10
Figure 2: Modélisation des déterminants d'accès à l'eau pour les orpailleurs et ménages (Adaptée de Musubao, 2023)	16
Figure 3: Distance entre eau de forage et sites miniers.....	21
Figure 4: Caractéristiques sociodémographiques des ménages et orpailleurs : (a) Genre, (b) Niveau d'éducation, (c)Ethnie, (e) Statut	23
Figure 5: Caractéristiques Sociodémographiques : (a) Taille du ménage, (b) Secteur d'activité	23
Figure 6: Comparaison des RMM et les caractéristiques sociodémographiques et économiques : (a) Comparaison du RMM entre migrants et natifs, (b) Comparaison des RMM selon le bétail, (c) Comparaison des RMM selon les secteurs d'activités	24
Figure 7: Source d'eau pour les autres besoins autre que la boisson	25
Figure 8: Consommation de l'eau : (a) Quantité d'eau (en L) de boisson par jour et par ménage, (b) Quantité d'eau (en L) pour les autres besoins par jour et par ménage	25
Figure 9: Indicateurs de l'accessibilité à l'eau : (a) Distance ménage-source, (b) temps ménage-source, (c) temps de recherche de l'eau.	26
Figure 10: Comparaison cout de transport et distance ménage-source : (a) Prise en charge du transport, (b) Comparaison du coût de transport en fonction de la distance	26
Figure 11: Perception sur la pollution et l'accès à l'eau : (a) lien pollution due à l'orpaillage et source d'eau, (b) Autre source de pollution des sources d'eau	29
Figure 12: Gouvernance et gestion durable de l'eau : (a) Personne chargée de collecter l'eau dans le ménage, (b) Genre des personnes chargées de l'entretien des sources.	30
Figure 13: Comparaison de la quantité d'eau collectée/jour/ménage en fonction de la participation à l'entretien	30
Figure 14: Carte mentale des dimensions et acteurs autour des enjeux répertoriés	33

Listes des tableaux

Tableau 1: Concentration physico-chimique comparées aux normes en vigueur.....	19
Tableau 2: Résultats d'analyse de métaux lourds comparés aux normes en vigueur.....	20
Tableau 3: Déterminants du non-accès à l'eau des variables explicatives significatives	28
Tableau 4: Enjeux autour de thématiques relatives à la problématique.....	31

Liste des annexes

Annexe 1: Observations de terrain.....	54
Annexe 2: Carte géologique de la préfecture de Siguiri	55
Annexe 3: Questionnaire d'enquête	55
Annexe 4: Guide d'entretien	59

Table des matières

Contents

Epigraphe	ii
Dédicace	iii
Remerciements	iv
Sigles et abréviations	v
Liste des figures	vi
Listes des tableaux	vii
Liste des annexes	viii
Table des matières	ix
Résumé	xi
Abstract	xii
Chapitre 0. Introduction	1
0.1. Contexte et problématique	1
0.2. Objectifs de l'étude	4
0.3. Questions de recherche	4
0.4. Hypothèses	4
05. Pertinence et intérêt du travail	5
Chapitre 1. Etat de l'art	6
1.1. Pollution, vers une « colonisation socio-environnementale »	6
1.2. Pénurie en eau et extraction minière	7
1.3. Sur les pas de l'écoféminisme, espoir et lutte	8
Chapitre 2. Milieu d'étude et méthodologie	10
2.1. Milieu d'étude	10
2.1.1. Climat et végétation	10
2.1.2. Hydrogéologie et géologie	11
2.1.3. Population et activité économique	11
2.2. Méthodologie	12
2.2.1. Méthodologie de collecte des données sur la pollution des eaux	12
2.2.1.1. Prélèvement des échantillons d'eau <i>in situ</i>	12
2.2.1.2. Analyse des échantillons d'eau au laboratoire	13
2.2.2. Méthode de collecte des données sur l'accès à l'eau et la perception	14
2.2.2.1. Taille de l'échantillon	14
2.2.2.2. Technique d'échantillonnage des ménages	14

2.2.2.3. Collecte des données.....	15
2.2.3. Méthodes d'analyse des données en fonction des objectifs.....	15
2.2.3.1. Evaluation du niveau de pollution des eaux de surface et eaux souterraines	15
2.2.3.2. Déterminants de l'accès à l'eau et perception sur la pollution	16
2.2.3.3. Perspective écoféministe sur la pollution et l'accès à l'eau	17
Chapitre 3 : Présentation des résultats	18
3.1. Evaluation du niveau de pollution.....	18
3.1.1. Qualité physico-chimique dans les échantillons d'eau.....	18
3.1.2. Taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau	19
3.2. Déterminants d'accès à l'eau et facteurs de perception sur la pollution.....	22
3.2.1. Caractéristiques des orpailleurs et ménages.....	22
3.2.1.1. Caractéristiques sociodémographiques.....	22
3.2.1.2. Caractéristiques économiques	23
3.2.2. Caractéristiques géographiques : Disponibilité et accès à l'eau	24
3.2.2.1. Consommation de l'eau et Sources d'approvisionnement	24
3.2.2.2. Indicateur de l'accessibilité à l'eau.....	25
3.2.3. Déterminant de l'accès à l'eau dans les ménages	27
3.2.4. Perception sur la pollution et l'accès à l'eau	28
3.2.5. Gouvernance et gestion de l'eau pour les orpailleurs et ménages	29
3.4. Perception et perspective écoféministe sur les risques de pollution et pénurie en eau	30
3.4.1. Grands enjeux autour de la problématique	30
3.4.2. Acteurs et dimensions autour de la problématique.....	32
Chapitre 4 : Discussion des résultats.....	35
4.1. Propriétés physicochimiques et taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau.....	35
4.1.1. Propriétés physicochimiques des échantillons d'eau	35
4.1.2. Taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau	36
4.2. Déterminants et perception sur l'accès à l'eau et la pollution due à l'orpaillage.....	37
4.2.1. Facteurs démographiques	38
4.2.2. Facteurs économiques.....	39
4.2.3. Facteurs géographiques : Disponibilité et accessibilité à l'eau	40
4.2.4. Perception sur l'accès à l'eau et pollution due à l'orpaillage.....	40
4.2.5. Facteurs sur la gouvernance et gestion de l'eau	41
4.3. Analyse réflexive de la perception et perspective écoféministe sur les risques de pollution et pénurie en eau	41
4.3.1. Points de relation, de contradiction, et de tension autour des enjeux et dimensions	42
Conclusion, perspective d'avenir et recommandations	45

References bibliographiques	48
Annexes	54

Résumé

Cette étude explore l'accès à l'eau potable et la pollution sur les sources d'approvisionnement dans la commune urbaine de Siguiri, République de Guinée, une région fortement impactée par l'orpaillage artisanal. La pollution par les métaux lourds (Pb, As, Cd, CN) provenant des activités minières contamine les eaux souterraines et de surface, dépassant les seuils de l'OMS et posant des risques sanitaires pour les communautés locales. Environ 48,8 % des ménages n'ont pas accès à une eau conforme aux normes de l'OMS, une situation exacerbée par des inégalités démographiques et économiques. Les femmes sont particulièrement vulnérables à cette pollution en raison de leurs responsabilités domestiques et de leur exposition aux produits chimiques utilisés dans le lavage des minerais. La recherche intègre une perspective écoféministe pour analyser les perceptions sur la pollution et les impacts sur l'accès à l'eau, mettant en lumière les intersections entre exploitation minière, dynamiques de genre et enjeux environnementaux. L'approche écoféministe souligne la nécessité d'inclure les voix féminines dans la gestion des ressources en eau et la durabilité environnementale pour atteindre une justice écologique et sociale. Les résultats montrent que les activités d'orpaillage sont une source majeure de contamination accentuée par des facteurs géologiques qui exacerbe les effets de cette pollution sur les eaux souterraines. Pour une gestion durable de l'eau, il est crucial de promouvoir des pratiques minières durables et de sensibiliser les communautés aux risques environnementaux. L'intégration des perspectives écoféministes que préconise cette étude offre une compréhension holistique de la pollution due à l'orpaillage et de ses impacts sur l'accès à l'eau, contribuant ainsi à une approche plus inclusive et équitable de la gestion des ressources naturelles.

Mots clés : Accès à l'eau, pollution, écoféminisme, commune urbaine de Siguiri

Abstract

This study explores access to drinking water and pollution of supply sources in the urban commune of Siguiri, Republic of Guinea, a region heavily impacted by artisanal gold mining. Pollution by heavy metals (Pb, As, Cd, CN) from mining activities contaminates both groundwater and surface water, exceeding WHO standards and posing health risks to local communities. Approximately 48.8% of households lack access to water that meets WHO standards, a situation exacerbated by demographic and economic inequalities. Women are particularly vulnerable to this pollution due to their domestic responsibilities and exposure to chemicals used in mineral washing. The research incorporates an ecofeminist perspective to analyze perceptions of pollution and its impacts on water access, highlighting the intersections between mining activities, gender dynamics, and environmental issues. The ecofeminist approach emphasizes the necessity of including women's voices in water resource management and environmental sustainability to achieve ecological and social justice. The results show that gold mining activities are a major source of contamination, accentuated by geological factors that exacerbate the effects of this pollution on groundwater. For sustainable water management, it is crucial to promote sustainable mining practices and raise community awareness of environmental risks. The integration of ecofeminist perspectives advocated by this study offers a holistic understanding of pollution due to gold mining and its impacts on water access, thereby contributing to a more inclusive and equitable approach to natural resource management.

Key word: Access to water, pollution, ecofeminism, urban community of Siguiri

Chapitre 0. Introduction

0.1. Contexte et problématique

Partout dans le monde, les catastrophes naturelles et les défis climatiques se perpétuent par les actions anthropiques et deviennent de plus en plus dramatiques. L'humanité est en alerte pour essayer de trouver de meilleurs moyens de gestion et d'adaptation face à ces enjeux globaux qui occasionnent déplacements de populations, morts et pauvreté sur l'ensemble de la planète (Bouramdane, 2023). Bien que nous ne soyons plus à l'ère de la traite, de l'esclavagisme ou de la colonisation de certains peuples par d'autres, la « *colonisation climatique et environnementale* » demeure une réalité de notre époque (Bhambra & Newell, 2022).

En effet, il s'agit désormais d'une colonisation entretenue par les relations sociales, économiques, culturelles de l'homme sur la nature, ainsi que sur d'autres hommes plus vulnérables (Neumayer et Plümper, 2007). Le secteur industriel est l'un des meilleurs exemples qui perpétue les modèles historiques coloniaux à travers l'exploitation des ressources qui adopte des visions capitalistes et favorise la dégradation de l'environnement, le déplacement des populations, les conflits socio-culturels et inégalités sociales (Bhambra & Newell, 2022). Le secteur minier n'y échappe guère. On assiste encore plus au phénomène des migrations suite à la recherche de l'emploi, et à encore plus des défis liés à la pollution qui devient récurrente et contribue à la diminution de la résilience des communautés en termes des besoins en eau (OMS, 2017).

L'économie de nombreux pays du Sud global repose sur l'exploitation minière (Cissé, 2019). En revanche, au prix du développement et de la création d'emplois que ce secteur génère aussi bien dans une exploitation minière industrielle ou artisanale, il reste restreint au néo-extractivisme qui reproduit la colonialité du pouvoir à travers le contrôle social qui rendent dépendantes et vulnérables les communautés (Lima et Mafra, 2023). La preuve, les communautés minières du Sud vivent toujours dans la précarité, la pauvreté et subissent au quotidien les méfaits de la destruction de leur environnement. Cela se manifeste par un déboisement massif des zones d'exploitation, la pollution de l'air, la disparition progressive des rivières et des marigots qui conduisent de facto à la disparition de l'écosystème aquatique, etc. (Kumar *et al.*, 2023 ; Mbo et Batnaru, 2023).

En effet, une large gamme de la littérature renseigne sur les impacts qu'engendre le secteur minier, et plus particulièrement l'exploitation minière artisanale de l'or (orpaillage) sur les eaux de surface, en l'occurrence les rivières et les fleuves (Nkuba *et al.*, 2022 ; Organisation Mondiale de la Santé [OMS], 2017). Dans un contexte d'insuffisance d'eau potable pour les personnes et animaux, l'impact de cette activité d'orpaillage sur la qualité des eaux souterraines occasionnerait des conséquences considérables aussi bien sur la santé humaine que sur la problématique d'accès à l'eau (Nkuba *et al.*, 2022). Cette qualité d'eau se détériore à cause de l'utilisation des produits chimiques dans le traitement des minerais et qui se retrouvent plus tard dans les systèmes hydrographiques environnant le site minier. Quant à la quantité, elle est impactée compte tenu de grandes quantités d'eau que nécessite l'exploitation minière

artisanale. Cependant, cela peut altérer le débit des cours d'eau et réduire ainsi la quantité d'eau en aval destiné à d'autres usages pour les ménages (Cudjoe *et al.*, 2023).

Néanmoins, pour pallier à ce déficit de la quantité et à la défaillance de la qualité en eau pour la population urbaine, il faudrait mettre en place des bonnes stratégies de gestion. Ces stratégies réitèrent en effet la prise en compte d'une combinaison des facteurs dont les facteurs démographiques, économiques, sociologiques, culturels, politiques, technologiques et comportementaux (Adams, 2018). De ce fait, une approche mixte de détection du taux des polluants dans les échantillons d'eau, de déterminants d'accès à l'eau et de la perception sur les risques liés à la pollution et la disponibilité en eau pour les orpailleurs et ménages est un moyen important pour palier à la durabilité d'accès à l'eau en contexte de pollution récurrente.

Afin d'assurer une bonne gestion durable, il est aussi important de prendre en compte le fait que le changement climatique, les catastrophes naturelles, les pénuries en eau de même que la problématique liée à la pollution des sources d'approvisionnement en eau ; ces phénomènes n'affectent pas les gens de la même manière (Wagner, 2023). Il se produit des disparités de pouvoir et des ressources où les pays riches disposent de plus de ressources pour faire face aux défis environnementaux, tandis que les pays pauvres manquent souvent de capacités techniques et financières pour refuser ou gérer efficacement ces projets (Pellow, 2007). C'est à cela que font face les zones minières des pays du Sud qui subissent l'externalisation des risques (environnementaux, sanitaires, etc.). Ce phénomène s'explique en effet par le transfert des projets miniers et des déchets dangereux vers les pays pauvres n'étant pas en mesure d'opérer un refus face aux grandes puissances (pays du Nord). Cela accentue malheureusement le néocolonialisme et la dépendance économique des pays colonisés vis-à-vis des colonies.

Les inégalités d'accès aux ressources naturelles, ainsi que les inégalités d'expositions et de sensibilité aux risques rendent certains groupes des personnes plus vulnérables. Cependant, en vue d'une gestion durable et responsable de la ressource en eau, cette étude préconise en premier lieu l'implication des acteurs les plus vulnérables au risque de pollution des eaux dans le secteur minier, en l'occurrence les femmes. Les femmes de façon particulière sont aussi victimes de nombreuses maladies telles que les infections urinaires et pathologies parasitaires, les traumatismes psychosociaux et physiques (Nkuba *et al.*, 2022 & Geenen *et al.*, 2022). Celles qui s'occupent du lavage des miniers dans les rivières ou des bassins aménagés sont les plus exposées à ces maladies, suivies ensuite de celles qui vivent en aval de ces rivières et qui utilisent l'eau de surface pour des besoins intimes.

La tâche d'approvisionnement en eau de sept ménages sur dix incombe aux femmes dans plusieurs pays africains (<https://www.citiesalliance.org/>) (Tsanakakis *et al.*, 2020). Etant parfois obligées d'aller chercher l'eau à plusieurs kilomètres de leurs foyers, les femmes se retrouvent être victimes d'actes de violence, de vandalisme ou de discrimination, etc. faisant d'elles encore une fois des actrices plus vulnérables dans la problématique de l'accès à l'eau (da Veiga *et al.*, 2022). De ce fait, en second lieu, la présente étude considère la femme comme point d'ancrage dans les processus de gestion et de développement de la ressource en eau.

Compte tenu de ce qui précède, cette étude se concentre sur l'écoféminisme en tant que cadre théorique et pratique, qui offre une perspective riche et holistique pour étudier la pollution due

à l'orpillage et son impact sur l'accès à l'eau pour les communautés. Elle met en lumière les intersections entre genre et environnement, valorise les savoirs locaux des femmes, critique les structures de pouvoir existantes, et promeut des solutions inclusives et équitables (Oxfam, 2021). En effet, il y a une connexion profonde entre le féminisme et la lutte écologique. Ainsi, protéger l'environnement implique de reconsidérer à la fois les relations entre les genres et celles entre les humains et la nature (Wambui, 2018). De surcroît, traiter les femmes comme plus que des victimes face aux risques et catastrophes, aux conflits, au patriarcat, au capitalisme, etc. constituent un meilleur point d'entrée face aux préoccupations socio environnementales des communautés (Ryana et Almagro, 2024). En adoptant une approche écoféministe, les chercheurs et les décideurs peuvent développer des stratégies plus efficaces et justes pour gérer et atténuer les impacts de l'orpillage sur l'environnement et les communautés locales ; mais aussi promouvoir une gestion durable et inclusive de la ressource en eau.

Les recherches sur les rôles des rapports de domination et sur les genres dans les causes anthropiques de la destruction de l'environnement ont connu un essor considérable ces dernières décennies. Cependant, comme contribution, cette étude propose une approche écoféministe comme point d'ancrage. Notre proposition se rallie aux critiques de nombreux autres chercheurs qui critiquent la démarche écoféministe qui considère la femme comme une « sauveuse », et qui met l'accent sur sa vulnérabilité (MacGregor, 2010 ; Pease, 2021). Agir ainsi pourrait dissuader les hommes à s'interroger sur leur complicité dans la destruction de l'environnement et les dissuader de s'affilier aux actions de protection de l'environnement, ou dans le pire des cas conduire à plus des conflits genrés (Pease, 2021). Ainsi, l'approche écoféministe que nous proposons vise une démarche intégratrice qui n'exclut pas l'homme dans le processus de changement compte tenue de la problématique liée à la pollution et à l'accès à l'eau dans une zone d'orpillage, mais vise à se concentrer sur les rapports sociaux de sexe. Ceci s'appuie sur le fait que les dimensions genrées et intersectionnelles aux causes anthropiques de la destruction de l'environnement ont un impact sur la politique environnementale (Pease, 2021).

La République de Guinée est l'un des pays qui font face à des problèmes d'accès à l'eau potable au niveau des ménages. Cette situation est liée en partie à l'insuffisance de la desserte en eau, aux pratiques et aux comportements inappropriés (mauvaise canalisation et gestion des déchets, etc.) en matière d'hygiène (Solidarité mondiale [WSM], 2019). Selon le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (2018), 12% des ménages urbains et 49 % des ménages ruraux n'ont pas accès à l'eau potable et sont ainsi exposés aux nombreuses maladies hydriques. Au niveau de notre zone d'étude, la commune urbaine de Siguiri (voir figure 1), la problématique d'accès à l'eau se conditionne également par la pollution des sources d'approvisionnement. Zone à forte activité d'orpillage, les sources d'approvisionnement (eau souterraine et eau de surface) pour les orpailleurs et ménages sont sujets à un risque majeur de pollution due aux déchets miniers et à l'utilisation des produits chimiques, cas du mercure et cyanure qui y sont déversés (Bangoura, 2021).

Afin de mieux cerner cette problématique de pollution due à l'orpillage et accès à l'eau, la vision écoféministe que nous proposons préconise une mise en lumière sur la vulnérabilité.

Cela en tenant compte de la compréhension des liens, des contradictions, des tensions, sur le rapport des sexes concomitamment à la connaissance du risque (pollution) et aux mesures de gestion durable de l'eau entreprises dans la commune urbaine de Siguiri.

0.2. Objectifs de l'étude

L'objectif principal est de déterminer l'impact de la pollution due à l'orpaillage sur l'accès à l'eau souterraine (forage et puits) et à l'eau de surface (rivières et fleuves) pour les orpailleurs et ménages de la commune urbaine de Siguiri. Trois objectifs spécifiques découlent ensuite de celui-ci :

Objectif 1 : Évaluer le niveau de pollution induit par l'orpaillage sur les sources d'approvisionnement en eaux dans la commune urbaine de Siguiri.

Objectifs 2 : Identifier les déterminants de l'accès à l'eau ainsi que la perception des orpailleurs et ménages de la commune urbaine de Siguiri.

Objectif 3 : Assimiler une perspective écoféministe sur la perception du risque de pollution due à l'orpaillage et son impact sur l'accès à l'eau dans la commune urbaine de Siguiri.

0.3. Questions de recherche

Trois questions de recherche émergent de la problématique :

Question 1 : Dans un contexte d'exploitation artisanale de l'or, quel est le taux des polluants qu'on retrouve dans les sources d'approvisionnements (eau souterraine et eau de surface) qu'utilisent les orpailleurs et ménages de la commune urbaine de Siguiri ?

Question 2 : Quels sont les déterminants de l'accès à l'eau et de la perception des orpailleurs et ménages dans la commune urbaine de Siguiri ?

Question 3 : Quels sont les éléments qui influencent les perspectives écoféministes sur la perception du risque de pollution due à l'orpaillage et son impact sur l'accès à l'eau dans la commune urbaine de Siguiri ?

0.4. Hypothèses

Hypothèse 1 : L'exploitation artisanale de l'or pollue les eaux de surface (rivières et fleuve) et ses polluants pourraient atteindre la nappe phréatique, de ce fait impactés les sources d'approvisionnement en eau souterraine ; les puits et les forages.

Hypothèse 2 : L'accès à l'eau des orpailleurs et des ménages de la commune urbaine de Siguiri varie en fonction des facteurs démographiques, socioéconomiques, géographiques, ainsi que des facteurs sur la gouvernance et gestion de l'eau.

Hypothèse 3 : Les perspectives écoféministes remettent en cause les inégalités et rapport de domination du genre ; et mettent en avant une démarche inclusive qui améliore la politique environnementale dans un contexte de pollution due à l'orpaillage et inaccessibilité à l'eau.

05. Pertinence et intérêt du travail

Avec une maîtrise du niveau de pollutions dans les sources d’approvisionnement, les facteurs conditionnant l’accès à l’eau dans un contexte où l’exploitation artisanale est en essor, ce travail s’inscrit alors dans les attentes de l’Objectifs de Développement Durable (ODD) 6 liées à l’accès équitable à l’eau pour tous et à une amélioration de la qualité de l’eau en réduisant la pollution.

Cette étude s’avère intéressante en proposant une alternative écoféministe par rapport à la question de la pollution et accès à l’eau au regard des enjeux que représentent les femmes dans le secteur minier. Le point d’ancrage de cette recherche basée sur les enjeux écoféministes confère une certaine originalité à l’étude à travers une approche systémique combinant les approches des sciences exactes et celles des sciences sociales. En effet, ce point d’entrée constitue une étape importante vers une gestion intégrée et durable de la ressource en eau qui implique les femmes (sans ambitions d’exclusion radicale des hommes) et propose la possibilité de pallier aux problèmes environnementaux imbriqués à ceux d’inaccessibilité à la ressource eau. Cette reconstitution écoféministe met les rapports sociaux des sexes au centre du débat, mais également au centre du changement à travers l’intégration d’un processus de gestion intégrée et durable afin de veiller à la qualité et à l’approvisionnement en eau continue des orpailleurs et ménages.

Outre l’introduction, ce travail ayant pour sujet de recherche « *Pollution due à l’orpaillage et accès à l’eau dans la commune urbaine de Siguiri, République de Guinée : écoféminisme comme point d’ancrage* » aborde les points sur l’état de l’art ou de connaissances, le milieu d’étude et méthodologies, la présentation des résultats, la discussion des résultats et enfin la conclusion.

Chapitre 1. Etat de l'art

Ce chapitre présente une revue bibliographique sur les grandes préoccupations de cette recherche. Il débute d'abord par une présentation de la problématique de la pollution (des eaux) par rapport aux enjeux climatiques actuels, ensuite d'une élaboration des notions de base sur la rareté de l'eau et les facteurs déterminants l'accès à l'eau. Enfin, les prérogatives de l'écoféminisme comme point d'ancrage dans un processus de gestion durable et intégrée des ressources naturelles (l'eau en particulier) sont présentées en mettant en évidence un exemple démonstratif.

