



HALTE AUX **DEGRADATIONS**

Aperçu de la corrosion des pompes à motricité humaine et les défis de maintenance pour un approvisionnement durable en eau potable des populations des zones rurales au Cameroun– Étude de cas de vingt pompes

Recherche-action sur la corrosion et la qualité des composants des pompes à motricité humaine en Afrique Subsaharienne

LINJOUOM NCHOUTPOUEN Abdou Aziz, PhD



skat
foundation

Remerciements

Nous avons réalisé cette étude au Cameroun sur la base d'un contrat de volontariat avec le RWSN à l'origine du projet de recherche « *Halte aux dégradations* » des forages équipés de pompes à motricité humaine. Vu l'intense activité à mener au Cameroun, nous avons conduit cette activité avec l'aide de certains volontaires recrutés sur le terrain notamment pour les tâches spécifiques d'animation des groupes de discussion, la transcription des échanges en verbatim et d'appui à la rédaction du rapport final de l'étude.

Nos remerciements vont tout d'abord à l'endroit de :

La *Waterloo Foundation* qui a fourni au RWSN, le soutien financier nécessaire pour une recherche sur cette thématique. Ce RWSN qui par l'intermédiaire des échanges d'expériences sur D-group a permis grâce au programme de mentorat, de rendre possible la collaboration avec les Experts du secteur de l'EHA, la recherche de solutions durables pour l'amélioration de l'accès à l'eau potable en Afrique du Sud du Sahara.

Dr. Kerstin Danert et Sean Furey entre autres qui m'ont permis de m'exprimer et de découvrir d'autres aspects de cette problématique négligée, mais capitale pour les orientations des politiques publiques en lien avec l'atteinte de l'ODD-6 en Afrique et singulièrement au Cameroun.

Tous nos volontaires qui nous ont été d'une grande utilité pour le choix des parties prenantes aux entretiens individuels et de groupes ou même leur réalisation dans les communautés ciblées.

Tous nos Informateurs clés recrutés auprès des quincailleries, des entreprises de forage et d'installation des pompes à motricité humaine, des Artisans/Mécaniciens dépanneurs de pompes et les populations de Foubot et de Kousseri qui nous ont réservé un accueil chaleureux lors des entrevues individuelles et de groupes sur le terrain.



Ce travail est sous licence [Creative Commons Attribution Pas d'utilisation Commerciale 4.0 Internationale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Citation recommandée :

LINJOUOM NCHOUTPOUEN A. A. (2023) 'Halte aux dégradations : Aperçu de la corrosion des pompes à motricité humaine et les défis de maintenance pour un approvisionnement durable en eau potable des populations des zones rurales au Cameroun – Étude de cas de vingt pompes'. RWSN, Ask for Water GmbH et Skat Foundation, St. Gallen, Suisse.

Photos de couverture :

Images collectées dans le cadre de l'initiative "Forage à jour" par des volontaires de l'Organisation SOLDIS associée à l'enquête « *Halte aux dégradations* » au Cameroun.

Table des matières

Remerciements	2
1. Cadre d'étude & contexte	9
2. Problématique de pompes à motricité humaine: revue documentaire	10
2.1. Types de pompes à motricité humaine	10
2.2. Utilisation des points d'eaux souterraines au Cameroun.....	11
2.3. Utilisation de forages et de puits protégés au Cameroun	11
2.4. Estimation du nombre de pompes à motricité humaine au Cameroun	11
2.5. Défis à relever pour une utilisation optimale des pompes à motricité humaine au Cameroun	12
3. Financement persistant de l'installation des PMH au Cameroun et l'urgence d'une normalisation du marché	14
3.1. Principales sources de financement de pompes à motricité humaine au Cameroun	14
3.2. Principales entreprises impliquées dans la commercialisation des pompes au Cameroun	14
3.3. Normes sur les pompes à motricité humaine au Cameroun.....	14
3.4. Intérêt scientifique sur les causes de la fonctionnalité défectueuse des pompes au Cameroun	15
4. Questions et objectifs de l'étude	15
4.1. Questions	15
4.2. Objectifs.....	15
5. Méthodologie utilisée	16
5.1. Aperçu général	16
5.2. Procédure de collecte de données.....	17
5.3. Exploitation de données	17
5.4. Limites de l'étude.....	17
6. Résultats de l'étude	17
6.2. Raisons de l'usage des matériaux de mauvaise qualité et conséquences	18
6.3. Initiatives pour la prévention de la corrosion rapide des PMH	19
6.4. Raisons de la corrosion rapide des PMH selon les populations	19
6.5. Dépannage des PMH : un coût pour les populations déjà suffisamment pauvres	20
6.6. Expériences de la dysfonctionnalité des pompes et les défis pour leur maintenance au Cameroun	20
7. Conclusion	23
8. Recommandations et perspectives	24
Références	26

Annexe 1 : Cartographie des sites d’étude	28
Annexe 2 : Guides d’entretien avec les informateurs clés	29

Liste des figures

Figure 1 : Les trois principales têtes de pompes à motricité humaine d'usage habituelle.	10
Figure 2: têtes de pompes trouvées dans la zone de foubot sur un échantillon de 10 points d'eau.....	18
Figure 3 Têtes de pompes trouvées dans la zone de Kousseri sur un échantillon de 10 points d'eau.....	18

Liste des illustrations

illustration 1 : Pompes abandonnées quelques mois après installation.	20
illustration 2 : Sources alternatives d’approvisionnement en eau en l’absence de pompes fonctionnelles.	21
illustration 3 : Les enfants font la queue devant une pompe coulant à peine par défaut de maintenance.	22
illustration 4 : Illustration du nombre sans cesse croissant des PMH au cameroun et les soucis de maintenance.	23

Liste des tableaux

Tableau 1 les trois principaux types de coûts générés par un