1.1. Pollution, vers une « colonisation socio-environnementale »

Au cours des 10.000 dernières années, l'influence de l'homme sur le réchauffement climatique et la « grande accélération » s'est accrue (Wagner, 2023). Les activités anthropiques (telle que l'exploitation minière) provoquent le changement climatique qui bouleverse le système de gestion des crises liées aux catastrophes naturelles. La crise humanitaire sur le climat et l'environnement touche le monde entier. L'avenir qu'on craignait est devenu réel. Chaque année, en Europe comme en Afrique on enregistre des milliers des migrants et des morts que Van Reybrouck appelle « *morts climatiques* »¹, (« *morts environnementaux* »). Ces morts sont de plus en plus nombreux, silencieux et rendus invisibles.

Face au changement climatique, très peu d'études abordent la question du climat en faisant une relation directe avec l'exploitation minière ; pourtant cette relation existe sous trois possibilités (Odell *et al.*, 2018). Premièrement, l'exploitation minière agit sur le changement climatique à travers la perte des forêts, ainsi que les pratiques industrielles et artisanales qui affectent la performance environnementale des zones minières et participent à la libération des gaz à effet de serre. En revanche, deuxièmement, le changement climatique affecterait le secteur minier en rendant les opérateurs miniers plus vulnérables. Par exemple via l'impact de la sécheresse sur la disponibilité en eau. L'eau étant une ressource cruciale dans l'exploitation et le traitement de nombreux minerais tel que l'or, cela conditionnerait alors le bon fonctionnement de ce secteur. Et enfin troisièmement, c'est une possibilité croisée où le changement climatique et l'exploitation minière interagissent et causent un impact distinct. Toujours avec l'exemple sur l'eau, le changement climatique réduit la disponibilité en eau, pareille aussi pour l'exploitation minière qui accentue davantage cette pénurie d'eau via la pollution des sources d'approvisionnement pour la population autour des mines. En guise d'exemple, le cas de la multinationale STMicroelectronic à Grenoble (France) accusée de l'accaparement de l'eau traduit mieux ces deux dernières possibilités.

Signalons cependant que l'utilisation d'eau contaminée cause chaque année environ 3,4 millions des morts et rend impossible l'accès à une eau potable de qualité une partie toujours plus importante de l'humanité (Tsanakakis *et al.*, 2020). En zone minière, et plus particulièrement d'orpaillage, les humains, la diversité aquatique et les écosystèmes, tous se retrouvent en situation de précarité. Cette dernière est en effet causée par la libération des

¹ Van Reybrouck, D. G. (2023). Nous colonisons l'avenir. *Actes sud*.

produits chimiques toxiques utilisés dans l'exploitation de l'or tels que le mercure, le cyanure, le plomb, le cadmium, l'arsenic, le zinc, le manganèse, etc. (Kumar *et al.*, 2021). Cependant, l'orpaillage constitue une des sources de pollution anthropique les plus dangereuses en zone minière, avec une incidence forte sur les ressources en eau, particulièrement l'eau de surface (Cissé, 2019).

Face à la pollution et à la pénurie en eau, la résilience devient incontournable pour survivre. Elle consiste à s'adapter, à se rétablir des perturbations en favorisant la réduction des risques et le développement durable ; mais également à agir pour le futur en condamnant les pratiques illicites à l'environnement (Musubao, 2023). Par ailleurs, la pensée que l'homme est le moteur de la crise climatique et environnementale d'aujourd'hui est très généraliste. Il s'agit plutôt des personnes en particulier, des politiques, des systèmes qui ont conduit aux effondrements et qui colonisent encore aujourd'hui le monde et condamne l'avenir des générations futures. Il faudrait alors mettre l'accent sur la responsabilité individuelle et non collective. Jason Moore (2019) à travers la théorie du capitalocène comme époque géologique marquée par l'impact du capitalisme sur l'environnement, en opposition à l'anthropocène qui attribue les changements à l'humain dans son ensemble ; l'auteur s'oppose à cette vision réduite du capitalisme face à la crise climatique et environnementale.

Cependant, la « *colonisation socio-environnementale* » dans le secteur minier est le reflet d'une colonialité qui se manifeste ici par le contrôle continu des ressources naturelles par les anciennes métropoles ou les pays du Nord. Ce contrôle est exercé par le biais de multinationales extractivistes qui dominent le marché mondial des matières premières. Le système néocolonial maintient les pays du Sud dans une position subalterne, où leur développement économique est subordonné aux besoins et aux profits des pays du Nord. Ce système donne de ce fait l'illusion d'un modèle de développement, mais au contraire garde les communautés dans le contrôle de leur domaine d'existence, sans amélioration à long terme des conditions de vie au profit des anciennes métropoles (pays du Nord) vers qui profite concrètement l'exploitation minière.

1.2. Pénurie en eau et extraction minière

La pénurie en eau douce fait désormais partie des préoccupations urgentes dans le monde. En raison de rapports anthropiques dus à la surexploitation des ressources minières, nombreuses régions subissent de ce fait une énorme pression sur les ressources en eau et une limite sur le développement durable (Kumar *et al.*, 2021). En Afrique de l'Ouest, les difficultés liées à l'accès à l'eau dépendent de la combinaison de deux facteurs fondamentaux : les facteurs environnementaux dus aux aléas naturels (tels que la sécheresse, les inondations, etc.) et à la pollution ; ainsi que les facteurs sociétaux qui impliquent la prise en compte des moyens économiques des ménages, le système d'approvisionnement en eau mis en place, la gouvernance de l'eau, etc. (IPCC, 2022).

Cependant, la pénurie en eau étant définie comme une faible disponibilité en eau par personne correspond à une rareté physique de l'eau sur un territoire donné (Ahopelto *et al.*, 2019). Par ailleurs, on parle de rareté économique quand le territoire détient un potentiel hydrologique mais qu'il y a une défaillance dans l'investissement financier des infrastructures

d'approvisionnement en eau vers les ménages. Le territoire de la Guinée répond malheureusement à ces deux aspects sur la problématique de la rareté en eau.

Plusieurs études rapportent que les déterminants de l'accès à l'eau (potable dans ce cas-ci) dans les villes subissent une variation en fonction du genre (sexe) (da Veiga *et al.*, 2022), du revenu (Quesnel *et al.*, 2020), ainsi que du niveau d'éducation (Quesnel *et al.*, 2020) des membres du ménage. A ces facteurs démographiques s'ajoutent les facteurs géographiques qui agissent sur la consommation en eau des ménages par rapport à la distance qui sépare un ménage et son point d'approvisionnement en eau. Et enfin la quantité d'eau consommée par personnes et par ménage dépend de sa disponibilité physique, son accessibilité et sa potabilité (Basu *et al.*, 2017).

Une gouvernance inclusive de la population locale diminue considérablement les risques de carence en eau et améliore son accessibilité (Basu *et al.*, 2017). Pour une gestion durable et résiliente, une combinaison d'approches technique et sociale aboutit à des résultats intéressants. Dans une zone d'orpaillage, cela pourrait se faire à travers l'utilisation des technologies et pratiques plus responsables qui diminuent l'utilisation des produits chimiques dans le processus d'extraction, l'engagement politique qui instaure des réglementations environnementales, ainsi que l'implication communautaire (Siddique, 2021). Une durabilité à long terme de l'eau chercherait à impliquer la communauté dans toutes les phases de la stratégie de gestion de l'eau, de la planification à la mise en œuvre. En contexte de pollution, l'un des objectifs de la durabilité à long terme consiste à atténuer l'impact du changement climatique sur la ressource en eau. Quant à une vision plus globale, Siddique (2021) propose comme objectif à long terme de créer une économie circulaire de l'eau, impliquant un système de recyclage de l'eau qui minimise l'impact environnemental ainsi que les polluants.

1.3. Sur les pas de l'écoféminisme, espoir et lutte

Les structures sociétales qui oppriment les femmes sont les mêmes que celles qui dominent la nature, ainsi les luttes environnementales et féministes sont fondamentalement liées. Tel est le postulat sur lequel repose l'écoféminisme (Badoux et Eaubonne, 1974). Comme Jason Moore (2019) à travers la théorie du capitalocène ; la démarche féministe décoloniale dans ce contexte surpasse les aspects globaux, questionne les actions locales et responsabilise la contribution de chacun dans le changement vers la précarisation du futur. Cependant, dans l'engouement de garder espoir et de lutter tous les jours pour sa survie et celle de la planète, durant les dernières décennies la femme a été au-devant de la scène, non pas uniquement comme vulnérable aux effets anthropiques sur le climat et l'environnement mais aussi comme leader et porteuse de voix pour le changement (Gournay 2019).

Sur une distance de près de 6 km, à plusieurs tours, des millions des femmes et d'enfants vont chercher de l'eau tous les jours pour leurs familles. En Afrique, il n'existe que 17% des femmes qui travaillent dans le domaine de l'eau et de l'assainissement (Tsanakakis *et al.*, 2020). Cette minorité de la présence des femmes dans des postes stratégiques et de changement tire son origine dans les régimes patriarcaux, traditionnels et capitalistes. L'exclusion des femmes de la sphère publique coloniale a marqué le début d'une série de discriminations qui se sont progressivement enracinées dans l'histoire et la cosmologie de nombreux pays colonisés,

notamment ceux du Sud global. L'homme cherche à préserver à tout prix son monopole sur la gestion capitaliste de la nature. Maria Lugones (2016), s'appuyant sur le concept de « *colonialité du pouvoir* » introduit par Anibal Quijano, souligne l'importance de rendre visibles les perturbations majeures des solidarités pratiques. Ces liens façonnent diverses formes de classifications sociales et engendrent des conflits pour le contrôle de chaque aspect de la vie. Il est donc crucial de mettre en lumière l'instrumentalisation du système de genre colonial et du modernisme, qui contraignent femmes et hommes à des rôles et responsabilités prédéterminés, notamment en ce qui concerne l'accès, l'exploitation et la gestion des ressources naturelles².

En guise d'exemple illustratif, le Bangladesh est l'un des pays le plus meurtri par le changement climatique, la destruction de l'environnement, l'accès à l'eau potable et dont par ailleurs les femmes constituent un moteur de changement dans les initiatives de développement durable, d'adaptation et de survie. Dans le siècle dernier, le pays a subi une forte déforestation entraînant la destruction de la biodiversité et un impact considérable sur les services écosystémiques des forêts (en particulier la mangrove) (Reza & Hasan, 2019). Des mouvements écologiques qui prônent l'émancipation des femmes et l'égalité pour tous ont cependant vu le jour afin de contrecarrer les projets capitalistes de déforestation sur l'ensemble du territoire national (Fakhoury, 2019). Vandana Shiva, pionnière de ces mouvements écoféministes et parfait exemple dans la mobilisation vers le changement établi par ses actes et sa pensée les liens entre crise écologique, patriarcat et capitalisme.

Un développement écologique nous renvoie à la prise des responsabilités de l'être humain qui doit renégocier sa position par rapport aux préoccupations planétaires afin d'éviter un mélange troublant des conflits (Hudson, 2017). Dans les secteurs miniers comme dans d'autres face aux crises, les conflits se créent et rendent plus précaires le quotidien des ménages par rapport à l'approvisionnement en eau et à la gestion de la pollution. Cependant, des mesures d'adaptation sont récurrentes et nécessitent une mise en place des politiques efficaces de gestion (Adams, 2018). Le féminisme postcolonial selon Hudson (2017) dépasse la binarité et intègre le genre ainsi que d'autres identités intersectionnelles dans ses fondements. Les inégalités de genre auxquelles font face les femmes dans les zones minières et ailleurs attisent ainsi l'énergie de la lutte dans laquelle s'inscrit cette recherche. Cette lutte exige de réévaluer à la fois les relations entre les genres et celles entre les humains et la nature.

Dans une société où la domination est le fondement de relations continues, les solutions à la crise climatique, écologique, environnementale, etc. sont ternes (Nanjeeba, 2023). Il faudrait condamner le patriarcat, le sexisme, le capitalisme et d'autres formes de marginalisation du genre dans la société afin d'atteindre un futur construit sur une relation de meilleure cohabitation entre l'homme et la nature. A ceci s'ajoute la critique de Pease (2021) qui préconise de se concentrer sur les rapports sociaux des sexes plutôt que sur les femmes individuellement. Ceci renvoie alors à une mobilisation et un engagement collectif qui transcende les dominations genrées au prix de la survie planétaire.

²Extrait du blog « [Sur les Pas de l'Écoféminisme : Espoir et Lutte - pluriversaldreams](#) » ; Balegamire K.C., 2024.

Chapitre 2. Milieu d'étude et méthodologie

Cette deuxième section aborde deux grands points. Le premier porte sur la présentation des caractéristiques de la zone d'étude : le climat, l'hydrogéologie, la géologie, la végétation, la population et la situation économique. Le second point abordait les aspects méthodologiques qui ont permis d'aboutir aux résultats : la détermination de taille d'échantillon ; les techniques de collecte des données, et les méthodes d'analyses statistiques affiliées à chaque objectif de recherche.

2.1. Milieu d'étude

La commune urbaine de Siguiiri se situe dans la préfecture de Siguiiri, au nord-est de la République de Guinée, à environ 850 km de la capitale Conakry. Avec une superficie de 15.500 km², elle compte plusieurs sites miniers d'or artisanal (Bangoura, 2021). Toka, Bambala, Kofilani et Fadhakolon constituent les villages et sites miniers d'intérêt de cette étude (Figure 1).

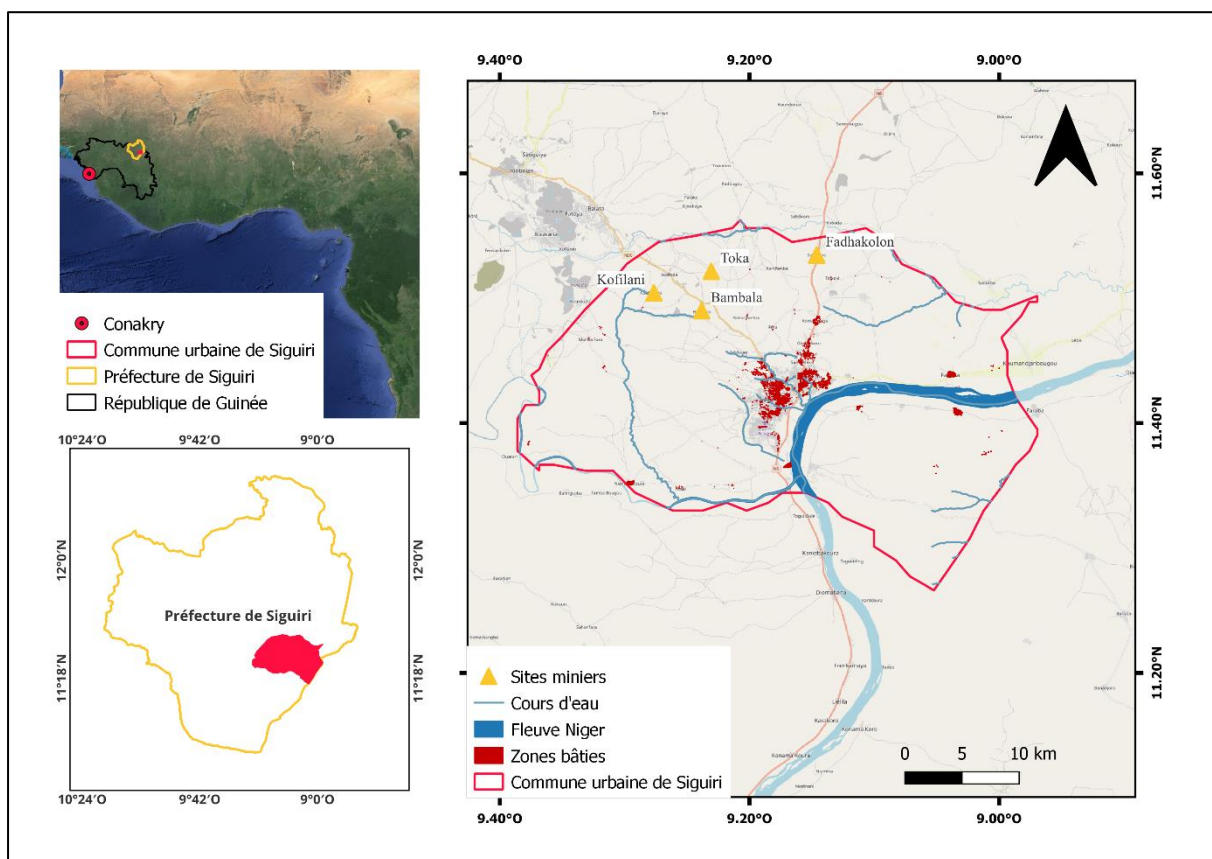


Figure 1: Localisation de la commune urbaine de Siguiiri et sites miniers d'intérêt

2.1.1. Climat et végétation

Le Nord-est de la République de Guinée est particulièrement l'une des zones du pays la plus exposée au changement climatique et environnemental compte tenu de sa position géographique et de l'activité minière (orpaillage) qui y est exercée massivement (Diallo *et al.*, 2022). La préfecture et sa commune urbaine de Siguiiri sont caractérisées par un climat tropical, avec une température moyenne de 28 °C en saison sèche (novembre à avril) ; et une saison

hivernale qui atteint 27 ou 28 °C, des températures supérieures à la moyenne annuelle estimée (26 °C) (Condé, 2017).

Une savane arbustive caractérisée par des herbes très hautes et des essences d'arbres résistants à la sécheresse dont le baobab, le karité, le néré, le so, le fromager, etc. constitue la végétation de la commune urbaine de Siguiiri (Condé, 2017). Par ailleurs, la zone subit une déforestation massive causée par les activités anthropiques telles que l'exploitation minière et l'urbanisation (Kourouma *et al.*, 2023a).

2.1.2. Hydrogéologie et géologie

Le bassin du Haut Niger dont fait partie Siguiiri est un réseau hydrographique dense, avec trois fleuves qui traversent la zone : le Niger, le Tinkisso et le Bakoye. Des cours d'eau, marigots, affluents, rivières (cas de Kabanrou) sont imbriqués à ce bassin. En effet, ce dernier est conforme à un bassin sédimentaire composé de schistes pélitiques, des calcaires, des grès et des conglomérats (Condé, 2017). Dans la zone d'étude, on retrouve trois types d'aquifères : des aquifères de socle discontinus et fracturés ; des aquifères de recouvrement qui résultent d'une altération des roches du socle ; ainsi que des aquifères alluviaux le long des principaux cours d'eau (Kourouma *et al.*, 2023a). La recharge de ces aquifères se réalise partiellement par l'infiltration des eaux de pluies, en revanche l'évacuation des eaux d'infiltration se fait par le processus de drainage des cours d'eau. Les puits et les forages constituent également des moyens artificiels d'évacuation des aquifères. Dans la zone, ils représentent des sources importantes d'approvisionnement en eau pour les ménages.

Du point de vue géologique, la zone de Siguiiri se retrouve dans le bassin sédimentaire paléoproterozoïque à roche Birimien. Son potentiel minier est exceptionnel, très riches en ressources du sous-sol, avec d'immenses réserves de bauxite et un important gisement aurifère au sein duquel on retrouve aussi des veines de quartz, d'arsénopyrite et de pyrite (Lebrun *et al.*, 2016). Selon la direction nationale des mines (<https://mines.gov.gn/>), 350 millions de tonnes d'or ont été quantifiées sur le territoire national guinéen, dont une majeure partie se retrouve à Siguiiri. Paradoxalement, ces potentiels et richesses confèrent à la zone une transformation du paysage environnemental qui suscite des préoccupations liées à la raréfaction des ressources naturelles (telle que l'eau), ainsi que des problématiques liées à la pollution.

2.1.3. Population et activité économique

Toutes les ethnies de la République de Guinée et certaines de l'Afrique de l'Ouest se retrouvent à Siguiiri à cause de la « *ruée vers l'or* » et la recherche de l'emploi. On y retrouve les Peulhs, les Sousous, les Djalonkés, les Malinkés qui sont majoritaires et considérés comme autochtones de la zone, etc. L'afflux massif des étrangers dans la zone date des années 2000 suite à la prolifération de l'exploitation aurifère aussi bien industrielle, semi-industrielle et artisanale, occasionnant ainsi une forte pression sur les ressources naturelles dans la région (Condé, 2017). 98% de la population de la commune urbaine de Siguiiri pratique la religion musulmane. Cette commune urbaine compte 196308 habitants depuis le dernier recensement de 2014 sur base duquel on a réalisé une extrapolation en 2016. Ce chiffre a certainement augmenté considérablement compte tenu de l'arrivée des nouveaux investisseurs dans le secteur de l'or,

ainsi que l'accompagnement de nombreuses Organisations Non Gouvernementales (ONG) (Mbo et Batnaru, 2023).

Le secteur minier joue un rôle important dans l'économie guinéenne et contribue à hauteur d'environ 25% du Produit Intérieur Brut (PIB). Près d'un million de la population préfectorale de Siguiiri est impliqué dans l'exploitation minière de l'or selon les estimations du rapport de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique [CEANU] de 2011 (Diallo *et al.*, 2022). Ce secteur constitue le fondement socio-économique et la première source de revenus dans la zone. Cependant, plus particulièrement dans l'orpaillage, les gains varient considérablement en fonction des conditions de travail, des risques associés et de la quantité d'or extraite (Kourouma *et al.*, 2023b). De ce fait, sur le marché mondial le prix de l'or fluctue régulièrement, actuellement un gramme d'or vaut 25.000 GNF (Franc guinéen), soit environ 2,69 euros. Le second secteur important après la mine est l'agriculture. Malgré de faibles rendements, Siguiiri arrive à produire le riz, du maïs, le mil, l'arachide, le manioc, la patate douce, le fonio, etc. A ces derniers s'ajoute aussi la production de différents fruits tels que la mangue, l'orange, le citron, etc., ainsi que d'importante quantité de coton au niveau préfectoral (Cissé, 2019). L'avenir de l'agriculture à Siguiiri dépend du bassin du fleuve Niger et se fragilise de plus en plus par l'exploitation minière qui accapare les terres, dégrade les terrains cultivables, diminue l'accès à l'eau et modifie les dynamiques environnementales (<https://aminata.com/>), compromettant ainsi la durabilité de l'agriculture dans la région.

Signalons aussi que malgré les multiples opportunités qu'offre la zone à ses habitants, la pauvreté aggrave les conditions de vie de la population et rend celle-ci dépendante à l'exploitation minière, limite l'accès aux infrastructures de base d'accès à l'eau (les forages, système d'adduction d'eau de robinet) et installations sanitaires. Cela occasionne une propagation des maladies hydriques telles que le choléra, la diarrhée, la fièvre typhoïde (<https://guineenews.org/>).

2.2. Méthodologie

La méthodologie adoptée dans le cadre de cette étude est mixte. Elle fait intervenir les données d'analyse au laboratoire, les données d'enquête quantitative, et les données qualitatives issues des entretiens individuels et en groupe. Les données sur la qualité de l'eau issue d'un échantillonnage sur le terrain et analysées au laboratoire ont permis de caractériser le taux de pollution dans différents points de prélèvement d'eau. Celles issues des enquêtes ont renseigné sur l'accessibilité des orpailleurs et ménages à la ressource eau et leur perception de la connaissance du risque de pollution due à l'orpaillage et ses impacts sur l'accès à l'eau.

2.2.1. Méthodologie de collecte des données sur la pollution des eaux

2.2.1.1. Prélèvement des échantillons d'eau *in situ*

Dans la commune urbaine de Siguiiri, le prélèvement des échantillons a concerné quatre sites d'exploitation artisanale de l'or : Toka, Bambala, Kofilani et Fadhakolon qui se situent dans les villages portant le même nom (voir localisations à la Figure. 1). Ce prélèvement a concerné l'eau des puits et forages dans les 4 sites ; l'eau de bassins non aménagés pour le lavage des minerais à Toka, Bambala, et Fadhakolon ; l'eau de la rivière Kobanrou destinée au lavage des minerais à Kofilani ; et l'eau du fleuve Niger à Fadhakoro. Par ailleurs, signalons que

l'échantillonnage dans la rivière Kobanrou et le fleuve Niger s'est fait à une distance de 100 m en aval du point de lavage des minerais afin d'obtenir un échantillonnage représentatif de l'impact global de l'écosystème après les processus naturels de dilution et de dispersion (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2006). Le site de Kofilani plus particulièrement n'a pas connu l'activité d'exploitation artisanale de l'or depuis le début de l'année 2023. De ce fait, ses résultats d'analyses ont servi comme témoin (élément de comparaison) par rapport aux trois autres sites en activité d'orpaillage pour l'année 2023-2024.

Le prélèvement des échantillons d'eau *in situ* a été réalisé en avril 2024 dans des flacons stériles de 500 ml. Faute de matériel, les flacons ont ensuite été gardés à l'abri de la lumière à température ambiante dans une pièce pendant 48 h ; emballés dans un carton et des sacs en plastiques opaques afin de minimiser l'effet de la lumière sur les éventuelles réactions photochimiques (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2006) et transportés vers Conakry en voiture (800 km pour 20 heures de trajet). Au bout de 72 h, les échantillons d'eau ont ensuite été conservés dans une armoire thermostatée (6 °C) jusqu'au moment des analyses.

2.2.1.2. Analyse des échantillons d'eau au laboratoire

❖ Détermination des paramètres physicochimique

La qualité physicochimique a été déterminée sur base des techniques de Rodier (2009). *In situ*, la température (en °C), le potentiel hydrogène (pH), la conductivité électrique (Cs en [microsiemens] $\mu\text{S}/\text{cm}$) et le total des sels dissous (TDS en mg/L) ont été mesurés par une sonde multiparamétrique portatif de marque Aqua Troll 500. Au niveau du laboratoire ; l'Oxydoréduction potentielle (ORP en [millivolt] mV) et la salinité (en [unité pratique de salinité] ups) ont également été mesurés par une sonde multiparamétrique de marque Hach HQ2200.

❖ Analyse du taux des métaux lourds dans les échantillons

Selon la Directive cadre européenne sur l'eau (CDE) ; le mercure (Hg), le cadmium (Cd), et le plomb (Pb) occupent une grande considération dans le suivi environnemental et sanitaire (Ministère de la transition écologique et solidarité en France, 2019). En raison de leur toxicité et caractéristique non dégradables, ils détiennent un grand potentiel de pollution des milieux aquatiques plus particulièrement dans les régions des mines d'or (Kumar *et al.*, 2021). Ils constituent cependant les principaux métaux lourds analysés dans cette étude ; suivi ensuite de l'analyse du taux d'Arsenic (As) et du cyanure (CN).

Le protocole d'analyse Hg, Cd et Pb a suivi la norme ISO 17294-2 de 2016, l'appareil utilisé pour le dosage est un ICPMS de marque Thermo iCAP RQ. La concentration en As et CN dans les échantillons d'eau a été déterminée par la méthode d'analyse rapide sur base des bandelettes réactives MQuant (<https://www.merckmillipore.com/>). La détermination semi-quantitative de la concentration en Arsenic trivalent (III) et pentavalent (V) ; et en ions cyanures s'est fait à partir de réactifs tests ajoutés aux échantillons préparés, suivi d'une comparaison visuelle de la zone réactionnelle des bandelettes-test avec les zones de l'échelle colorimétrique.

2.2.2. Méthode de collecte des données sur l'accès à l'eau et la perception

2.2.2.1. Taille de l'échantillon

Dans cette étude, nous avons déterminé la taille de l'échantillon à partir de la formule révisée par Adam (2021) qui prend en compte la formule Yamane (1976), mais en y incluant un ajustement de la marge d'erreur qui justifie son applicabilité pour les études quantitatives et qualitatives (équation 1). Cette formule d'Adam (2021) corrige en effet l'hypothèse déraisonnable de la normalité des données qu'on retrouvait chez Yamane (1976) et qui a reçu énormément des critiques.

$$n = \frac{N}{1+N(\delta^2)} \quad (1)$$

Où : n : taille de l'échantillon ; N : taille de la population (nombre des ménages dans ce cas-ci) ; δ : marge d'erreur considérée qui équivaut à 5%.

Le nombre des ménages de la commune urbaine de Siguiri a été estimé en 2016 à partir d'une extrapolation officielle du recensement de 2014 à 64.004 ménages (Recensement générale de la population et de l'habitat [RGPH], 2016). De ce fait, la taille d'échantillon de cette étude est estimée par (équation 2) :

$$n = \frac{64004}{1+64004(0,05^2)} = 398 \quad (2)$$

Selon Sarmah & Hazarika (2012), une taille d'échantillons se définit et varie en fonction de plusieurs facteurs ; le type de recherche, le but de l'étude, la taille de la population dans la zone d'étude, l'erreur d'échantillonnage (dans ce cas-ci estimée à 5%). De ce fait, 398 ménages répartis dans quatre sites miniers d'or artisanaux de la commune urbaine de Siguiri ont été considérés comme échantillon dans cette étude.

A ce nombre s'est rajouté 80 orpailleurs hommes et femmes interviewés en focus-group ; 04 femmes membres des organisations pour le droit des femmes, et 03 agents des services d'approvisionnement en eau. D'où un total de 87 personnes impliquées dans les enquêtes qualitatives par interviews.

2.2.2.2. Technique d'échantillonnage des ménages

Sur un espace hétérogène, la méthode d'échantillonnage par stratification contribue à l'amélioration de la qualité des résultats et accentue la précision des estimations paramétriques (Dumelle *et al.*, 2023). Cependant, en fonction des caractéristiques de chaque strate, le choix de tailles d'échantillons spécifiques s'opère de manière plus raisonnable pour le chercheur.

Suivant le mode de vie et la profession des habitants, la commune urbaine de Siguiri est caractérisée par une hétérogénéité des populations. Les enquêtes ont en effet été réalisées sur base d'un échantillonnage aléatoire stratifié des ménages afin de pallier au caractère hétérogène de la population. Le type d'activité économique était le critère de base pour réaliser cette stratification afin de différencier les ménages en fonction de leur source de revenu et de mieux

comprendre les liens entre l'activité aurifère et les moyens de subsistance qui conditionnent l'accessibilité à l'eau. Ainsi, après la pré-enquête, nous avons identifié quatre catégories de ménages selon le type d'activité : les ménages dont le chef ou un des membres est impliqué dans l'orpaillage, dans l'agriculture, dans le commerce, et enfin dans l'orpaillage et un autre secteur simultanément. Les ménages de la commune urbaine de Siguiri ont de ce fait été classés en strates (groupes homogènes) ; puis dans chacune des strates un choix aléatoire a été opéré pour faire l'enquête sur l'ensemble de quatre villages.

2.2.2.3. Collecte des données

La phase de la collecte des données d'enquêtes a été effectuée en utilisant une combinaison mixte des enquêtes quantitatives et qualitatives. De prime abord, une première phase dite pré-enquête a été menée deux jours avant les enquêtes proprement dites afin d'ajuster et d'adapter certaines questions du questionnaire et du guide d'entretien en fonction du contexte de la zone d'étude. La deuxième phase dite enquête s'est faite sous format entretien semi directif avec les orpailleurs et chefs des ménages sur base d'un questionnaire d'enquête ; et comme des entretiens individuels ou en focus-groupe sur base d'un guide d'entretien préalablement établi pour les hommes, femmes orpailleurs ; pour les services étatiques et privés chargés de l'approvisionnement de la commune urbaine en eau ; ainsi que pour les associations et ONG œuvrant pour les droits des femmes. Les questions étaient posées en Malenké, langue locale à Siguiri pour assurer une bonne compréhension. Les entretiens étaient ensuite traduits et transcrits en français par un traducteur avéré pour permettre le traitement et l'analyse. Des efforts pour que les enquêteurs et le guide n'influencent pas le choix des réponses des enquêtés ont été entrepris à travers une formation au préalable de quatre enquêteurs et un guide expérimenté connaissant bien la commune urbaine, la culture et les caractéristiques socio-économiques des habitants.

2.2.3. Méthodes d'analyse des données en fonction des objectifs

L'élaboration des méthodes d'analyses est conçue en tenant compte des objectifs globaux et spécifiques fixés au début de la recherche. Premièrement (**objectif 1**), une analyse des résultats du laboratoire sur les caractéristiques physicochimiques et taux des métaux lourds des échantillons d'eau a été entreprise. Suivi deuxièmement (**objectif 2**) de l'analyse utilisée pour identifier les déterminants d'accès à l'eau ainsi que la perception de la pollution. Et enfin, troisièmement (**objectif 3**), un retour sur une analyse plus détaillée de la perception des éléments précurseurs de la vision écoféministe.

Les logiciels Excel, R (R studio) et NVivo associé à Xmind sont les outils de traitement des données qui nous ont permis de faire ces analyses.

2.2.3.1. Evaluation du niveau de pollution des eaux de surface et eaux souterraines

Les résultats du laboratoire sur les propriétés physico-chimiques (température, pH, Cs, TDS, ORP, Salinité) et le taux des métaux lourds (Hg, Pb, Cd, As et CN) dans les échantillons d'eau ont été analysés et évalués sur base des normes de la qualité de l'eau de l'OMS. Ceci dans le but d'estimer le risque de pollution et de facto de la pénurie en eau auprès des orpailleurs et ménages de la commune urbaine de Siguiri.

Les normes de l'OMS prises en compte dans le cadre de cette analyse sont telles que : OMS., 1996. « Directive de qualité pour l'eau de boisson, recommandation OMS Genève » ; OMS., 2003 : « L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie, OMS, UNESCO-WWAP » ; et OMS., 2017. « Risques pour la santé au travail et l'environnement associés à l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or ».

2.2.3.2. Déterminants de l'accès à l'eau et perception sur la pollution

Pour toutes les variables démographiques, économiques, indicateurs d'accès à l'eau, perception, gouvernance et gestion de l'eau ; des statistiques descriptives ont été effectuées. Ensuite différents tests statistiques ont été entrepris. Il s'agit du test chi-carré d'indépendance (analyse bivariée entre les variables qualitatives), du test de normalité de Shapiro-Wilk (sur les variables quantitatives), ainsi que du test de Wilcoxon et de Kruskal-Wallis.

Compte tenu de la norme de l'OMS pour évaluer la disponibilité de l'eau, l'accès ou le non-accès à l'eau par jour pour chaque membre du ménage a nécessité la création d'une variable binaire en fonction du seuil de 20 litres (seuil minimum recommandé) et ensuite modéliser par la régression logistique binaire dit *modèle logit*. Ce modèle a suivi cinq grandes étapes (figure 2) pour identifier les déterminants de l'accès à l'eau :

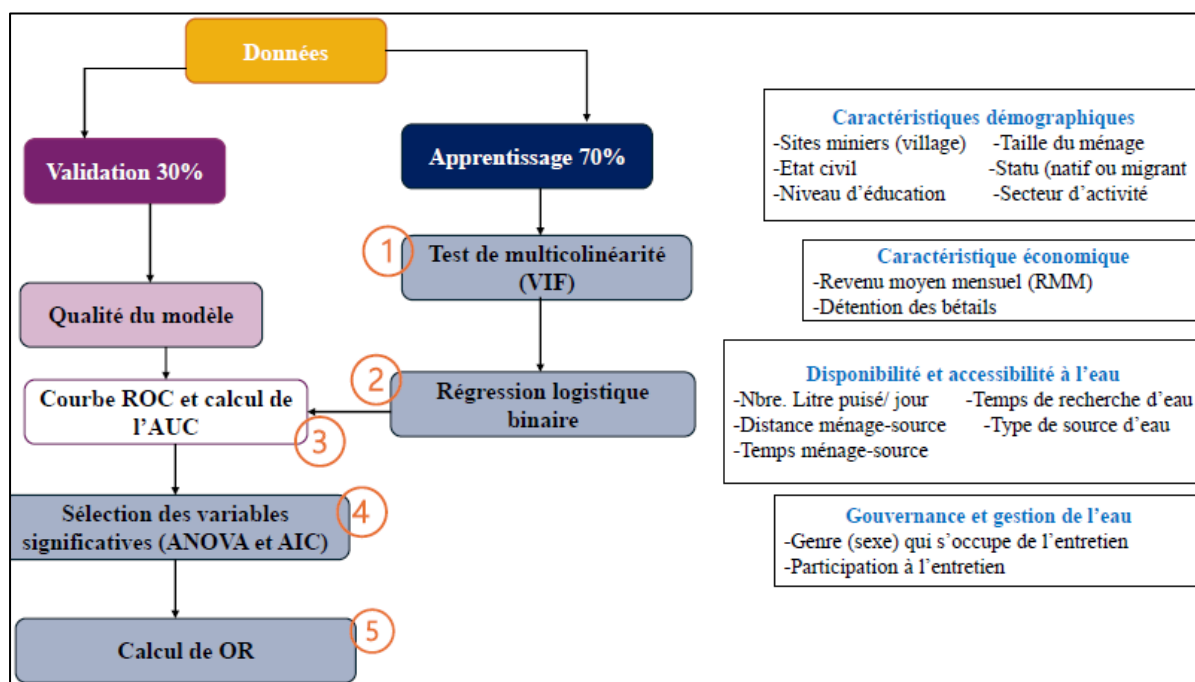


Figure 2: Modélisation des déterminants d'accès à l'eau pour les orpailleurs et ménages (Adaptée de Musubao, 2023)

(1) test de multicollinéarité qui permet de fournir les valeurs du facteur d'inflation de la variable (VIF) (Le Marechal *et al.*, 2018 ; Larmarange, 2023) ; (2) régression logistique binaire proprement dite sur base du modèle linéaire généralisé (GLM) du package *mass* ; (3) évaluation de la qualité du modèle sur base de la courbe ROC et des valeurs de l'aire en dessous de cette courbe (AUC) (Fan *et al.*, 2006) ; (4) sélection des variables significatives par la méthode Backward selection avec le critère d'information d'Akaike (AIC) et la fonction *step* du package *stats* ; et enfin (5) le calcul des rapports de code (OR) pour toutes les modalités des variables.

2.2.3.3. Perspective écoféministe sur la pollution et l'accès à l'eau

L'analyse statistique des données qualitatives issues des interviews et focus-group s'est faite à partir de l'encodage des nœuds dans le logiciel NVivo, ce qui a permis de faire ressortir les discours directs de différents acteurs interviewés. La conception de différents nœuds de codage a pris en compte les éléments sur la connaissance du risque, les mesures et la gestion durable pour atténuer le risque de pollution et de pénurie d'eau, mais également les aspects sociaux qui reprennent le rapport des femmes à la vulnérabilité du risque ainsi que les rapports sociaux des sexes dans une vision écoféministe.

Quant au logiciel Xmind, il a permis d'avoir une représentation visuelle (carte conceptuelle) des relations entre les enjeux et les dimensions qui ressortent de ces discours directs, en les liant de facto aux acteurs impliqués dans la recherche. Ensuite ont suivi une justification du choix des dimensions et une explication du lien qui existe entre les dimensions, les enjeux et l'objectif de la recherche ([objectif 3](#)).

Chapitre 3 : Présentation des résultats

Ce chapitre aborde en premier l'évaluation du niveau de pollution des sources d'approvisionnements en eau dans les villages proches des sites miniers. Cette évaluation nous permettra de connaître la situation actuelle³ de ces sources par rapport aux normes qualité de l'OMS. Deuxièmement, les caractéristiques sociodémographiques, économiques et géographiques des orpailleurs et ménages seront comparés à de différentes variables d'accessibilité à l'eau en portant attention sur les principales aptitudes et déterminants d'accès à l'eau. En définitif, ce chapitre abordera troisièmement les perspectives écoféministes dénichées dans les discours des parties prenantes interviewées dans l'étude.

3.1. Evaluation du niveau de pollution

3.1.1. Qualité physico-chimique dans les échantillons d'eau

Les teneurs en substance pour les six paramètres physico-chimique analysés dans les échantillons d'eau souterraines (puits et forages), d'eau de surface (rivière et fleuve) et eau de lavage des minerais sont présentées dans le [tableau 1](#). Les valeurs de température et du pH ont présenté des concentrations supérieures aux normes de l'OMS pour la potabilité et la qualité des eaux. En revanche, la conductivité électrique (Cs), le total des sels dissous (TDS), l'oxydoréduction potentielle (ORP) et la salinité ont attesté d'une bonne qualité de l'eau selon les valeurs guides de l'OMS. D'un échantillon à un autre en fonction de la nature de la source d'eau, des variations ont été constatées pour certains paramètres physico-chimiques étudiés. Une faible salinité était observée dans tous les échantillons.

³ Avril 2024 étant la période de prélèvement des échantillons d'eau sur le terrain.

Tableau 1: Concentration physico-chimique comparées aux normes en vigueur

Paramètre (unité)	Points d'approvisionnement en eau																Normes OMS
	Puits				Forage				Lavage des minerais (en bassin)				Rivière et fleuve				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	
T (°C),	34,5	34,7	34,8	35,4	34,3	34,1	34,9	35,5	35	35	34,8	-	-	-	34,8	36,6	PVG^a < 20^b
pH	3,97	6,28	4,45	5,81	4,25	7,96	5,15	5,15	5,71	3,41	5,29	-	-	-	3,74	3,19	6,5-8,5^a 6,5-9,5^b
Cs (mS/cm)	179	43	59	56	105	80	161	248	35	79	22	-	-	-	22	82	< 1200^{a,b}
TDS (mg/L)	116	27	39	36	68	52	161	161	22	51	14	-	-	-	136,7	53	< 600^{a,b}
ORP (mV)	32,4	58,2	102, 4	14,1	126	40,6	66,9	66,9	71,8	109,1	81,1	-	-	-	136,7	178,6	PVG^a 300-500^b
Salinité (ups)	0,06	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,08	0,08	0,01	0,03	0,01	-	-	-	0,01	0,03	PVG[*]

PVG : Pas de valeur guide a : normes eau souterraine b : normes eau de surface

Site 1 = Toka ; Site 2 = Bambala ; Site 3 = Fadhakolo ; Site 4 = Kofilani qui sert aussi de témoins (années 2023 à 2024 pas d'orpaillage)

3.1.2. Taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau

Ces résultats montrent que hormis le mercure (Hg) pour l'ensemble des échantillons ; tous les autres métaux présentent des concentrations non conformes aux normes de l'OMS sur base des valeurs guides spécifiées. La comparaison de ces taux en métaux lourds par rapport aux sources d'eau démontre comme résultat que : le Plomb (Pb) dans les eaux de forage présente une moyenne de $7,23 \pm 12,5 \mu\text{g/L}$; dans l'eau de lavage des

minerais sa moyenne est de $48,3 \pm 52,8 \mu\text{g/L}$; et dans l'eau du fleuve Niger il atteint $14,1 \mu\text{g/L}$. Le cadmium (Cd) dans les eaux de lavage des minerais sa moyenne est de $10,3 \pm 14,6 \mu\text{g/L}$. L'arsenic (As) dans les eaux de forage présente $11,6 \pm 11,5 \mu\text{g/L}$ de moyenne ; et dans les eaux de lavage des minerais il présente comme moyenne $85 \pm 73,6 \mu\text{g/L}$. Enfin la cyanure (CN) avec $250 \pm 353,5 \mu\text{g/L}$ de moyenne.

La comparaison avec la zone témoin de Kofilani, où les taux de tous les métaux dans les sources d'eau respectent les normes de l'OMS, montre que l'activité d'orpaillage contribue à la pollution des sources d'eau telles que les forages, l'eau de lavage des minerais, et le fleuve Niger.

Le **tableau 2** ci-dessous reprend les résultats d'analyse du taux de métaux lourds présents dans les échantillons d'eau collectés sur la zone d'étude.

Tableau 2: Résultats d'analyse de métaux lourds comparés aux normes en vigueur

Paramètres (en $\mu\text{g/L}$)	Points d'approvisionnement en eau																Normes OMS
	Puits				Forage				Lavage des minerais (en bassin)				Rivière et fleuve				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	
Hg	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	0,11	0,09	< 0,054	0,05	< 0,05	0,11	1,8	-	-	-	0,32	< 0,05	6^{a,b}
Pb	< 1	1,2	< 1	< 1	21,7	< 1	< 1	< 1	109,1	21,7	14,1	-	-	-	14,1	< 1	10^{a,b}
Cd	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	1,54	27,2	2,2	-	-	-	0,31	< 0,25	3^{a, b}
As	5	5	5	5	5	25	5	5	5	150	100	-	-	-	100	5	10^{a,b}
CN	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	500	-	-	-	500	< 1	70^{a,b}

a : norme eau souterraine *b* : norme eau de surface

Site 1 = Toka ; *Site 2* = Bambala ; *Site 3* = Fadhakolo ; *Site 4* = Kofilani qui sert aussi de témoins (années 2023 à 2024 pas d'orpaillage)

❖ Distance entre eaux de forage et sites miniers d'orpaillage

Compte tenu de ce qui précède, la distance entre le point de pollution potentiel et le forage, la direction d'écoulement des cours d'eau, la connexion des aquifères, et la minéralisation de la roche ; constituent des points d'analyse sur lesquels nous nous basons pour spécifier les causes potentielles de la pollution de l'eau de forage en Pb et As dans la zone d'étude. Cependant, les points de lavage des minerais étaient considérés comme point de départ pour mesurer la distance qui sépare le site minier au point de forage (figure 3).

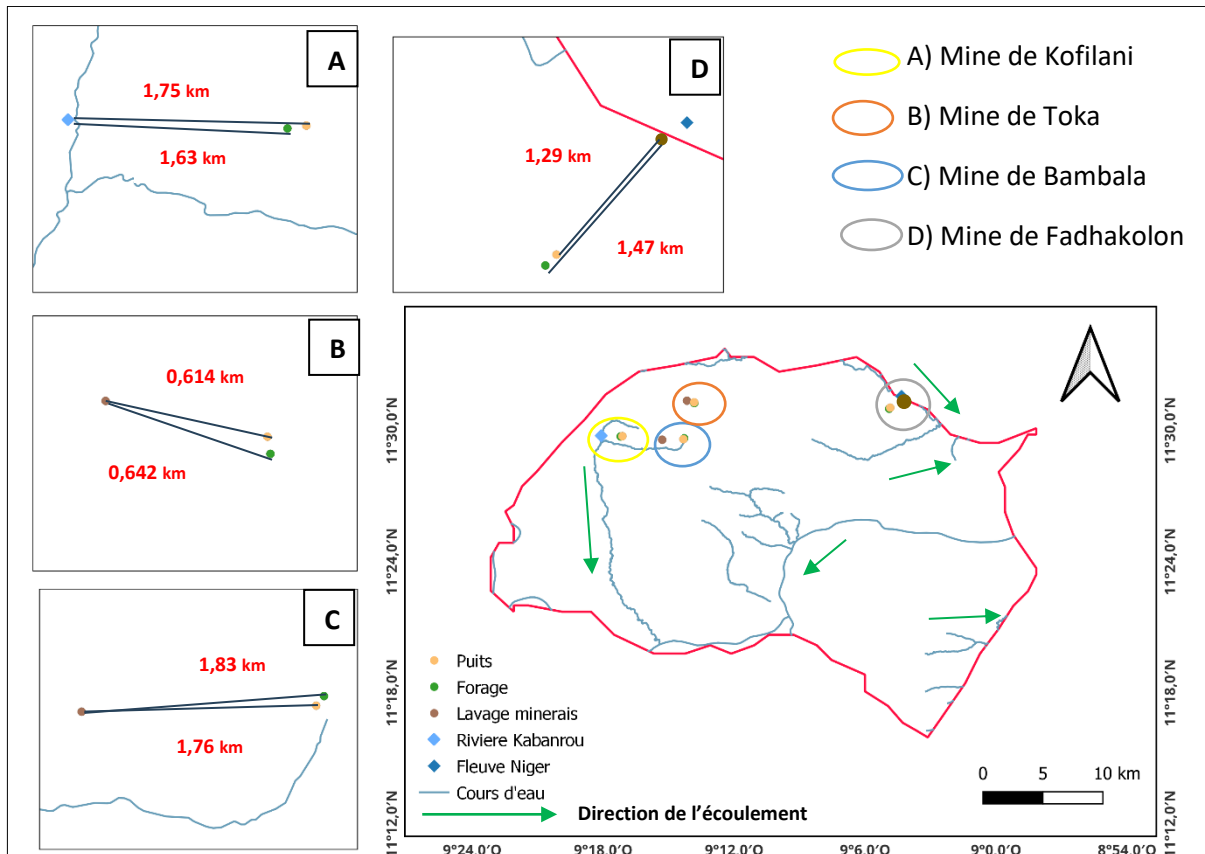


Figure 3: Distance entre eau de forage et sites miniers

De prime abord, signalons que les points de prélèvement des échantillons d'eau de forages étaient les plus proches des sites miniers et étaient installés au moins deux ans avant la date de prélèvement (avril 2024). En effet, nous observons une pollution au Pb et à l'As sur une distance allant de 1 km (site de Toka) à 1,83 km (site de Bambala). La minéralogie de la roche dans la zone est du type Paléoprotérozoïque Birimien. Il s'agit d'une roche métamorphique connue pour avoir le potentiel de contenir les minéraux d'As et du Pb qui se retrouvent en association avec les minéraux métalliques tels que l'or. Étant également une roche magmatique, la connexion des aquifères est amoindrie. De ce fait, le gisement de la nappe aquifère est formé généralement à partir des fractures de la roche.

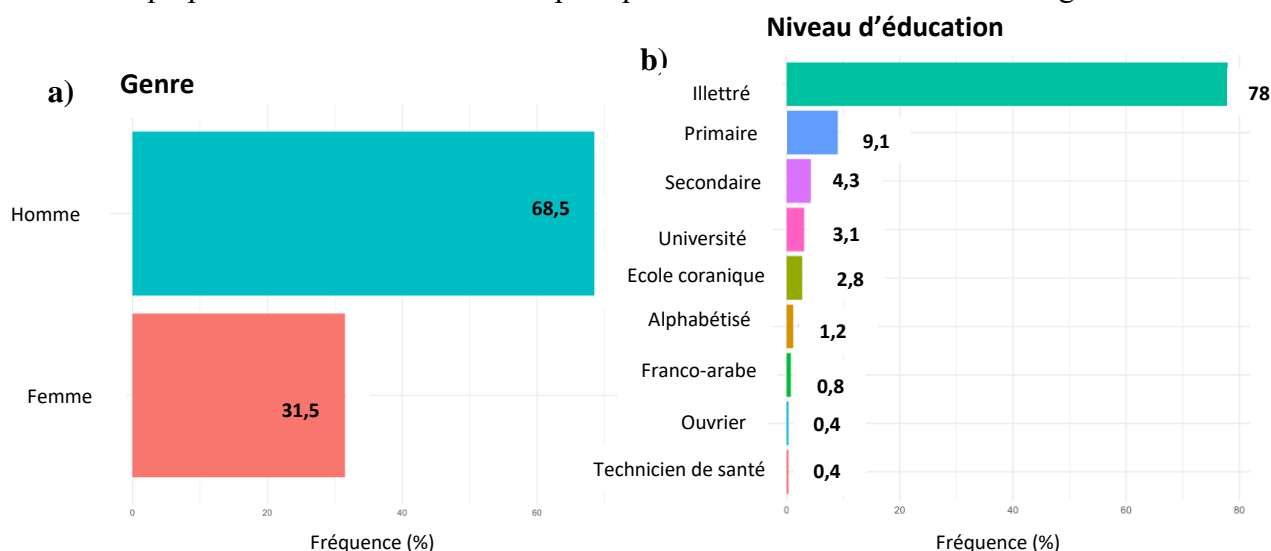
3.2. Déterminants d'accès à l'eau et facteurs de perception sur la pollution

3.2.1. Caractéristiques des orpailleurs et ménages

3.2.1.1. Caractéristiques sociodémographiques

En tant que chefs de ménage et/ou orpailleurs, les hommes étaient majoritaires à 68,6% (figure 4.a). La plupart des enquêtés étaient mariés à 87%, contre 9,4% des célibataires qui étaient néanmoins considérés comme chef de ménage dans leur cas de figure ; suivi de 2% avec le statut veuf/veuve et ensuite les divorcés qui représentent 1,6%. Plusieurs niveaux d'éducation et formations professionnelles étaient représentés, avec le niveau illettré (affilié aux enquêtés qui n'ont jamais fréquenté l'école) en tête du classement à hauteur de 78% (figure 4.b). L'ensemble des formations professionnelles était représenté à 5,6% et prenait en compte l'école coranique, l'alphabétisation (pour les adultes), la formation franco-arabe, la formation pour ouvriers et pour techniciens de santé. Le Malenké était l'ethnie prédominante (figure 4.c). Pareil pour la pratique de la religion musulmane (93,7%) par les enquêtés ; contre 4,7% de catholiques et 1,6% de protestants. Dans la commune urbaine de Siguiiri comme dans toutes les zones d'orpaillage, l'afflux des migrants est récurrent ; 8,7% représentent le nombre de migrants internes et étrangers enquêtés dans le cadre de cette étude (figure 4.d). La raison ayant influencé leur migration vers la commune urbaine était exclusivement la recherche de l'emploi. Les autres régions guinéennes de manière générale (77,3%), le Burkina Faso (13,6%), le Mali et la Siéra Léone (4,5% chacun) ; ces derniers représentent la fréquence de ces migrants en fonction de leur lieu d'origine.

Quant à la taille du ménage (le nombre des personnes par ménage), elle varie de 1 à 50, avec une moyenne de 20 ± 14 personnes (figure 5.a). Signalons par ailleurs que dans la zone d'étude les ménages étaient majoritairement polygames, cependant la compréhension du ménage par l'enquêté prenait en compte tous les foyers (pour coépouse) comme un seul ménage. Le secteur de l'orpaillage demeure l'activité principale effectuée par les chefs de ménages et orpailleurs (figure 5.b), suivi par la suite d'une combinaison d'autres activités telle que l'agriculture et autres qui peuvent dans certains cas se pratiquer simultanément avec l'orpaillage.



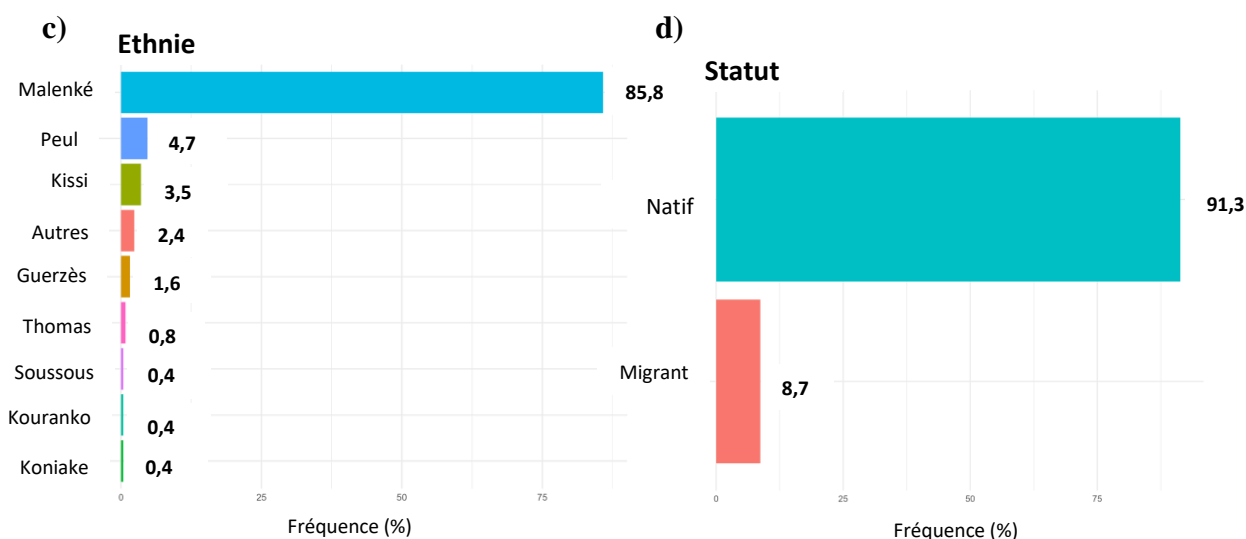


Figure 4: Caractéristiques sociodémographiques des ménages et orpailleurs : (a) Genre, (b) Niveau d'éducation, (c) Ethnie, (e) Statut

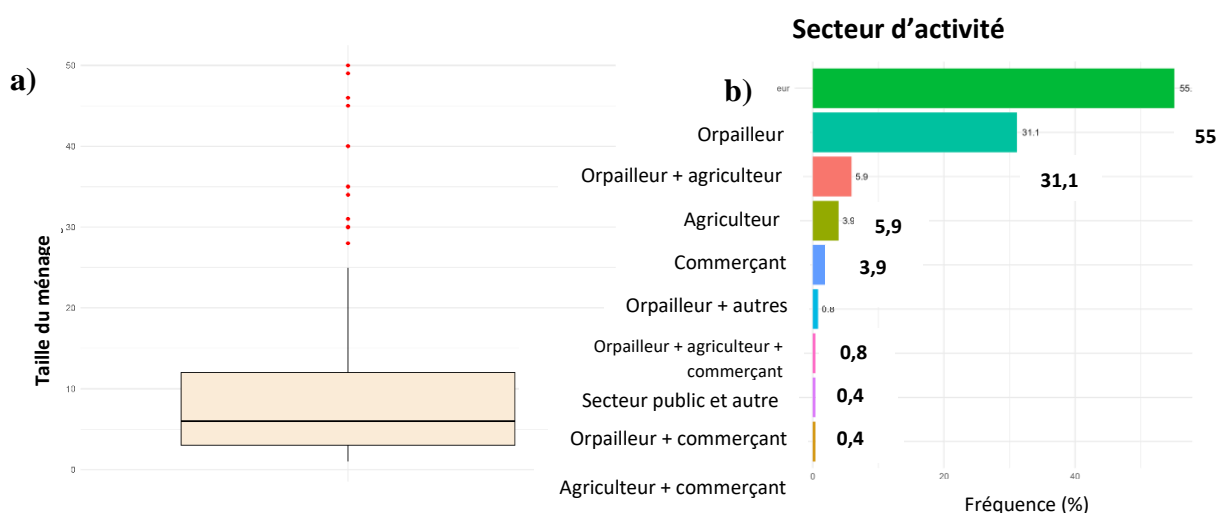


Figure 5: Caractéristiques Sociodémographiques : (a) Taille du ménage, (b) Secteur d'activité

3.2.1.2. Caractéristiques économiques

La principale source de revenu des enquêtés a été évaluée en faisant un lien direct avec l'activité d'orpillage. De ce fait, un peu plus de la moitié (54%) des enquêtés pratiquaient uniquement l'orpillage, suivi de 31,2% qui œuvraient en dehors de l'orpillage et enfin 14,6% qui combinaient l'orpillage à une autre activité. Parmi les enquêtés ; 75,2% ont confirmé être en possession d'un cheptel contre 24,8% qui n'en possèdent pas. Compte tenu de la problématique d'accès à l'eau, 52% des enquêtés ont affirmé avoir la capacité de couvrir entièrement leurs besoins en eau, en revanche 48% autres ont dit le contraire.

Le revenu moyen mensuel (RMM) des enquêtés était de $1.130.769 \pm 978.112,1$ FGN, soit 120 ± 104 euros équivalant à une moyenne journalière de 4 euros. Comparé au RMM sur l'ensemble du territoire national guinéen, en 2022 la Banque mondiale a estimé le RMM à 90 euros ; et le RMM de pauvreté à 1,8 euro (<https://www.journaldunet.com/>). Les informations sur le statut, la possession ou non de bétail, ainsi que le secteur d'activité nous ont permis d'évaluer la

pertinence de la caractéristique économique en fonction du RMM. Cependant, les comparaisons du RMM entre les migrants et les natifs (figure 6.a), entre la détention et la non-détention du bétail (figure 6.b) et entre les secteurs d'activités (figure 6.c) n'ont pas toutes donné de différences significatives.

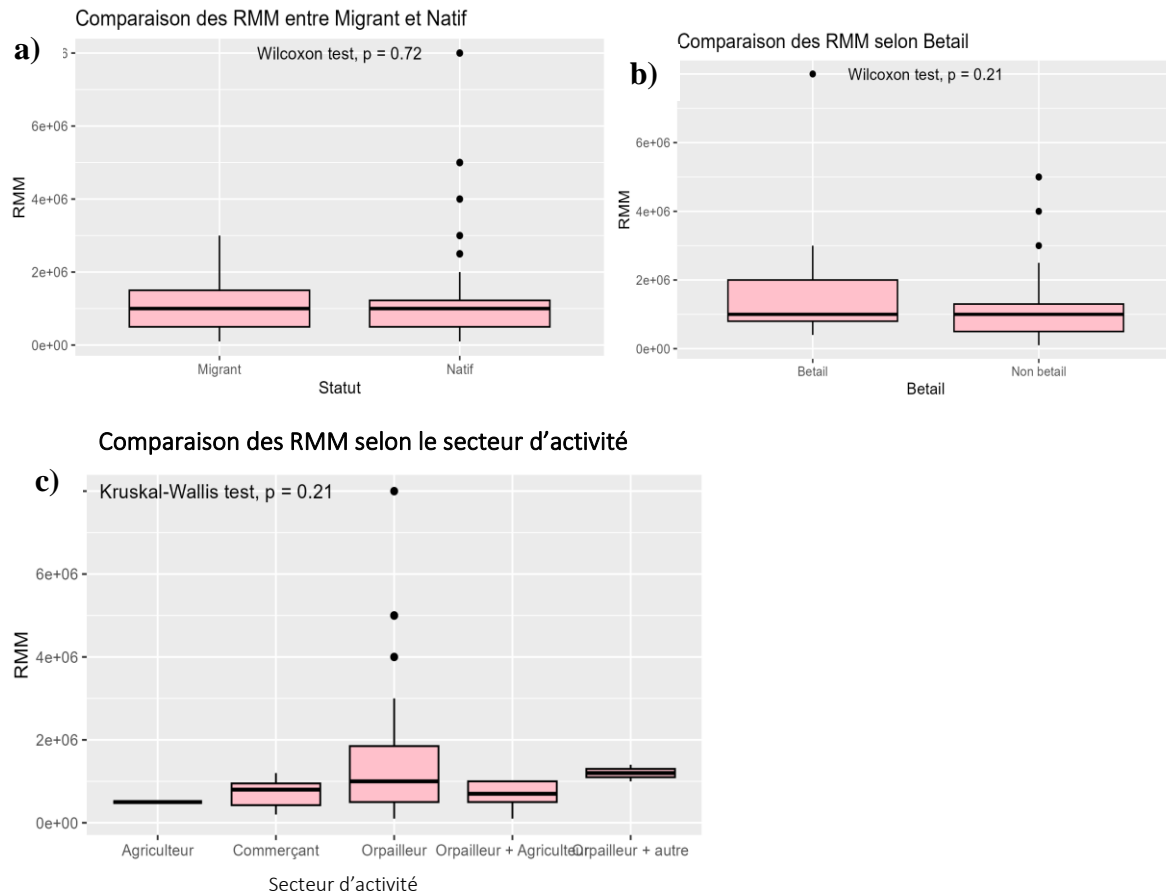


Figure 6: Comparaison des RMM et les caractéristiques sociodémographiques et économiques : (a) Comparaison du RMM entre migrants et natifs, (b) Comparaison des RMM selon le bétail, (c) Comparaison des RMM selon les secteurs d'activités

3.2.2. Caractéristiques géographiques : Disponibilité et accès à l'eau

3.2.2.1. Consommation de l'eau et Sources d'approvisionnement

Dans la commune urbaine de Siguri, les chefs de ménage et orpailleurs faisant l'objet de cette étude ont affirmé à 74% consommer exclusivement l'eau traitée et industrialisée en sachet comme eau de boisson ; en revanche 26% consomment toujours l'eau des forages, des puits et du robinet. Cependant, les sources d'approvisionnement en eau pour les autres tâches et besoins outre que la boisson (cuisine, douche, lessive, etc.) dans la zone d'étude concernent aussi bien les eaux souterraines que les eaux de surface comme les rivières. De ces sources, l'eau du forage est majoritairement utilisée par les enquêtés à 53,5% (figure 7).

La moyenne de la quantité d'eau de boisson par jour et par ménage était de $22,28 \pm 35,90$ L (soit cette quantité pour en moyenne 20 ± 14 personnes constituant le ménage) (figure 8.a) pour les 25,98% des ménages ne pouvant pas s'approvisionner en eau traitée et industrialisée

en sachet. Quant à la quantité d'eau pour les autres besoins, la moyenne avait atteint $184,83 \pm 231,22$ L par jour et par ménage (figure 8.b).

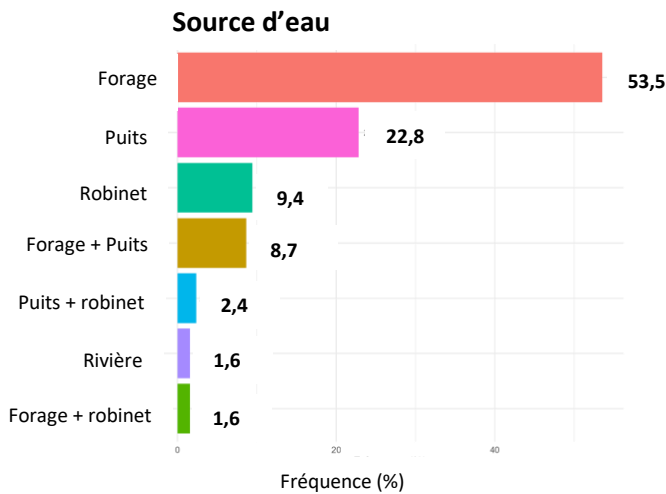


Figure 7: Source d'eau pour les autres besoins autre que la boisson

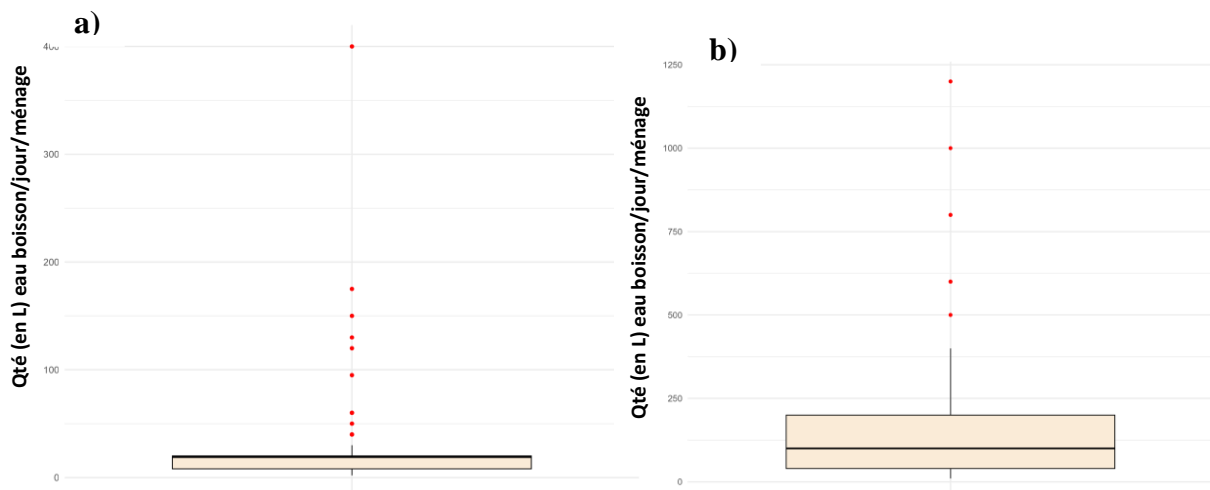


Figure 8: Consommation de l'eau : (a) Quantité d'eau (en L) de boisson par jour et par ménage, (b) Quantité d'eau (en L) pour les autres besoins par jour et par ménage

3.2.2.2. Indicateur de l'accessibilité à l'eau

Les chefs de ménage et orpailleurs ont estimé majoritairement qu'il faut une distance ≤ 1 km (figure 9.a) pour une durée ≤ 30 min (figure 9.b) et < 1 h de temps (figure 11.c) consacré à la recherche de l'eau.

Cependant la nécessité de payer les frais de transports du ménage vers la source n'était pas envisagée par une portion importante (76%) des enquêtés (figure 10.a). De même, pour la comparaison entre ce coût de transport et la distance à parcourir, effectuée à l'aide du test de Wilcoxon, n'a pas relevé une différence significative (figure 10.b).

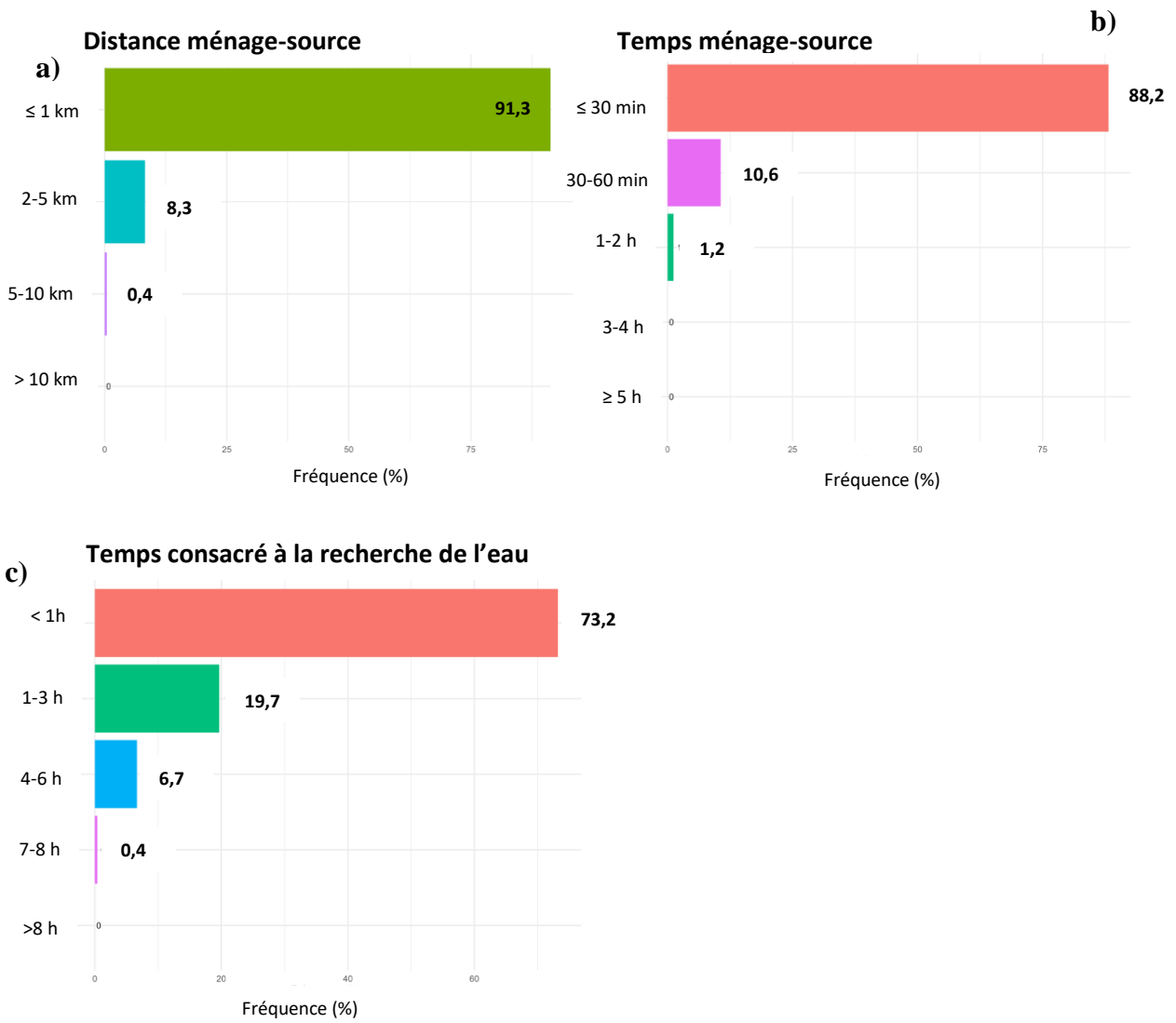


Figure 9: Indicateurs de l'accessibilité à l'eau : (a) Distance ménage-source, (b) temps ménage-source, (c) temps de recherche de l'eau.

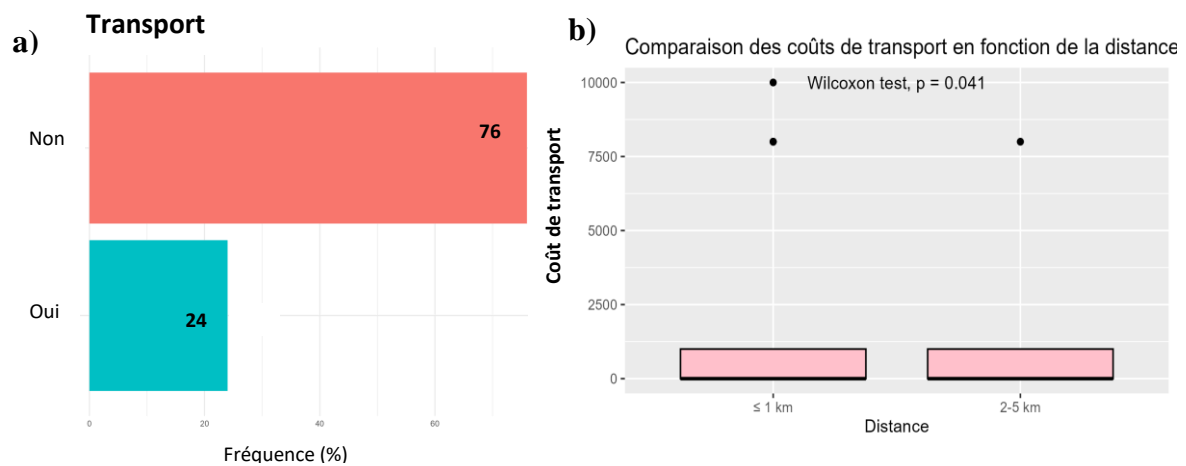


Figure 10: Comparaison cout de transport et distance ménage-source : (a) Prise en charge du transport, (b) Comparaison du coût de transport en fonction de la distance

3.2.3. Déterminant de l'accès à l'eau dans les ménages

Cette étude montre que 48,8% des enquêtés n'ont pas accès à l'eau selon les normes de l'OMS. C'est-à-dire en effet que chaque membre du ménage consomme moins de 20 L d'eau par jour. Les résultats de la régression logistique binaire démontrent que l'accès à l'eau des orpailleurs et ménages varie en fonction des facteurs démographiques, ainsi que des facteurs sur la gouvernance et la gestion de l'eau. Les déterminants démographiques sont la taille du ménage ($p < 0,001$), l'état civil ($p < 0,05$), et le secteur d'activité ($p < 0,01$). Quant aux déterminants sur la gouvernance et la gestion de l'eau, il s'agit de la participation à l'entretien des sources d'eau ($p < 0,001$) et du genre des personnes chargées de faire l'entretien des sources d'eau ($p < 0,001$). Les probabilités du nonaccès à l'eau (moins de 20 L d'eau/jour/personne) des variables explicatives significatives sont présentées dans le [tableau 3](#). D'autres variables des facteurs démographiques telles que le niveau d'éducation et le statut n'ont pas eu des différences significatives. Aucune différence significative n'a également été détectée pour la distance entre la source et le ménage, ainsi que le temps consacré à la recherche de l'eau faisant partie des facteurs sur la disponibilité et accessibilité à l'eau.

Signalons par ailleurs que les variables sites miniers (villages) et type de source d'eau intégrées dans le cadre méthodologique du modèle n'ont pas répondu significativement au test de multicolinéarité qui exige une valeur du Facteur d'Inflation de la variance $VIF \leq 10$. Cela a alors couté à l'analyse la suppression de ces deux variables dans la suite des étapes de la modélisation.

Dans ce modèle de régression binaire, la valeur de l'aire en dessous de la courbe ROC (Area Under Curve : $AUC = 0,81$) a exprimé une bonne capacité prédictive pour les données de validation. Cette valeur de l'AUC traduit en effet que le modèle est acceptable ; ce qui permet de détecter facilement les déterminants d'accès à l'eau.

Tableau 3: Déterminants du non-accès à l'eau des variables explicatives significatives

Variables		Modalités	OR	2,5%	97,5%	p-value
		<i>Intercept</i>	1,42	0,07	33,4	0,82162
Facteurs démographiques	Taille de ménage		0,86	0,80	0,91	0,00E+00***
	Etat civil	Célibataires	Réf.			
		Divorcé (e)s	18468780,83	2,90E-32	Inf	0,9941
		Marié (e)s	0,25	0,03	1,22	0,1144
		Veufs/Veuves	0,18	0,01	3,37	0,2576
	Secteur d'activité	Agriculteurs	Ref.			
		Autres secteurs	56855,82	1,03E-146	NA	0,9949
		Commerçant	0,01	0,00	0,18	0,0044**
		Orpailleur	0,07	0,01	0,75	0,0378*
		Orpailleur + Agriculteur	0,24	0,02	2,63	0,2586
Orpailleur + Autres		0,02	0,00	0,55	0,0254*	
Facteurs sur la gouvernance et gestion de	Participation à l'entretien	Oui	Réf.			
		Non	20,8	4,83	115	0,0002***
	Genre des personnes qui s'occupe de l'entretien	Femme adulte	Réf.			
		Femme adulte et Homme adulte	2,32	0,74	7,74	0,1562
		Femme adulte et Jeune fille	7,32E-09	NA	2,79E+97	0,9938
		Homme adulte	48,8	12,3	252,2	0,00E+00***
		Tout le monde	35,8	2,49	1348,88	0,0216*

Légende : Les étoiles qui accompagnent les p-values indiquent les effets significatifs : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ et *** $p < 0,001$

3.2.4. Perception sur la pollution et l'accès à l'eau

La perception des enquêtés sur le lien qui existerait entre la pollution due à l'orpaillage et celle des sources d'approvisionnement en eau est partagée. Néanmoins ceux qui reconnaissent ces liens ont été majoritaires dans le cadre de cette étude à 66,5% (figure 11.a). Cependant, hormis l'orpaillage, d'autres causes de pollution sont récurrentes sur la pollution des sources d'approvisionnement en eau dans la commune urbaine de Siguiri, avec la mauvaise gestion des déchets plastiques en tête de la liste (figure 11.b).

La perception des enquêtés sur l'ampleur de cette pollution due à l'orpaillage sur la ressource en eau a été évaluée comme élevée à 46,5% ; comme faible à 37,5% et comme moyen à 16,1%. Concomitamment l'ampleur de cette pollution sur l'environnement était aussi élevée à 45,3% ; moyen à 32,3% ; et faible à 22,4%. Par ailleurs, les enquêtés ont estimé cette ampleur de la pollution sur l'économie comme étant faible à 52,4% ; moyenne à 24% et élevée à 23,6%. Pour ce qui est de cette ampleur sur la santé humaine, le moyen l'emporte avec 38,6%, suivi du faible à 36,6% et élevé à 24,8%. Et enfin par rapport à la question du genre, la vulnérabilité de

la femme aussi bien dans la problématique de la pollution due à l'orpaillage que celle due à l'accès à l'eau a été reconnue à 88,6% contre 11,4% par les intervenants à la présente étude.

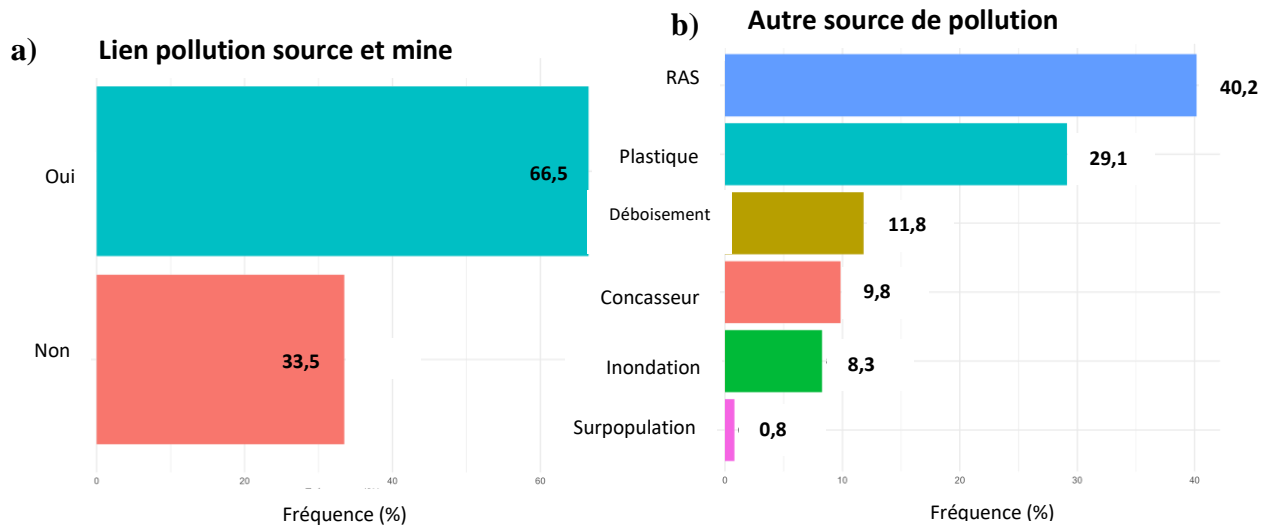


Figure 11: Perception sur la pollution et l'accès à l'eau : (a) lien pollution due à l'orpaillage et source d'eau, (b) Autre source de pollution des sources d'eau

3.2.5. Gouvernance et gestion de l'eau pour les orpailleurs et ménages

A l'unanimité tous les participants à cette phase de l'étude ont affirmé qu'ils n'avaient aucune connaissance sur la gouvernance liée à l'eau qui soit applicable pour garantir une gestion durable des différentes sources. Néanmoins, des enquêtes qualitatives nous avons retenu que des organisations communautaires sont entreprises afin de pallier à la tâche de l'entretien des puits et forages de manière efficace. Deux choix sont possibles dans le cas de la commune urbaine de Siguri. Il s'agit notamment de laisser libre choix aux volontaires ou d'adresser une demande de manière particulière à un membre du ménage qui a le choix d'accepter ou de refuser.

Tous les participants à cette phase de l'étude ont unanimement déclaré qu'ils n'avaient aucune connaissance sur la gouvernance. Cependant, l'étude s'est attelée sur les initiatives d'entretien des sources d'approvisionnement en eau, considérées dans ce cadre comme une initiative de gouvernance et de gestion durable. De ce fait ; 82,7% (ceux qui ont dit oui) contre 17,3% (ceux qui ont dit non) des enquêtés ont confirmé ne pas participer aux travaux communautaires d'entretien des sources d'eau, et seulement 7% des enquêtés consacrent du temps pour faire l'entretien une fois par mois. Compte tenu du genre, hormis la modalité homme adulte, les femmes sont impliquées dans toutes les modalités de la variable genre impliqué dans l'entretien des sources d'eau. Ceci leur confère cependant la première place du classement ; suivi ensuite des hommes adultes (figure 12.a). Et par rapport aux personnes chargées de faire la collecte de l'eau pour le ménage, ce sont les femmes et les jeunes filles (entre 10 et ≤ 18 ans) qui étaient prioritaires (figures 12.b). Des enquêtes qualitatives, nous avons également été informés sur le type d'entretien réalisé au niveau des sources d'approvisionnement en eau. Il s'agit en effet de passer un coup de balai autour des puits et forages, mais également de veiller à désherber les alentours.

En vue d'une meilleure compréhension de la problématique sur l'accès à l'eau compte tenu de la gouvernance et la gestion de l'eau, une comparaison entre la quantité d'eau consommée par jour et par ménage et la participation à l'entretien a été entreprise. A cette dernière aucune différence significative n'a été détectée (figure 13).

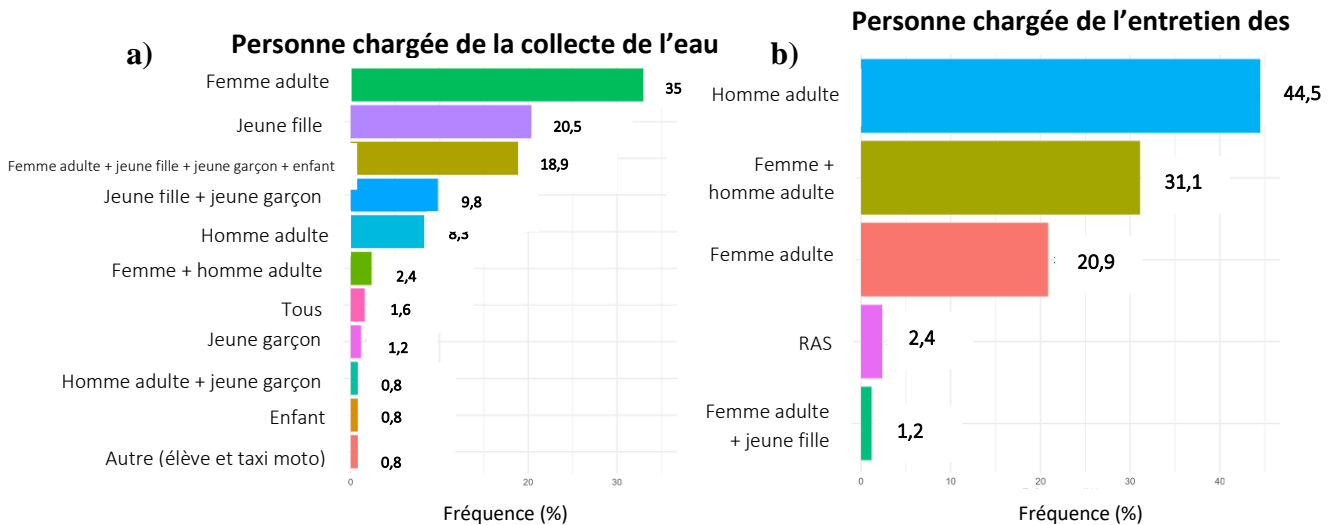


Figure 12: Gouvernance et gestion durable de l'eau : (a) Personne chargée de collecter l'eau dans le ménage, (b) Genre des personnes chargées de l'entretien des sources.

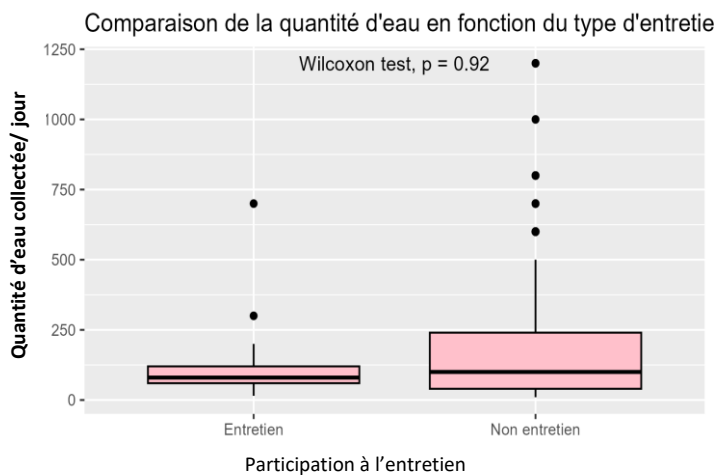


Figure 13: Comparaison de la quantité d'eau collectée/jour/ménage en fonction de la participation à l'entretien

3.4. Perception et perspective écoféministe sur les risques de pollution et pénurie en eau

3.4.1. Grands enjeux autour de la problématique

Nous abordons dans le [tableau 4](#) suivant les préoccupations soulevées dans les interviews et focus-group avec tous les acteurs (orpailleurs hommes et femmes, ONG locales militant pour la protection des droits des femmes et services chargés de faire l'adduction d'eau) à travers la problématique de la pollution due à l'orpillage sur les sources d'approvisionnement en eau et l'accès à l'eau

Tableau 4: Enjeux autour de thématiques relatives à la problématique

<i>Enjeux</i>	<i>Description et nuances en fonction de la problématique</i>
Connaissance du risque	A) L'impact que l'orpaillage engendre sur les eaux de surface est bien maîtrisé par tous les acteurs. Par ailleurs, les avis sont partagés entre acteurs en ce qui concerne cette pollution de l'orpaillage sur les ressources souterraines. Les orpailleurs hommes et femmes sont suffisamment informés sur le risque sanitaire que représente le travail dans les mines, et de facto les diverses formes de pollutions que ce secteur incombe à l'environnement.
	B) L'eau de forage est celle utilisée pour la consommation et la cuisson dans les ménages, mais les ouvrages de forage sont très insuffisants dans les quatre villages faisant cas de cette étude. Les ménages et orpailleurs manifestent en effet leur impossibilité à couvrir leurs besoins en eau. En saison sèche, la pénurie en eau devient récurrente étant donné que les puits et d'autres rivières qui servent comme source d'approvisionnement en eau tarissent.
Rapport des sexes et vulnérabilité	A) Tous les acteurs réitèrent le fait que les femmes sont plus vulnérables à la pollution due à l'orpaillage ; suivi des enfants et ensuite des hommes.
	B) Toutes initiatives qui entreprennent les femmes doivent être accompagnées par une intervention masculine afin de garantir sa réussite. Cela est également valable pour les initiatives d'entretiens des sources d'eau ou de gestion durable sur la ressource en eau.
Mesures de gestion durable	A) Les autorités étatiques opèrent souvent des interdictions dans le secteur de l'orpaillage par rapport à certaines pratiques afin de limiter la pollution de l'environnement, en particulier sur les cours d'eau. Le déversement des débris des minerais vers les cours d'eau est punissable et sanctionné par des amendes ; mais malheureusement beaucoup des miniers passent outre les normes.
	B) Pour mieux gérer la problématique de l'accès à l'eau, tous les acteurs ont adressé la recommandation de fournir les villages en ouvrages des forages susceptibles de combler les besoins en eau de la population.

A) Problématique sur la pollution des sources d'eau par l'orpaillage

B) Problématique sur l'accès à l'eau

3.4.2. Acteurs et dimensions autour de la problématique

La [figure 14](#) présente les dimensions, les acteurs et les discours qui découlent des enjeux illustrés précédemment par rapport à la problématique de la pollution due à l'orpaillage et l'accès à l'eau. Les dimensions s'enchevêtrent, se croisent et se recroisent en gardant à chaque fois une particularité de la problématique. Cependant, en considérant les perspectives écoféministes comme point d'ancrage de cette étude ; l'environnement, la santé et le bien-être, l'économie, la politique, le social, le genre, la culture et la coutume constituent les points récurrents et de rencontre entre tous les acteurs intervenus dans cette phase de la recherche.

La classification des trois enjeux principaux : connaissance du risque, rapport des sexes et vulnérabilité, ainsi que mesures de gestion durable sert souvent de cadre pour les études de réduction des risques et des catastrophes, ainsi que les études de gestion ([Arvind, 2020](#)). Cette approche est courante dans la recherche qualitative, où l'attribution des discours et propos des différents acteurs à un enjeu ou à un autre (voir la [figure 16](#)) dépend en effet des aptitudes, connaissances et discernement du chercheur qui s'appuie de facto aux observations de terrain lors de la collecte des données. Cette classification sur base des enjeux souligne l'importance de l'analyse du genre et de la vulnérabilité comme éléments essentiels, ainsi que des pratiques de gestion durable, pour créer des communautés résilientes et des stratégies de réponse efficaces aux risques de pollution et d'inaccessibilité à l'eau.

Sur base des préoccupations soulevées dans les discussions et échanges avec les acteurs sur les différents enjeux élaborés dans le [tableau 4](#), il se dégage des liens relationnels, des contradictions et des points de tensions. Les liens relationnels se rapportent à tous les acteurs qui approuvent que l'orpaillage ne peut pas affecter les eaux souterraines (puits et forages) mais que cela est bien possible pour les eaux de surfaces, les cours d'eau. Par ailleurs, certains orpailleurs hommes et femmes contredisent cela et estiment que la pollution des puits et forage par les activités d'orpaillage est possible à travers le processus de l'infiltration. Les points de tensions, quant à eux, se remarquent premièrement auprès des services d'adduction d'eau qui stipulent ne pas garantir la qualité de l'eau dans le temps auprès des communautés. Deuxièmement, la dimension politique en raison de l'influence des hommes sur les autorités étatiques affecte les rapports des sexes et accentue la vulnérabilité. Cela rend en effet l'intégration des femmes dans les processus de gestion durable de l'eau plus difficile et limitée. Cela étant donné que les hommes et les femmes interviewés dans cette étude prétendent que la femme ne peut pas agir seule dans une gestion durable sans le soutien et l'implication de l'homme. Les ONG pour la protection des droits des femmes attestent que l'éducation, la culture et la coutume influencent sur la perception des femmes minières de la commune urbaine de Siguiri à l'égard des inégalités qu'elles subissent mais également par rapport à leur vulnérabilité dans le secteur de l'orpaillage et de la pénurie en eau. Ceci constitue cependant le troisième point de tension entre les orpailleuses qui se désresponsabilisent et celles qui militent pour leurs droits, mais également entre ces dernières et les hommes.

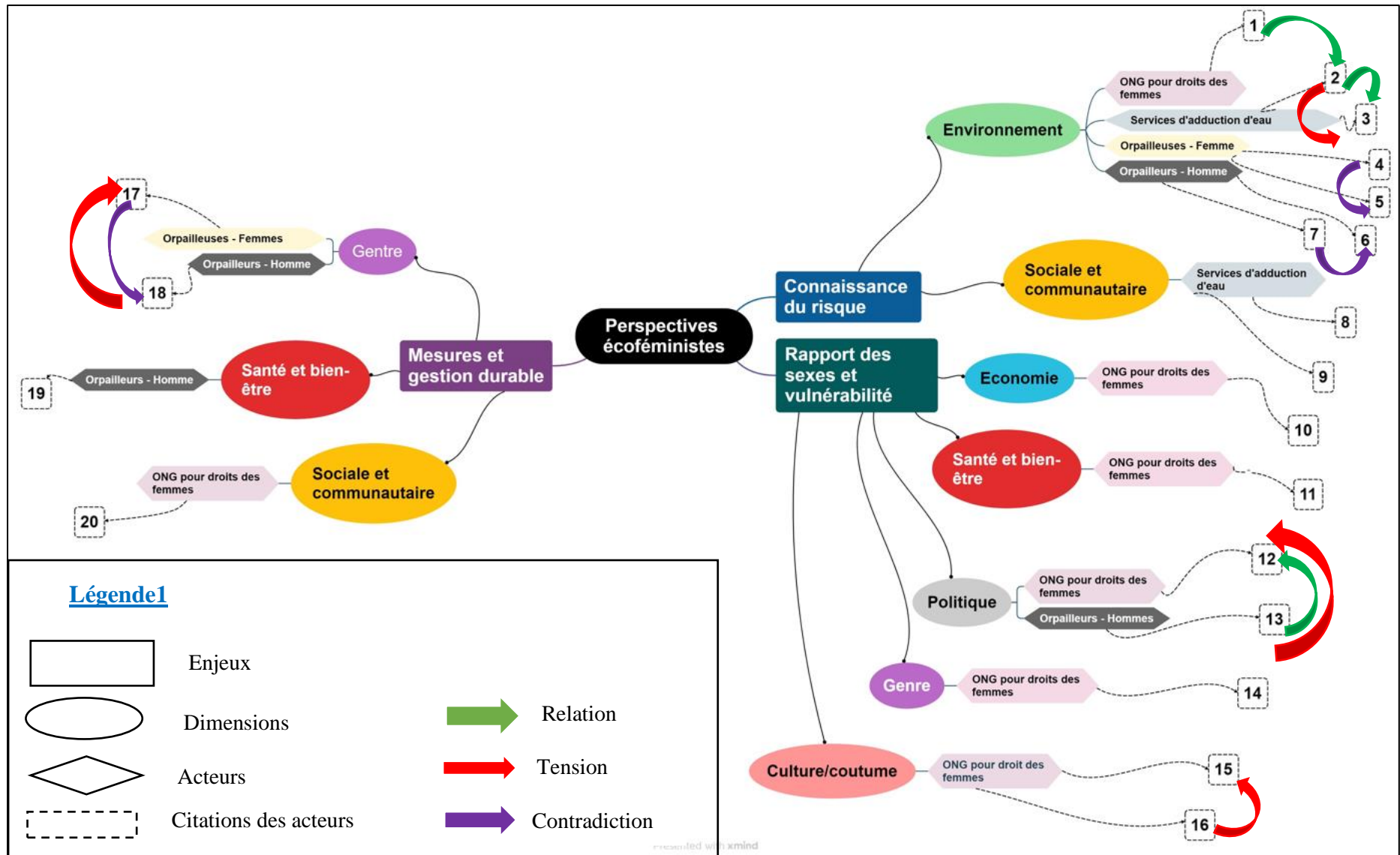


Figure 14: Carte mentale des dimensions et acteurs autour des enjeux répertoriés

❖ Légende 2 : Citations des acteurs dans la figure

N ^o	Citations
1	« les activités d'orpaillage peuvent impacter l'eau des cours d'eau, mais pas celles des puits et pompes (forages) »
2	« l'eau de forage ne peut pas être impactée par ce qui est à la surface, ni l'orpaillage »
3	« comme entreprise, on ne garantie pas la qualité de l'eau »
4	« pour les puits et forage, l'orpaillage n'est pas un facteurs de pollution, mais pour les cours d'eau si »
5	« quand il pleut, les résidus des mines sont drainés vers la nappe, cela peut alors pollué nos puits et forages »
6	« je suis illettré, mais je pense que la pollution en surface influence sur la nappe à travers l'infiltration »
7	« il n'y a aucun moyen pour que la pollution de l'orpaillage en surface atteigne la nappe »
8	« la présence des sites miniers augments la sensibilité des ménages en aval rapport à l'accès à l'eau potable »
9	« les gens se plaignent plutôt par rapport à la quantité d'eau, mais pas sur la qualité. Une concession de plusieurs ménage a parfois un seul forage »
10	« les femmes sont lésées ca elles n'ont pas des moyens suffisants pour être autonomes et pouvoir créer des associations d'orpailleurs femmes ».
11	« les femmes sont plus victimes parce qu'elles ont un contact direct avec les eaux polluées lors du lavage des minerais. Ensuite les enfants et les hommes »
12	« les hommes ont l'argent, en plus ils savent corrompre les autorités pour plus de liberté dans la mine »
13	« nous avons placé les femmes dans la gestion de l'eau, mais leurs activités est suivi par les autorités qui obligent tout le monde à respecter les règles et sanctionnent les récidivistes »
14	« quand on fait des descentes sur terrain on nous dit toujours d'inclure un homme dans le groupe »
15	« dans plusieurs villages et quartiers ici à Sigiri, les parents disent encore que les femmes ne peuvent rien décider devant les hommes »
16	« les femmes minières se responsabilisent. Elles prétendent que les injustices envers elles sont normales et que c'est de cette façon que es choses devraient se passer ».
17	« les hommes nous encouragent dans l'œuvre que nous entreprenons »
18	« les femmes ont leur place dans la gestion, mais la présence de l'homme est incontournable »
19	« en situation de pollution ou de carence en eau, c'est la femme la plus vulnérable »
20	« les femmes organisent des activités d'assainissement des puits et forages dans leurs villages et quartiers sans notre aide, aucune rémunération »

Chapitre 4 : Discussion des résultats

Les hypothèses énoncées précédemment constituent les grandes lignes directrices dans cette phase d'analyse. Premièrement les résultats de laboratoire sur les propriétés physico-chimiques et taux de métaux lourds dans les échantillons d'eau de surface et eau souterraine sont discutés. Signalons que l'analyse critique et discussion des résultats concernent uniquement les mesures paramétriques ayant dépassé les valeurs guides par rapport aux normes qualités de l'OMS. Deuxièmement nous discutons des déterminants de l'accès à l'eau et la perception des orpailleurs et ménages face à la pollution due à l'orpaillage. Enfin troisièmement, nous discutons des perspectives écoféministes vis-à-vis des inégalités, rapport de domination du genre, de la connaissance du risque, et des mesures de gestion durables et inclusives qui améliore la politique environnementale en contexte de pollution et pénurie en eau.

4.1. Propriétés physicochimiques et taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau

De prime abord, il est important de soulever quelques limites objectives et subjectives du présent travail compte tenu de la méthodologie employée pour la collecte des échantillons d'eau sur le terrain. Comme mentionné précédemment dans la partie méthodologique, les échantillons d'eau ont passé 72 h à température ambiante avant d'être mieux conservés dans une armoire thermostatée (6 °C). En effet, il est possible que ceci a exercé une influence (augmentation, diminution, accélérations, etc.) sur les propriétés physiques et chimiques des échantillons d'eau collectés.

Compte tenu de la nature des sources d'eau prise en compte dans cette phase du travail, l'eau de lavage des minerais n'étant pas une source d'approvisionnement en eau pour les orpailleurs et ménages, elle constitue en revanche un point de repère et de comparaison de l'influence des activités d'orpaillage sur la ressource en eau. Le choix de sa considération dans les analyses effectuées au laboratoire permet de renseigner sur l'impact environnemental optimal qu'occasionne l'activité d'orpaillage sur l'écosystème autour et en aval des sites miniers.

4.1.1. Propriétés physicochimiques des échantillons d'eau

Les orpailleurs et ménages de la commune urbaine de Siguri utilisent particulièrement l'eau des puits et des forages pour les besoins de consommations humaine et animale. Et dans certains cas l'eau les rivières et cours d'eau sont aussi employés pour d'autres tâches ménagères. Cependant, la détermination des propriétés physicochimiques est importante pour évaluer la qualité de l'eau de consommation (Rodier, 2009).

Des valeurs de pH acide et légèrement acide ont été mesurées *in situ* dans l'ensemble des échantillons d'eau. En effet, particulièrement l'acidité des eaux souterraines (puits et forage) peut être dû à plusieurs facteurs tels que la minéralisation naturelle, les activités humaines, les processus biologiques et microbiologiques, les interactions avec les sols et roches et les conditions géologiques (Nordstrom, 2000). Les conditions géologiques semblent primer sur les autres facteurs étant donné que la commune urbaine est constituée majoritairement des roches volcaniques. En raison de leur composition chimique, ces roches peuvent naturellement

favoriser des pH bas (McMahon, 2008). Toutefois, dans l'eau souterraine et/ou dans l'eau de surface, une évaluation précise de la cause d'acidité dans l'eau nécessite des analyses détaillées des paramètres minéralogiques et chimique de l'eau, ainsi que des caractéristiques géologiques de la zone d'étude (Nordstrom, 2000). Ceux-ci n'ayant pas fait l'objet du présent travail ; ils constituent une perspective de recherche pour des études plus poussées et détaillées.

Comme pour les pH acides, de nombreux facteurs justifient aussi les hautes valeurs de températures mesurées *in situ*. Des conditions climatiques et saisonnières, en passant par les activités humaines ainsi que la couverture végétale et l'utilisation des terres constituent les grands facteurs qui auraient pu influencer la température des eaux échantillonnées (Nordstrom, 2000). En effet, ceux-ci s'expliquent dans la commune urbaine de Siguiri compte tenu du mois d'Avril (période de collecte des échantillons) qui correspond à la grande saison sèche ; aussi à travers la forte déforestation qu'occasionnent les activités d'orpaillage (Kourouma *et al.*, 2023a).

Cependant, signalons qu'un pH acide favorise la solubilité et la mobilité des éléments toxiques, augmentant ainsi leur disponibilité et leur potentiel de toxicité pour les organismes vivants. Aussi, en cas d'augmentation de la solubilité des métaux lourds, d'accélération des processus chimique, de libération d'éléments des sédiments et d'augmentation de la décomposition organique ; ces mécanismes combinés peuvent entraîner une augmentation de la toxicité de l'eau à des températures plus élevées, mettant en danger les écosystèmes aquatiques et les organismes qui y vivent (<https://extension.okstate.edu/>)

4.1.2. Taux des métaux lourds dans les échantillons d'eau

Quatre métaux sur cinq (Pb, As, Cd et CN) ont été retrouvés dans l'eau de lavage des minerais. L'absence du Hg dans les échantillons d'eau analysés pourrait se traduire soit par une inutilisation dans le processus de purification de l'or au sein des différents sites miniers artisanaux faisant l'objet de cette étude ; mais également suite au fait qu'il peut être faible dans l'eau mais fort présent dans les sédiments et organismes aquatiques (Nkuba *et al.*, 2022). Comme mentionné précédemment, dans le cadre de cette étude les taux des métaux lourds retrouvés dans l'eau de lavage des minerais donnent un aperçu de l'impact de l'orpaillage aussi bien sur l'environnement que sur la ressource en eau de façon particulière. Après usage, cette eau de lavage est déversée vers les cours d'eau, sur le sol à l'air libre, ou abandonnée dans leurs bassins (voir dans l'annexe 1.a & 1.b). En effet, cette eau s'infiltré, ruisselle, et atteint d'autres écosystèmes. De ce fait, le cycle de la pollution progresse à plusieurs mètres, voire kilomètres en aval du site minier et en profondeur dans les eaux souterraines. A Fadhakolon, des valeurs considérables qui dépassent largement le seuil acceptable de l'OMS en Pb, As et CN ont été retrouvées dans les échantillons d'eau prélevés dans le fleuve Niger 100 m en aval du site.

Quant à la contamination en eau souterraine, après comparaisons aux résultats du site témoins de Kofilani on remarque que les taux des métaux lourds en Pb et As retrouvés dans les eaux de forage impactent sur la qualité de l'eau, et influent sur la problématique de l'accès à l'eau pour les orpailleurs et ménages de la commune urbaine. La santé humaine et animale est cependant menacée. Néanmoins, l'évaluation de la distance qui sépare le point de lavage des minerais dans les sites miniers et la position du forage dans le village ; ainsi que l'évaluation du sens de

l'écoulement des cours d'eau, la nature de la roche constituant les aquifères, et la connexion entre les aquifères ; la combinaison de ces éléments montre qu'il est possible que l'orpaillage ne soit pas la seule cause de pollution en métaux lourds dans ces eaux de forage. Cette pollution serait en effet conditionnée en grande partie par les propriétés de la roche Paléoproterozoïque Birimien qui détient le potentiel de libérer le Pb et l'As. Toutefois, en comparaison au site minier artisanal de Kofilani qui n'a pas connu d'exploitation pendant les années 2023 et 2024, les taux des métaux lourds qui se sont retrouvés dans ses eaux de forage et puits sont très moindres et répondent aux exigences de l'OMS. Cette comparaison place les activités d'orpaillages en tête du classement par rapport à la cause de la pollution en Pb et As étant donné que la géologie à Kofilani est la même qu'à Toka et Bambala (voir carte géologique en [annexe 2](#)).

Que l'eau soit de bonne qualité en amont de la source ou pendant une certaine période, elle se détériore considérablement tout le long de la chaîne par l'écoulement dans les rivières jusqu'au point de captage ([Konaté, 2022](#)). Sur base d'analyses géostatistiques sur des données hydrogéologiques, les résultats de cet auteur soutiennent que pendant la saison des pluies, les recharges en eau douce influencent sur les paramètres de la qualité des aquifères ainsi que sur les processus géochimiques. Une pollution à la surface telle que c'est le cas dans nombreux sites miniers artisanaux d'or pourrait de ce fait engendrer une infiltration des particules polluantes vers la nappe aquifère. Accompagnée d'une déforestation, le processus de pollution d'eau souterraine s'accélère en réduisant la couche supérieure du sol. Cela réduit l'infiltration de l'eau et favorise le ruissellement en ralentissant la recharge de la nappe aquifère et en ayant un impact sur la qualité de l'eau (<https://all4trees.org/>). Ces deux phénomènes dans un contexte d'orpaillage pourraient induire la pollution des eaux souterraines, puits et forages utilisées à des fins de consommations et besoins domestiques dans la commune urbaine.

En définitif, les résultats de cette phase d'analyse des taux des métaux lourds confirment la première hypothèse par rapport à l'influence de l'orpaillage sur la pollution des eaux de surface (rivière et fleuve). Mais par rapport à la pollution des sources d'eau souterraines (puits et forage), l'hypothèse n'est confirmée que partiellement. Par ailleurs, compte tenu de la qualité d'eau de forage dans la zone d'étude, d'autres sources potentielles de détérioration de la qualité d'eau ont été détectées. Il s'agit en effet de la géologie de la roche constituant les aquifères. Sur base des résultats sur la perception des enquêtés et observations sur le terrain ; la mauvaise gestion des déchets plastiques, suivi de la déforestation (déboisement) constituent également des sources potentielles qui nuisent à la qualité de l'eau dans la commune urbaine de Siguiri.

4.2. Déterminants et perception sur l'accès à l'eau et la pollution due à l'orpaillage

Les limites répertoriées à cette phase de l'étude se situent dans la collecte des données pour les variables taille du ménage et revenu moyen mensuel (RMM). En effet, plusieurs chefs de ménage enquêtés étaient polygames, avec à leur charge 1 à 50 personnes qui constituaient aussi le nombre des personnes du ménage. Le biais à ce niveau se situait dans la considération de plusieurs foyers (pour chaque co-épouse) vivant dans une même cour et ayant un seul chef de ménage comme un ménage à part entière. Ceci explique en effet le nombre excessif des personnes dans un ménage.

En revanche pour le RMM, la limite se situait par rapport aux données manquantes qui dépassent la moitié de l'effectif total des ménages et orpailleurs enquêtés. Il n'était pas préférable d'affilier une moyenne générale à ces valeurs manquantes sans que la qualité du modèle de régression logistique ne soit affectée. D'autres options telles que *l'imputation multiple* ou les *k-plus proches voisins* étaient possible afin de générer des valeurs en fonction des données existantes, mais cela reviendrait à complexifier encore plus le modèle. Cependant, étant donné que l'approvisionnement en eau se faisait gratuitement via des sources communautaires (forages et puits) ; le RMM n'était plus considéré comme une variable pertinente qui conditionnerait l'approvisionnement en eau. De ce fait, nous l'avions écarté du processus de modélisation afin de préserver la qualité du modèle.

4.2.1. Facteurs démographiques

Les résultats d'analyse descriptive ont démontré que la majorité des chefs de ménage et orpailleurs enquêtés étaient des hommes. Cela s'explique par le fait que le secteur minier et plus particulièrement l'artisanat reste dominé par la masculinité (Geenen *et al.*, 2022). La population de la commune urbaine de Siguiri reste majoritairement Malenké et musulmane. On y retrouve aussi des migrants étrangers suite à la « *ruée vers l'or* » (Condé, 2017).

La consommation d'eau par jour et par personne n'a pas été influencée par le niveau d'éducation des chefs de ménages. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les sources d'approvisionnement en eau sont communautaires (forage, puits) et ne nécessitent aucune prérogative, ni paiement. La vue d'ensemble de la Banque mondiale sur la Guinée note les défis généraux liés à l'accès à l'eau, surtout en milieu rural. Bien qu'elle ne lie pas directement le niveau d'éducation à la consommation d'eau, elle met en avant le rôle des sources d'eau communautaires et les facteurs socio-économiques qui influencent l'accès à ces ressources (<https://www.worldbank.org/en/country/guinea/overview>). D'autres études antérieures n'ont pas observé des tendances similaires. En Madagascar, le comportement de consommation d'eau des ménages est influencé par le niveau d'éducation du chef du ménage, cela suggère que les membres du ménage où le chef du ménage est plus éduqué (niveau universitaire par exemple) consomment plus d'eau que ceux dont le chef du ménage est moins instruit (Musubao, 2023).

La taille du ménage, l'état civil et le secteur d'activité ont en revanche eu des différences significatives quant à la consommation d'eau par jour et par personne. Plus il y a un grand nombre de personnes dans un ménage, plus la consommation d'eau journalière par personne diminue (Manouseli *et al.*, 2018). Ces auteurs suggèrent que cette diminution est influencée par les contraintes économiques et que cela n'est possible lorsqu'un seuil donné de l'effectif du ménage est dépassé. Dans notre cas, le nombre des personnes par ménage étant entre 1 et 50 personnes (avec une moyenne de 20 ± 14 personnes), la quantité d'eau consommée par personne ne cesse de baisser. Le seuil spectaculaire de 50 personnes (ou la moyenne de 20 personnes) pourrait expliquer l'écart très grand qui ne facilite pas l'augmentation de la quantité d'eau consommée journalièrement par personne. D'autres auteurs contredisent par ailleurs cette argumentation et stipulent que plus la taille du ménage augmente, la consommation d'eau journalière par personne augmente aussi (da Veiga *et al.*, 2022). Outre la taille du ménage, l'état civil du chef du ménage influence la quantité d'eau consommée journalièrement par personne. Toutefois, en fonction des modalités par rapport à cette variable, on ne constate pas

de grandes différences significatives compte tenu du nonaccès à l'eau (Tableau 3). Enfin, les modalités commerce et orpaillage de la variable secteur d'activité du chef du ménage présentent une grande significativité de la consommation d'eau journalière par personne au sein du ménage. C'est-à-dire que les membres d'un ménage dont le chef du ménage travaille dans ces secteurs n'ont pas accès à l'eau et consomment de moindres quantités (<20L/jour/personne) (Tableau 3). Ceci peut en effet varier en fonction des contextes, partant des habitudes personnelles de consommation à l'influence des exigences spécifiques du métier. Les secteurs du commerce et de l'orpaillage peuvent parfois impliquer des modes de vie et les habitudes de consommation qui nécessitent moins d'eau par personne. Dans le cas de l'orpaillage, si les sites miniers sont proches du ménage, l'eau affiliée aux besoins du ménage est utilisée pour les activités de lavage des minerais. Ces activités entrent alors en concurrence avec les besoins de consommation des personnes (Echavarria, 2019).

4.2.2. Facteurs économiques

La variable RMM étant écartée du modèle suites aux valeurs manquantes, ainsi que la détention du bétail qui était moins significatif par rapport à la probabilité d'accès à l'eau pour les orpailleurs et ménages de la zone d'étude ; la pertinence des facteurs économiques a néanmoins été évaluée par des tests de comparaison.

Le RMM selon qu'on est natif ou migrant n'a pas donné de différence significative (figure 6.a). L'absence de différence significative entre les salaires des natifs et des migrants dans une zone minière peut être expliquée par la standardisation des conditions de travail, la demande de compétences spécifiques, les protections réglementaires et syndicales, ainsi que l'intégration socio-économique et les pressions sociales et légales pour l'égalité salariale. Ces facteurs contribuent à créer un environnement où les salaires sont déterminés par des critères objectifs et non discriminatoires. Néanmoins, ces arguments sont nuancés par d'autres recherches sur les effets de l'immigration sur le marché du travail qui indiquent que les écarts de salaires diminuent lorsque les migrants acquièrent de l'expérience dans le pays d'accueil et que les différences initiales dues à l'éducation ou aux compétences acquises à l'étranger s'atténuent (Dell'Aringa *et al.*, 2015 & Giovanis, 2022). Les résultats de comparaison entre la variable détention du bétail et RMM étaient aussi non significatifs (figure 6.b). Dans une zone où l'activité principale est l'orpaillage, détenir un cheptel de bétail devient alors une stratégie secondaire. Dans ce contexte, l'élevage est souvent marginalisé et n'influence pas significativement le revenu global du ménage (Collishaw *et al.*, 2023). Outre la comparaison du RMM avec le statut, et la détention du bétail, la comparaison par rapport au secteur d'activité est aboutie aux mêmes résultats sans différence significative (figure 6.c). Comparé à l'agriculture qui est de loin l'activité la plus précaire financièrement et dont les agriculteurs produisent essentiellement pour l'autoconsommation ; l'orpaillage quant à lui s'engage dans une production plus durable. Néanmoins, malgré cet avantage les résultats des tests de comparaison pointent du doigt le paradoxe de l'orpaillage comme le secteur de prédilection pour gagner plus (Kourouma *et al.*, 2023b). Le secteur de l'orpaillage est souvent présenté comme une opportunité économique importante, mais des recherches montrent que les gains espérés sont rarement réalisés. Cette perception est parfois qualifiée d'illusion héritée de

l'époque coloniale, où les ressources minières étaient exploitées sans bénéfices significatifs pour les populations locales (Hilson *et al.*, 2019).

4.2.3. Facteurs géographiques : Disponibilité et accessibilité à l'eau

Les facteurs géographiques tels que la distance ménage-source, le temps à parcourir entre le ménage et la source, et le temps consacré à la recherche de l'eau n'ont pas eu des résultats significatifs par rapport au modèle de régression logistique binaire sur la quantité d'eau consommé par jour et par personne. Cependant, les résultats de l'analyse descriptive stipulent que 91,3% des chefs de ménages et orpailleurs ont affirmé s'approvisionner en eau au près des sources se situant à moins d'1 km de leur maison d'habitation (figure 9.a). Quant au temps nécessaire pour arriver à la source d'eau ; 88,2% des chefs de ménage et orpailleurs ont rapporté qu'il leur faut moins de 30min pour atteindre la source (figure 9.b). 73,3% des chefs de ménage et orpailleurs ont estimé qu'il faut moins d'1 h pour parvenir à trouver de l'eau (figure). Compte tenu du transport, 76% des ménages n'utilisent pas des moyens de transport pour se ravitailler en eau (figure 9.c), et pour ceux qui le font, ça reste toujours à des courtes distances allant entre moins d'1 km à 5 km (figure 10.b). Ces résultats porteraient à croire que cette zone n'est pas sujette à la problématique d'inaccessibilité à l'eau. Néanmoins, même si l'eau est géographiquement accessible, elle peut ne pas être potable ou adaptée à la consommation humaine. Les sources d'eau disponibles peuvent être contaminées par des polluants chimiques, des agents pathogènes, ou d'autres contaminants environnementaux, rendant l'eau impropre à la consommation (Tsanakakis *et al.*, 2020). Il peut y avoir aussi une forte concurrence pour les ressources en eau disponibles. Si la même source d'eau est utilisée par un grand nombre de personnes, cela peut entraîner une surexploitation de la source, la rendant insuffisante pour répondre à tous les besoins (Kumar *et al.*, 2021). Ces facteurs montrent que l'accessibilité géographique à une source d'eau ne garantit pas nécessairement la sécurité hydrique. La qualité de l'eau, les capacités de collecte et de stockage, l'intermittence des sources, la concurrence pour les ressources et les infrastructures inadéquates sont tous des éléments qui peuvent contribuer à une situation de pénurie d'eau, malgré la proximité des sources d'approvisionnement.

4.2.4. Perception sur l'accès à l'eau et pollution due à l'orpaillage

A travers les analyses descriptives, les résultats stipulent que 66,6% des chefs des ménages et orpailleurs enquêtés (figure 11.a) ont pu percevoir que les activités d'orpaillage pratiquées dans les différents sites minier pouvaient avoir de l'incidence sur la pollution des sources d'eau (eaux de surface et eau souterraine). La majorité de cet effectif se référait en effet à la pollution évidente de l'orpaillage sur particulièrement les eaux de surface. Quant à la pollution de l'orpaillage sur les eaux souterraines (puits et forages), les discussions et échanges avec les membres des ménages et orpailleurs traduisaient leur non-conviction de l'impact des activités d'orpaillage sur les forages et puits.

Hormis l'orpaillage, les chefs de ménage et orpailleurs ont dénoncé que les déchets plastiques constituent la principale source de pollution des ressources en eau au sein de la commune urbaine (figure 11.b). Ces déchets plastiques constituent une menace majeure pour les sources d'eau en raison de leur persistance, de leur capacité à libérer des produits chimiques nocifs et de leur impact sur les écosystèmes aquatiques (Rochman *et al.*, 2015).

Et quant à la perception de la vulnérabilité des femmes face à la pollution due à l'orpaillage, 88,6% des chefs de ménage et orpailleurs ont pu reconnaître cela. La combinaison des facteurs sur les responsabilités domestiques accrues, l'exposition directe aux produits chimiques lors du lavage des minerais, les vulnérabilités biologiques spécifiques et les inégalités socio-économiques expliquent pourquoi les femmes dans les zones d'orpaillage sont particulièrement vulnérables à la pollution (Nkuba et al., 2022 & Geenen et al., 2022). Cette reconnaissance par les personnes enquêtées reflète une compréhension des impacts différenciés de la pollution en fonction du genre.

4.2.5. Facteurs sur la gouvernance et gestion de l'eau

Les résultats de la régression logistique binaire sur les variables participation à l'entretien des sources d'eau et le genre des personnes chargées de l'entretien ont eu des différences significatives compte tenu de la consommation d'eau par jour et par personne. Les modalités de ces variables concernent ceux qui ne participent pas à l'entretien ; ainsi que les hommes adultes qui font l'objet du nonaccès à l'eau dans les résultats (tableau 3). C'est-à-dire que les membres du ménage dont le chef du ménage ne participe pas à l'entretien des sources d'approvisionnement en eau consomment moins de 20 L d'eau/jour/personne. En effet, cette moindre consommation en eau peut être dû principalement à des dynamiques sociales et communautaires visant à garantir la durabilité des ressources, à maintenir l'équité et à encourager la participation collective (OMS, 2003).

Quant à l'analyse descriptive sur les personnes chargées de faire la collecte de l'eau dans les ménages ; les femmes et jeunes filles se retrouvent à la première position. Cette pratique et distribution des tâches peut être profondément enracinée dans les rôles traditionnels de genre et la division du travail. Bien que ces pratiques puissent être contestées et reconsidérées dans une optique de répartition plus équitable des tâches, elles sont souvent justifiées par les normes culturelles et la nécessité pratique dans le contexte spécifique des zones minières (da Veiga et al., 2022). En commune urbaine de Siguri, cette nécessité pratique se fie en effet à une attribution inégale des tâches ménagères aux femmes. Il se traduit alors un symptôme d'inégalité de genre plus large, et sa critique est essentielle pour promouvoir une société plus équitable, où les contributions de chacun sont reconnues et valorisées de manière juste.

4.3. Analyse réflexive de la perception et perspective écoféministe sur les risques de pollution et pénurie en eau

La vision prospective dans cette étude propose les démarches et pensées écoféministes comme point d'ancrage. En effet, les acquis des échanges qui émanent des discussions avec les différentes parties prenantes nous ont permis d'ériger des réflexions analytiques selon une approche systématique et globale. Nous avons ensuite appuyé ce point d'entrée écoféministe en nous basant sur les résultats issus des premier et deuxième objectifs (évaluation du taux des métaux lourds dans les sources d'approvisionnement en eau et déterminants de l'accès à l'eau) afin d'ériger une proposition pour un « *futur possible* » vis-à-vis de la problématique de la pollution et de l'accès à l'eau en zone d'orpaillage.

4.3.1. Points de relation, de contradiction, et de tension autour des enjeux et dimensions

Être capable de réunir des connaissances variées sur les dimensions scientifique, environnementale, sociale, économique, sanitaire, culturelle, etc. pour apporter une expertise diversifiée et holistique est un atout majeur. La démarche écoféministe que nous proposons dans ce cadre prend en compte ces connaissances variées afin de mieux approfondir sa vision du « *futur possible* » face à la problématique de la pollution et de l'accès à l'eau au sein de la commune urbaine de Siguiri. C'est-à-dire que pour entreprendre cette démarche écoféministe il a fallu comprendre tout ce qui se passe, aussi bien sur le plan impact, mesure, vulnérabilité et gestion. Les liens relationnels, de contradictions et de tension qui sont ressortis des propos et discours des acteurs autour des enjeux et dimensions se sont concentrés sur les intersections entre l'exploitation minière, les dynamiques de genre et les questions environnementales. Ces liens apportent également un accent sur les inégalités de genre qui exacerbent les problèmes écologiques et vice versa.

Les relations entre les différents acteurs précisent les opinions divergentes sur l'impact qu'engendre l'orpaillage à l'environnement. Les hommes et les femmes orpailleurs, ainsi que les experts (services chargés de l'adduction d'eau), se contredisent sur la possibilité de la pollution des eaux souterraines (voir citations numéros 2, 5 et 6 dans la légende2 de la figure 14). Ces contradictions sont en effet conditionnées sur base de connaissance de chacun sur les risques environnementaux, mais également sur base des intérêts de chacun. Pour les orpailleurs, affirmer que l'activité d'orpaillage ne nuit pas à l'environnement confère à préserver leur travail (Mbo et Batnaru, 2023), pareil aussi pour les services d'adduction d'eau (voir citations numéros 2 et 7 dans la légende2 de la figure 14). Cette divergence révèle des contradictions sur la perception des impacts environnementaux de l'orpaillage. Néanmoins, l'écoféminisme valorise les connaissances locales et les perceptions des femmes qui souvent subissent les effets environnementaux de manière plus directe. Plus particulièrement dans les pays du Sud, les femmes en tant que principales utilisatrices des ressources domestiques, possèdent des connaissances écologiques précieuses qui sont souvent ignorées par les structures patriarcales et scientifiques traditionnelles (Shiva, 2016). De ce fait, la reconnaissance des perceptions des femmes orpailleuses sur la pollution des eaux souterraines pourrait mettre en lumière leur rôle essentiel dans l'observation et la gestion des ressources naturelles et ainsi valoriser une gestion durable et équitable de la ressource en eau.

Les points de tension quant à eux, expriment l'incapacité des services d'adduction d'eau à garantir la qualité de l'eau à long terme pour les orpailleurs et ménages. Ils prennent également en compte l'influence des hommes sur les autorités étatiques. Les tensions autour des services d'adductions d'eau illustrent la notion de justice environnementale, qui est au cœur de l'écoféminisme. Les femmes sont disproportionnellement affectées par les problèmes environnementaux en raison de leurs rôles sociaux et économiques (MacGregor, 2014). Souvent responsables des tâches qui nécessitent l'utilisation de l'eau au niveau domestique, elles subissent de plein fouet les conséquences de la dégradation de cette ressource. En complément, la dimension politique montre comment les structures patriarcales influencent la gestion des ressources naturelles. L'écoféminisme critique ces structures de pouvoir qui marginalisent les femmes et les excluent des processus décisionnels, aggravant ainsi les

inégalités de genre et les problèmes environnementaux (voir citations numéros 15 et 16 et dans la légende2 de la figure 14).

Les perceptions culturelles et coutumières influencent la perception des femmes par rapport aux inégalités qu'elles subissent et à leur vulnérabilité dans le secteur de l'orpaillage. Les perceptions culturelles qui limitent le rôle des femmes dans la gestion durable des ressources naturelles sont un point central de l'écoféminisme. Cette idéologie cherche à déconstruire ces perceptions et à promouvoir l'autonomisation des femmes. Dans la commune urbaine de Siguiri, les ONG pour la protection des droits des femmes jouent un rôle crucial dans ce processus en sensibilisant et en éduquant les communautés sur l'importance de l'inclusion des femmes dans la gestion environnementale. Les femmes sont systématiquement exclues des processus de prise de décision concernant la gestion des ressources naturelles. Cette exclusion est due à des normes culturelles et sociales patriarcales (Cridler & Ray, 2022). Ces auteurs soutiennent aussi le fait que l'inclusion des femmes dans les comités de gestion des ressources naturelles peut améliorer la durabilité des projets environnementaux. Les interventions qui éduquent et autonomisent les femmes pourraient cependant transformer les perceptions culturelles et renforcer leur rôle dans la gouvernance environnementale.

Cependant, les résultats de cette phase mettent en lumière les inégalités de genre, les perceptions culturelles, et les dynamiques de pouvoir qui façonnent la gestion des ressources naturelles, notamment l'eau, en zone d'orpaillage. Une analyse écoféministe révèle que ces inégalités ne sont pas seulement des conséquences passives, mais des constructions actives qui limitent l'accès des femmes aux ressources et à la prise de décision. Cette perspective met en évidence l'importance d'inclure les voix des femmes, souvent marginalisées, dans les discussions sur la durabilité environnementale. En reconnaissant le rôle central des femmes dans la gestion quotidienne de l'eau et leur vulnérabilité accrue face à la dégradation environnementale, l'analyse écoféministe propose non seulement une répartition plus équitable du pouvoir, mais aussi une compréhension plus holistique des enjeux écologiques. Cela permet de mieux appréhender les interconnexions entre l'oppression des femmes et la dégradation environnementale, tout en soulignant que l'atteinte d'une justice écologique et sociale passe par la déconstruction des structures de pouvoir patriarcales et coloniales. Vandana Shiva (2016) et Bina Agarwal (2010) illustrent comment les connaissances locales des femmes, leur exclusion des processus décisionnels et les impacts disproportionnés qu'elles subissent en raison des dégradations environnementales sont des points cruciaux pour comprendre les intersections entre les rapports des sexes et environnement. La lutte des ONG pour les droits des femmes dans la commune urbaine de Siguiri mettent en valeur ces connaissances locales des femmes (voir citation numéro 20 dans la légende2 de la figure 14). Il se remarque également dans la zone d'étude une reconnaissance de la vulnérabilité des femmes face aux effets négatifs de l'orpaillage et la qualité de l'eau (voir citations numéros 11 et 19 dans la légende de la figure 14).

Par ailleurs, notons que dans le cadre de cette étude l'ambition écoféministe n'est pas uniquement de mettre la vulnérabilité de la femme au centre du débat, mais en revanche de se concentrer sur les rapports sociaux des sexes. En effet, ces rapports sociaux transcendent les dominations genrées en intégrant les hommes dans les démarches de changement pour le bien

de la planète en général et de l'environnement en particulier. Pour aboutir à cette manière de faire, la vulnérabilité de la femme à la problématique de la pollution et de l'accès à l'eau n'est pas mise de côté non plus, mais est recapitalisée dans une démarche inclusive pour tous.

Conclusion, perspective d'avenir et recommandations

Le présent travail de fin de cycle contribue à la détermination du taux des polluants dans les eaux ; à l'identification des facteurs d'accessibilité à l'eau, ainsi qu'à la compréhension de la connaissance du risque de pollution en zone d'orpaillage. L'approche holistique multidimensionnelle adoptée a permis de comprendre et d'analyser la problématique de la pollution et de l'accès à l'eau compte tenu des visions écoféministe centrée sur le rapport des sexes et une inclusion pour tous dans les processus de gestion durable de la ressource en eau. Cette étude constitue un point de départ à la prise de conscience sur le danger que représente l'orpaillage face à la préservation de l'environnement. Elle constitue aussi un renouvellement d'information et l'avancement des connaissances sur l'état des eaux souterraines et eaux de surface par rapport à la pollution due à l'orpaillage et son incidence sur l'accès à l'eau. Concomitamment aux résultats de ces deux précédents points ; l'étude à travers les visions écoféministes inclusives pointe du doigt la vulnérabilité, les inégalités, les attitudes patriarcales et coloniales en vue de proposer un « *futur possible* » vis-à-vis de la problématique de la pollution et accès à l'eau en zone d'orpaillage. Les hypothèses de départ ont été confirmées, bien que la première soit partiellement vérifiée. L'exploitation artisanale de l'or pollue les eaux de surface et pourrait contaminer les nappes phréatiques, mais la méthodologie de l'étude n'a pas pu prouver avec certitude que les polluants trouvés dans les eaux souterraines proviennent exclusivement de l'orpaillage. L'accès à l'eau dans la commune urbaine de Siguiri dépend de divers facteurs, et les perspectives écoféministes soulignent l'importance d'une approche inclusive pour améliorer la politique environnementale face à la pollution et aux inégalités.

La recherche met en évidence une contamination importante de l'eau par des métaux lourds (Pb, As, Cd, et CN) liée à l'orpaillage artisanal, impactant les écosystèmes et les ressources en eau sur des kilomètres autour des sites miniers. Cette pollution dépasse largement les seuils acceptables, menaçant la santé humaine et animale, notamment dans le fleuve Niger et les forages d'eau souterraine. Bien que des facteurs géologiques puissent contribuer à cette pollution, l'orpaillage artisanal reste une cause majeure de la contamination observée.. Cependant, en lien au changement climatique qui constitue un fléau sur l'ensemble de la planète, il est crucial de promouvoir des pratiques d'orpaillage durables qui minimisent les impacts environnementaux tout en tenant compte des perturbations climatiques. Ces résultats de laboratoires exacerbent la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés locales aux polluants. Quant à la déforestation récurrente en zone minière, elle contribue énormément à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, mais accélère également le phénomène d'infiltration des polluants.

Deuxièmement, la recherche révèle que près de la moitié des ménages et orpailleurs de la commune urbaine de Siguiri n'ont pas accès à une eau de qualité et en quantité suffisante, en raison de facteurs démographiques, économiques et de gouvernance. Malgré les attentes de réduction de la précarité par les activités minières, ces bénéfices restent limités, exacerbant les inégalités d'accès à l'eau, notamment à cause de la pollution liée à l'orpaillage. Les femmes,

particulièrement vulnérables, subissent davantage les impacts de cette pollution, aggravés par les déchets plastiques qui détériorent les écosystèmes aquatiques.

Enfin troisièmement ; l'approche écoféministe proposée pour la commune urbaine de Siguiri révèle les intersections entre l'exploitation minière, les dynamiques de genre et les enjeux environnementaux. Les tensions autour de la gestion de l'eau illustrent une justice environnementale où les femmes sont particulièrement affectées par la dégradation des ressources. Les inégalités de genre et les perceptions culturelles, influencées par la colonialité historique, continuent de façonner les dynamiques sociales et environnementales. L'approche écoféministe préconise l'inclusion des voix féminines dans les discussions sur la durabilité, tout en promouvant une vision inclusive pour surmonter les stéréotypes et favoriser une justice écologique et sociale.

En définitif, dans ce travail le pont transversal entre les résultats souligne les liens entre la pollution causée par l'exploitation artisanale de l'or, l'accès à l'eau et le rôle crucial des femmes dans la commune urbaine de Siguiri. L'activité minière entraîne une contamination grave des eaux de surface et souterraines, mettant en péril les écosystèmes et la santé des communautés locales. Cette pollution, aggravée par des facteurs démographiques, économiques et de gouvernance, accentue les inégalités d'accès à l'eau, surtout pour les femmes, qui sont particulièrement vulnérables en raison de leurs responsabilités domestiques et de leur exposition directe aux produits chimiques. La situation est exacerbée par des dynamiques de pouvoir et des inégalités de genre héritées de l'époque coloniale. Pour remédier à ces injustices, une approche écoféministe est nécessaire, prônant l'inclusion des femmes dans les processus décisionnels liés à la gestion des ressources en eau et à la durabilité environnementale. Cela permettrait de promouvoir une gouvernance plus équitable et de déconstruire les stéréotypes de genre, tout en s'attaquant aux défis environnementaux et sociaux dans un contexte marqué par les impacts persistants de la colonialité.

« *Pollution due à l'orpaillage et accès à l'eau dans la commune urbaine de Siguiri, République de Guinée : Ecoféminisme comme point d'ancrage* », en effet des interrogations et zones d'ombre persistent encore dans l'analyse de cette thématique. Des mesures d'adaptation, de gestion, de gouvernance en passant par les aspects coloniaux dans le processus d'intégration inclusive des aspects écoféministes ; nous clôturons ce travail en laissant une ouverture aux recherches futures et un appel à réflexion continue sur une préoccupation récurrente dans la commune urbaine de Siguiri : Il s'agit de la problématique de la coulée des boues (voir dans [l'annexe 1.c](#)). Par gravité, les déchets miniers contenus dans les bassins de lavage des minerais lors du vidage s'acheminent vers les cours d'eau. La boue s'accumule dans les lits des rivières et est parfois à la base du tarissement des rivières et de la modification du débit dans le bassin versant. En effet, ce phénomène par la suite est à la base d'une pénurie en eau dans les zones situées en aval de la mine. Des méthodologies d'évaluation telle que la méthode DRASTIC sont cependant à envisager afin de renseigner sur la vulnérabilité intrinsèque à la pollution des aquifères par systèmes paramétriques. Les paramètres suivants sont à prendre en compte dans le cadre de cette méthode : profondeur de la nappe (D) ; recharge nette (Rn) ; zone saturée et

type d'aquifère (A) ; type de sol (S) ; topographie (T) ; zone non saturée (I), et la Conductivité hydraulique (C).

❖ **Recommandations pour une protection des ressources en eau et une gouvernance inclusive dans un « futur possible »**

Adoption des pratiques minières responsables : Promouvoir des techniques d'orpaillage plus respectueuses de l'environnement, comme le recours à des méthodes sans produits chimiques ou le recyclage de l'eau de lavage des minerais. Renforcer les capacités des orpailleurs en matière de pratiques durables par des programmes de formation et des incitations à l'adoption de technologies écologiques.

Entretien communautaire des sources d'eau : Développer des comités de gestion de l'eau à l'échelle locale, incluant des représentants de tous les groupes communautaires, pour assurer une gestion collective et durable des ressources hydriques ; mettre en œuvre des initiatives communautaires de nettoyage et de protection des sources d'eau, telles que la reforestation autour des bassins versants et la surveillance de la qualité de l'eau. Encourager la participation active des communautés dans l'entretien régulier des infrastructures hydrauliques (puits, forages, canalisations) pour garantir un accès équitable et constant à l'eau potable.

Renforcement de la place des femmes dans la prise des décisions : Assurer la représentation paritaire des femmes dans les comités locaux de gestion de l'eau et dans les instances décisionnelles relatives à la gestion des ressources naturelles. Promouvoir des politiques qui reconnaissent et valorisent l'apport des femmes dans la gestion durable des ressources naturelles (à l'occurrence l'eau), en réduisant les stéréotypes de genre et en favorisant une responsabilité partagée dans la préservation de l'environnement.

References bibliographiques

- Adams, E., 2018. Intra-urban inequalities in water access among households in Malawi's informal settlements: Toward pro-poor urban water policies in Africa. *Environmental Development*, 26, 34– 42. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2018.03.004>
- Agarwal, B., 2010. Gender and green governance: the political economy of women's presence within and beyond community forestry. OUP Oxford.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne ., 2006. Le prélèvement d'échantillons en rivière- Guide technique d'échantillonnage en vue d'analyses physico-chimiques. *Avenue de Buffon, ISBN 13 :978-2-916869-00-1*
- Ahopelto, L., Veijalainen, N., Guillaume, J. H., Keskinen, M., Marttunen, M., & Varis, O., 2019. Can there be water scarcity with abundance of water? Analyzing water stress during a severe drought in Finland. *Sustainability*, 11(6), 1548. <https://doi.org/10.3390/su11061548>
- Arvind, L., S., 2020. Gender in Disaster Settings: Towards Sustainable Gender-Sensitive Disaster Risk Reduction. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Brandli, L., Lange Salvia, A., Wall, T. (eds) Gender Equality. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70060-1_132-1
- Badoux, C., et Eaubonne F., 1974. Le Féminisme ou la Mort. Ed. P. Horay. *Les cahiers du GRIF*, 4(1), page 66-67.
- Bhambra, G. K., & Newell, P., 2022. More than a metaphor: 'climate colonialism' in perspective. *Global Social Challenges Journal*, 1(aop), 1-9. <https://doi.org/10.1332/EIEM6688>
- Bangoura, S.T., 2021. Utilisation du mercure (Hg) dans l'Exploitation Artisanale à Petite Échelle de l'or sur la préfecture de Siguri. Cas des sous-préfectures de Doko, de Kintinianer de la commune Urbaine de Siguri (secteur de Komassangban). Rapport d'Etude.
- Basu, M., Hoshino, S., Hashimoto, S., & DasGupta, R., 2017. Determinants of water consumption: A cross-sectional household study in drought-prone rural India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 373–382. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.06.026>
- Bouramdane, A., 2023. Lieux Les Plus Sensibles Au Changement Climatique Nécessitant des Mesures d'Atténuation et d'Adaptation. *Energie/mines et carrières magazine*, 3 pages.
- Cissé, F., 2019. Etude des impacts de l'exploitation artisanale de l'or en République de Guinée (cas de la préfecture de Siguiri). Master, Université du Québec à Montréal, 189 pages. <https://archipel.uqam.ca/12475/1/M15934.pdf>
- Collishaw, A., Janzen, S., Mullally, C., & Camilli, H., 2023. A review of livestock development interventions' impacts on household welfare in low-and middle-income countries. *Global Food Security*, 38, 100704.

- Condé, C., 2017. Histoire de Siguiri. De l'implémentation coloniale à l'indépendance (1888-1958). Guinée: l'harmattan.
- Cudjoe, K., Nyantakyi, E.K., Borkloe, J.K., 2023. Assessing livelihood and environmental implications of artisanal and small-scale mining: a case of Akango mining, Nzema East Municipality, Western Region, Ghana. *Environ Dev Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04339-x>
- Crider, Y., S., Ray, I., 2022. Water and development: A gender perspective. *Environmental science* <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.685>
- da Veiga, F., Kalbusch, A., & Henning, E. 2022. Drivers of urban water consumption in Brazil: a countrywide, cross-sectional study. *Urban Water Journal*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2022.2041049>
- Dell'Aringa, C., Lucifora, C. & Pagani, L., 2015. Earnings differentials between immigrants and natives: the role of occupational attainment. *IZA J Migration* 4,8. <https://doi.org/10.1186/s40176-015-0031-1>
- Diallo D., Millimono T., Beavogui M., Diaby I., Diallo A., and Sakouvogui A., 2022. Diachronic analysis of the evolution of climatic parameters and land use in Kintignan-Siguiri (Republic of Guinea). *International Journal Of Advance Research And Innovative Ideas In Education*, SSN(O)-2395-4396
- Dumelle, M., Kincaid, T., Olsen, A. R., & Weber, M., 2023. Spatial Sampling Design and Analysis in R. *Journal of Statistical Software*, 105(3), 1–29. <https://doi.org/10.18637/jss.v105.i03>
- Echavarria, C., 2019. Water management in artisanal and small-scale place mining. *Alliance for responsible mining. Blog.*
- Fakhoury, Y., 2019. An Ecofeminist Analysis of the Ready-made Garment Industry in Bangladesh. *University of Central Florida. Honors Undergraduate Theses.* 536. <https://stars.library.ucf.edu/honorstheses/536>
- Fan, J., Upadhye, S., & Worster, A., 2006. Understanding receiver operating characteristic (ROC) curves. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 8(1), 19–20. <https://doi.org/10.1017/S1481803500013336>
- Fox, J., & Hong, J., 2009. Effect Displays in R for Multinomial and Proportional-Odds Logit Models: Extensions to the effects Package. *Journal of Statistical Software*, 32(1), 1–24. <https://doi.org/10.18637/jss.v032.i01>
- Geenen, S., Kabilambali, G., Bashizi, F. M., & Vanlerberghe, E., 2022. Women who “age too fast”: Female work, bodies and health in the gold mines of Eastern Democratic Republic of Congo. *The Extractive Industries and Society*, 12, 101138. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101138>

Giovanis, E., 2022. The effects of international migration on well-being of natives and immigrants: evidence from Germany, Switzerland and the UK. *SN Bus Econ* **2**, 45. <https://doi.org/10.1007/s43546-022-00230-5>

Gourmay, A., 2019. Ecoféminisme et voix autochtones : perspectives dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques. *Maitrise (sciences environnementales)*, Université de Sherbrooke.

Hilson, G., McQuilken, J., & Perks, R. (2019). State of the Artisanal and Small-Scale Mining Sector. *DELVE, a Global Platform for Artisanal and Small-Scale Mining Data*; World Bank: Washington, DC, USA, 1-98.

Hudson, H., 2016. Decolonising gender and peacebuilding: feminist frontiers and border thinking in Africa. *Building Peace*. Routledge, 2018. p. 73-88. <https://doi.org/10.1080/21647259.2016.1192242>

IPCC., 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Ale. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Kaijser, A., Kronsell, A., 2013. Climate change through the lens of intersectionality. *Environmental Politics*, Pages 417-433 <https://doi.org/10.1080/09644016.2013.835203>

Konaté, A., Konaté, S., Muhammad, Z., Kwame, A., Oularé, F., 2022. Geostatistical analysis of hydrogeological data of the Baraka gold zone, prefecture of Siguiiri, Republic of Guinea. <https://doi.org/10.1007/s12665-022-10340-w>

Kourouma, K., Sorokina L., and Diallo, A., 2023b. Towards a contribution on socio-economics in Siguiiri; how role play SAG mining company? *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, volume 8, page 6.

Kourouma, M., Sidibe, D., Kourouma, M., Keita, D., Soro, G., and Soro, N., 2023a. Characterization of hydrological balance and assessment of the recharge of fractures aquifers in the context of climatic variability in Siguiiri. *International journal of environmental and climate change*, page 645-657. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i123725>

Kumar, S., Towfiqul Islam, A., Touhidul Islam, H., Hasanuzzaman, M., Ongoma, V., Khan, R., and Mallick, J., 2021. Water resources pollution associated with risks of heavy metals from vatakoula Goldmine region, Fiji. *Journal of environmental management*, Volume 293, 2021, 112868, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112868>

Le Marechal, M., Fressard, L., Agrinier, N., Verger, P., & Pulcini, C., 2018. General practitioners' perceptions of vaccination controversies: a French nationwide cross-sectional study. *Clinical Microbiology and Infection*, 24(8), 858–864. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.10.021>

- Lebrun, E., Thébaud, N., Miller, J., and Roberts, M., 2016. Mineralisation footprints and regional timing of the world-class Siguiro orogenic gold district (Guinea, West Africa). *Miner deposita*, page 539-564. <https://doi.org/10.1007/s00126-016-0684-6>
- Lima, A. D. C. C. D., & Mafra, F. L. N., 2023. Coloniality of power and social control strategies in mining: an analysis of MAM activists' narratives. *Third World Quarterly*, 44(2), 300-319. <https://doi.org/10.1080/01436597.2022.2144826>
- Lugones, M., 2016. The coloniality of gender. *Feminisms in Movement*, 35. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/87485/9783839461020.pdf?sequence=1#page=36>
- MacGregor, S., 2010. Gender and climate change: From impacts to discourses. *Journal of the Indian Ocean Region*, 6 (2), 223-238. <https://doi.org/10.1080/19480881.2010.536669>
- MacGregor, S., 2014. Only resist: Feminist ecological citizenship and the post-politics of climate change. *Hypatia*, 29(3), 617-633.
- Manouseli, D., Anderson, B., & Nagarajan, M., 2018. Domestic Water Demand During Droughts in Temperate Climates: Synthesising Evidence for an Integrated Framework. *Water Resources Management*, 32(2), 433–447. <https://doi.org/10.1007/s11269-017-1818-z>
- Mbo, C., Batnaru, S., 2023. Éducation non formelle des orpailleurs à l'environnement et réduction de l'utilisation du mercure dans l'orpaillage : pour l'adoption de techniques d'extraction aurifère durables. *International Review of Education* (2023) 69:447–465 <https://doi.org/10.1007/s11159-023-09999-5>
- McMahon, P. B., & Chapelle, F. H., 2008. Redox processes and water quality of selected principal aquifer systems. *Groundwater*, 46(2), 259-271.
- Ministère de la santé et de l'Hygiène Publique, 2018. Stratégie Nationale de l'Hygiène Publique – 2014-2018, *République de Guinée*, page 6.
- Ministère de la transition écologique et solidarité en France, 2019. Focus, environnement et santé. Rapport [ree19 focus envsante v7 16x24 20190605.pdf](https://www.notre-environnement.gouv.fr/ree19_focus_envsante_v7_16x24_20190605.pdf) (notre-environnement.gouv.fr)
- Moore J W. 2019. Le capitalocène et la justice planétaire. *Maize*, 6, p. 49-54.
- Musubao, K., 2023. Déterminants de l'accès à l'eau et perception des ménages sur la sécheresse dans la ville d'Amboasary-Atsimo (Sud de Madagascar). Master de spécialisation en gestion des risques et catastrophes à l'ère de l'anthropocène ; Université de Liège ; 82 pages <http://hdl.handle.net/2268.2/18867>
- Nanjeeba, L., 2023. Ecofeminism in the Early Twentieth Century Bengali Literature: Rokeya Sakhawat Hossain's Sultana's Dream. *The Columbia Journal of Asia*, 2(1), 8–14. <https://doi.org/10.52214/cja.v2i1.11112>

- Neumayer, E., and Plümper, T., 2007. The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002. *Annals of the Association of American Geographers*, page 551-566. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>
- Nkuba, B., Muhanzi, A., and Zahinda, M., 2022. How do technological changes in artisanal and small-scale gold mining affect the environment and communities' health? *The Extractive Industries and society*, volume 12, page 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101178>
- Nordstrom, D. K., 2000. Advances in the hydrogeochemistry and microbiology of acid mine waters. *International Geology Review*, 42(6), 499-515. <https://doi.org/10.1080/00206810009465095>
- Odell, S., Bebbington, A., and Frey, K., 2018. Mining and climate change; a review and framework for analysis. *The extractive industries and society*, page 201-2014. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.12.004>
- OMS., 1996. Directives de Qualité pour l'Eau de Boisson: Recommandation. OMS : Genève.
- OMS., 2003. L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie. OMS, UNESCO-WWAP : Paris.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS)., 2017. Risques pour la santé au travail et l'environnement associés à l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or. *Document technique N°1*, page 1-36 <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259451/9789242510270-fre.pdf>
- Oxfam France, 2021. Les principes de l'écoféminisme. <https://www.oxfamfrance.org/inegalites-femmes-hommes/principes-ecofeminisme/> (Consulté le 28 juin 2024)
- Pease, B., 2021. Masculinisme, changement climatique et catastrophes produites par les hommes. Vers une réponse environnementale proféministe. *Antipodes* 2021/2 (Vol. 40), pages 52 à 67. <http://dx.doi.org/10.3917/nqf.402.0052>
- Pellow, D. N., 2007. Resisting global toxics: Transnational movements for environmental justice. mit Press.
- Quesnel, K. J., Agrawal, S., & Ajami, N. K., 2020. Diverse paradigms of residential development inform water use and drought-related conservation behavior. *Environmental Research Letters*, 15, 124009. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb7ae>
- Reza, A. A., & Hasan, M. K., 2019. Forest biodiversity and deforestation in Bangladesh: the latest update. *Forest degradation around the world*, 1-19.
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., ... & Teh, S. J., 2015. Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific reports*, 5(1), 1-10.
- Rodier, J. 2009. L'analyse de l'Eau: Eaux Naturelles, Eaux Résiduaire, Eau de Mer: Physico-chimie, Bactériologie et Biologie (10ème édn). Dunod : Paris; 1383p.

- Ryan, C., and Almagro, M., 2024. Sustaining gender: Natural resource management, conflict prevention, and the UN Sustaining Peace agenda in times of climate catastrophe. *Review of International Studies* (2024), page 1 of 15. <https://doi.org/10.1017/S0260210524000081>
- Sarmah, K. ., & Hazarika, B., 2012. Importance of the size of Sample and its determination in the context of data related to the schools of greater Guwahati. *Bull. Gauhati Univ. Math. Assoc.*, 12, 55–76.
- Siddique, I., 2021. Sustainable water management in urban areas: integrating innovative technologies and practices to address water scarcity and pollution. *The pharmaceutical and chemical journal*, page 172-178. Available online www.tpcj.org
- Shiva, V. (2016). *Staying alive: Women, ecology, and development*. North Atlantic Books.
- Solidarité mondiale (WSM), 2019. Etude sur les conditions de travail de l’exploitation des ressources minières au Togo, au Burkina, au Niger, en Guinée et au Rwanda. *Rapport d’étude*.
- Sülün, E., 2018. Women, water resource management, and sustainable development: the turkey-North Cyprus water pipeline project. *Resources*, 7(3), 50. <https://doi.org/10.3390/resources7030050>
- Touré, M., 2018. L’extorsion du surtravail de la femme en haute Guinée : la mobilité comme mode de recherche d’autonomie ? *Geographicalia*, (70), 130–155. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2018703284
- Touré, M., 2013. Les rapports de genre et la filière néré en Haute Guinée. *Géographie. Université Toulouse le Mirail- Toulouse II, 2019. Français* [NNT : 2013TOU20115](https://nnt.2013TOU20115)
- Tzanakakis, V., Paranychianakis, V., and Angelakis A., 2020. Water supply and water scarcity. *Water* 12, no. 9: 2347. <https://doi.org/10.3390/w12092347>
- Venables, W. N., & Ripley, B. D., 2013. *Modern applied statistics with S-PLUS*. Springer Science & Business Media. <https://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4/>
- Wagner, P. 2023. The triple problem displacement: Climate change and the politics of the Great Acceleration. *European Journal of Social Theory*, 26(1), 24-47. <https://doi.org/10.1177/13684310221136083>
- Wambui, B., 2018. “Developing an afro feminist response to environmental questions”. African philosophy and the epistemic marginalization of women. Chimakonam, J., Du Toit; L. London, New York : Routledge, [2018] chapter 11/ 22 pages <https://doi.org/10.4324/9781351120104>

Annexes

Annexe 1: Observations de terrain

- a) Bassins non aménagés de lavage des minerais.



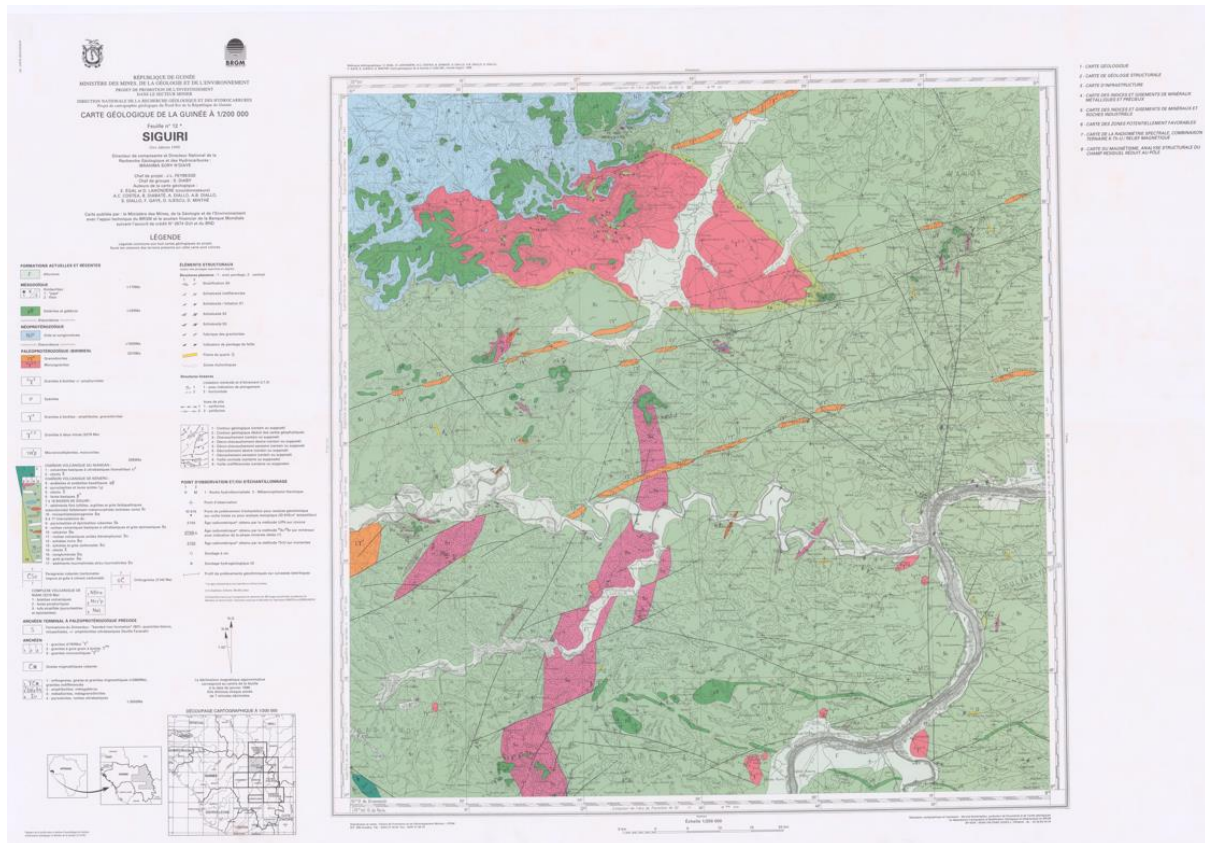
- b) Site minier de Fadhakolon : écoulement des déchets miniers vers le fleuve Niger à 100 m du site.



- c) Perspectives de recherche : Coulée des boues issues du lavage des minerais vers les lits des cours d'eau. Conséquences ; tarissement des rivières, déforestation. A droite, un lit de rivière complètement asséché suite à l'accumulation des boues selon les dires des orpailleurs.



Annexe 2: Carte géologique de la préfecture de Siguiri



Annexe 3: Questionnaire d'enquête

Je m'appelle **Christelle Balegamire Karuta**, congolaise (RDC) et étudiante à l'Université de Liège où je mène la présente étude (sujet repris en marge) dans le cadre du travail de fin d'étude. **Les informations que vous me fournirez seront strictement confidentielles et ne seront utilisées que dans le cadre de ce travail.** Merci de bien vouloir nous aider à répondre aux questions ci-dessous.

Prise des coordonnées GPS pour localisation :

=>Activer le GPS et lancer les satellites.

Section 1 : Caractéristiques démographiques des acteurs

1. Genre de l'acteur : a. Masculin b. Féminin
2. Niveau d'éducation de l'acteur : a. Illettré b. Primaire c. Secondaire d. Université
e. Alphabétisé (non formels) f. Autres à préciser :
3. Etat civil de l'acteur : a. Marié (e)s b. Célibataires c. Veufs/Veuves d. Divorcé (e)s e. Union libre
4. Appartenance ethnique de l'acteur : a. Malinké b. Peuls c. Soussous d. Kissi e. Guerzés
f. Thomas g. Etranger h. autre
5. Religion de l'acteur : a. Musulman b. Catholique c. Protestant d. Autre

6. Secteur d'activité de l'acteur : a. orpailleur b. agriculteur c. Secteur public (agent de l'Etat)
d. Commerçant d. autres à préciser

7. Statut de l'acteur : a. Natif ou autochtone b. Migrant

❖ **Pour les Migrants :**

A) D'où vendez-vous ? à préciser

B) Quelles sont les raisons qui vous ont poussé à venir ici : a. Opportunité de travail
b. Facteurs environnementaux et climatiques (sécheresse, inondation, etc.) c. Aspect
sécuritaire et politique (guerre, insécurité, groupes armées) d. Persécution religieuse, raciale,
ethnique, etc. e. Pollution f. Autre à préciser

C) Quelle est la nature de votre migration : a. Long terme (installation de façon
permanente) b. Court-terme (installation saisonnière) c. Autre

Section 2 : Caractéristique économique

8. Quelle est votre principale source de revenu ? a. Uniquement l'orpaillage b. uniquement un
secteur en dehors de l'orpaillage c. les deux à la fois.

9. Parvenez-vous à couvrir entièrement vos besoins en eau ? a. Oui b. Non

❖ **Dans le cas où c'est Non :**

A) Quels sont vos besoins en eau qui ne sont pas couverts compte tenu de la contrainte
financière : a. eau de boisson b. eau pour la cuisine c. eau pour les animaux d'élevage
d. Eau pour la toilette e. eau pour la lessive et autres tâches ménagères.

B) Quels sont vos besoins en eau qui ne sont pas couverts compte tenu de la contrainte
temps et distance vers la source d'eau : a. eau de boisson b. eau pour la cuisine c. eau
pour les animaux d'élevage d. eau pour la toilette e. eau pour la lessive et autres tâches
ménagères.

10. Quel est votre revenu moyen mensuel en Franc Guinéen, à préciser

11. Possédez-vous un cheptel de bétail ? a. Oui b. Non

Section 3 : Disponibilité et accessibilité à l'eau potable

12. Avez-vous un forage privé d'eau potable dans votre parcelle ? a. Oui b. Non

13. Achetez-vous de l'eau minérale ou en sachet (eau de forage) pour la boisson ? a. Oui b.
Non

❖ Si oui, quel est le prix d'achat d'1L d'eau minérale ou de forage en Franc Guinéen ? à
préciser

14. Quelle quantité d'eau en litre consommez-vous par jour pour la boisson ? A préciser

15. Pour les autres tâches ménagères (cuisine, lessive, toilette, etc.) achetez-vous de l'eau pour
couvrir vos besoins ? a. Oui b. Non

A) Si oui, quel est le prix d'achat d'un bidon de 20L? à préciser

B) Quelle est la source d'eau dans ce cas-ci : a. Eau de forage b. Eau de puits c. Eau du robinet d. Autre

C) Quelle est la quantité d'eau en litre que vous utilisez par jour pour ces tâches ? à préciser

16. Y a-t-il une réglementation par rapport à la détention d'un puits privé ? a. Oui b. Non

-Si oui : dans la mesure où vous la connaissez, laquelle ? à préciser

- Est-ce que c'est contraignant pour vous ? a. Oui b. Non

- Si oui, à quel niveau ça l'est ? a. financièrement b. dispositif de sécurité exigé c. entretien exigé c. exigence d'hygiène d. Autre à préciser

17. Vous utilisez l'eau des forges pour quel besoin ? a. Consommation b. abreuvement des animaux c. travaux ménagers d. cuisson des aliments e. autre.

18. Qui s'occupe de la collecte de l'eau dans votre maison (ou ménage) ? a. Femmes adultes (> 18 ans) b. Hommes adultes (> 18 ans) c. Jeunes filles (10-18 ans) d. Jeunes garçons (10-18 ans) e. Enfants (\leq 10 ans) f. autre personne à préciser.....

19. C'est à quelle distance de votre maison que vous allez chercher de l'eau (pour vous ou votre ménage) ? a. \leq 1 km b. 2-5 km c. 5-10 km d. > 10km

20. Cela vous prend combien de temps pour arriver au point d'eau ? a. \leq 30 min b. 30-60 min c. 1-2 h d. 3-4 h e. \geq 5 h

21. Dans une journée, vous passez par estimation combien d'heure à la recherche de l'eau ? a. < 1 h b. 1-3 h c. 4-6 h d. 7-8 h e. > 8 h

22. Il vous faut combien des tours pour atteindre cette quantité par jour ? a. 1-2 AR b. 3-4 AR c. \geq 5 AR

23. Est-ce que vous payez une personne pour le transport de l'eau de la source vers votre maison ? a. Oui b. Non

24. Quel est le coût de transport en franc guinéen de l'eau de la source jusqu'à votre maison ? à préciser

Section 4 : Gouvernance de l'eau et gestion de l'eau :

25. Faites-vous parti d'une commission qui s'occupe de l'entretien des sources d'eau (puits, forage) ? a. Oui b. Non

26. Est-ce que vous participez aux travaux d'entretien de votre source d'eau ? a. Oui b. Non

27. Combien de temps par semaine consacrez-vous pour cette activité ? à préciser

28. Il y a -t-il des contributions que vous faites pour assurer l'entretien de la source d'eau ? a. Oui b. Non

A) Si oui, quel est le montant à payer pour les contributions ? Et c'est pour combien de temps ? (en franc Guinéen)/(période de temps)

29. Entre les hommes et les femmes, en général qui s'occupe de ces activités d'entretien de la source d'eau ? a. Femmes adultes (> 18 ans) b. Hommes adultes (> 18 ans) c. Jeunes filles (10-18 ans) d. Jeunes garçons (10-18 ans) e. Enfants (\leq 10 ans) f. autre personne à préciser

Section 5 : Perception sur la pollution :

30. Pensez-vous que la pollution due à l'orpaillage est responsable du problème d'eau dans votre commune ? a. Oui b. Non

31. Quelle est votre niveau de perception de l'ampleur de la pollution due à l'orpaillage :

A) sur l'accès à l'eau ? a. Faible b. Moyen C. Elevé

B) sur votre santé ? a. Faible b. Moyen C. Elevé

C) sur la destruction de l'environnement ? a. Faible b. Moyen C. Elevé

D) sur votre bien être, plan économique et sociale a. Faible b. Moyen C. Elevé

32. Pensez-vous subir des effets négatifs de la pollution minière en utilisant l'eau des puits pour la boisson, cuisine ? a. Oui b. Non

❖ si oui, de quelle manière cela vous impact ? a. contraction sur la santé (maladies hydriques) b. impacts sur le couts financier d. impact sur les animaux d'élevage e. autre à préciser

33. Pensez-vous qu'il existe une différence dans la manière dont les femmes subissent les impacts de la pollution de l'orpaillage sur les sources d'eau par rapport aux hommes ? a. oui b. Non

A) si oui, de quelle manière ? a. la contraction des maladies infectieuses b. Plus de travail dans l'acheminement de l'eau c. autre à préciser

34. Pour les sources d'eau qui répondent aux indicateurs de pollution (odeur, couleur, gout, etc.). Continuez-vous à vous approvisionner dans cette source d'eau ? a. Oui b. Non

35. Est-ce que vous mettez des mesures en place pour favoriser l'utilisation de cette eau ? a. Oui b. Non

❖ Si oui quelles sont ces mesures ? a. bouillir l'eau sur du bois (ou charbon de bois) b. bouillir l'eau via l'électricité b. utilisation de filtre d'eau d. Utilisation des produits de purification d'eau e. autre à préciser

36. Quel est le cout (en franc guinéen) que ces mesures/ techniques de purification d'eau vous incombe par semaine ?

37. Quelle est l'autre grande source de pollution d'eau potable dont fait face votre commune ? à préciser

Annexe 4: Guide d'entretien

Je m'appelle **Christelle Balemire Karuta**, congolaise (RDC) et étudiante à l'Université de Liège où je mène la présente étude (sujet repris en marge) dans le cadre du travail de fin d'étude. ***Les informations que vous me fournirez seront strictement confidentielles et ne seront utilisées que dans le cadre de ce travail.*** Merci de bien vouloir nous aider à répondre aux questions ci-dessous.

0. Question de présentation :

-Pouvez-vous vous présenter en quelques mots ?

-> votre travail (qu'est-ce que vous faites exactement dans votre service et comment vous interagissez par exemple avec le secteur de l'orpaillage), votre âge, votre niveau d'étude, votre religion (si nécessaire), etc.

1. Connaissance du risque

-Pensez-vous avoir accès à une eau de qualité dans votre commune pour ce qui est des besoins de consommation, de cuisine et pour les autres tâches ménagères ?

-Que serait la source ou cause de la détérioration de la qualité de l'eau dans votre commune ? Qu'est-ce qui vient en premier, en deuxième, en troisième position ?

-Comment vous percevez cette diminution de la qualité de l'eau à travers les différents indicateurs ?

-Pensez-vous que les activités d'orpaillage impactent aussi dans la pollution des sources d'approvisionnement en eau potable telles que les puits et forages ?

- Via quel mécanisme la nappe phréatique se trouvent être impacté par l'orpaillage ?

-Dans la commune urbaine de Siguri, y a-t-il des puits contaminés par l'orpaillage qui ont été abandonné et/ou fermé ?

-Où se situaient ces anciens puits par rapport aux sites miniers artisanaux ?

-De quelle manière cette pollution impacte l'environnement, la faune et la santé ?

-Quelle est l'eau que vous utilisez pour la consommation ? Pourquoi le choix de cette source d'eau par rapport à une autre ?

- Si l'eau des puits n'est pas mentionnée : pourquoi vous ne consommez pas l'eau des puits ? L'eau des puits vous l'utilisez pour quelles taches dans votre ménage ?

2. Mesures sur le risque des pollutions :

- Dans ce contexte de pollution due à l'orpaillage, quelles sont les mesures prises pour limiter ce risque de pollution dans les sources d'eau ?

- Ces mesures font intervenir quel type d'acteur ? (âge, genre, niveau d'éducation, niveau financier, etc.).

-C'est quoi la place de la femme dans ces mesures ? (Contrainte, inégalité, facilité, etc.) ?

-Pensez-vous que les mesures et initiatives déjà en place sont suffisantes pour assurer votre santé, répondre au besoin d'accès à l'eau, palier à l'implication inclusive de la femme dans la gestion ?

-Que proposeriez-vous pour améliorer ces mesures ?

3. Gestion durable de l'eau:

-Est-ce qu'il existe des initiatives locales, communautaires, étatique ou via des ONG qui agissent dans le développement durable de l'eau ? Comment elles opèrent concrètement dans votre commune ?

-Quels acteurs de la communauté sont impliqués dans ces initiatives ?

-Quelle est la place et les rôles que joue la femme dans ces activités et initiatives ?

-De quelle façon évalueriez-vous leur implication dans ce processus de gestion durable des sources d'eau ?

-Pensez-vous qu'il y a une contrainte qui obligerait les femmes à s'investir ou à se désinvestir dans ces activités ?

-Est-ce que les femmes elles-mêmes à leur niveau perçoivent-elles les contraintes ou les inégalités comme un problème ?

-Comment elles réagissent et quels mécanismes mettent-elles en place pour contourner ou amoindrir ces contraintes sociales (d'hierarchisation, d'inégalité, d'asymétrie de pouvoir, etc.?)

-Qu'est-ce qu'elles y gagnent en s'impliquant dans la gestion durable de l'eau ?

-Quel est l'avis des hommes face aux implications des femmes dans ce processus ? Apportent-ils un soutien ?

-Les femmes s'impliquent dans ces activités naturellement ou parce qu'elles sont financées pour cela (par des projets, ONG, etc.) ou juste parce qu'elles sont femmes (et que certaines tâches leur incombent ?)

4. Aspects sociaux :

- Selon vous, quelle catégorie des personnes est plus vulnérable aux risques liés à la pollution des sources d'eau ?

-De quelle manière les femmes perçoivent l'impact de la pollution des sources d'eau sur leur bien-être ?

-Comment font-elles pour surmonter cela ? (Initiative, adaptation, lutte, etc.).

5. Autres questions :

- Comment se traduit la problématique liée aux maladies hydriques ? Ses causes, conséquences, etc.

-Comment les animaux sont impactés face à pollution de l'eau due à l'orpaillage ? Quelles mesures sont mises en place par les éleveurs ? comment tout cela impacte sur le secteur de l'élevage ? etc.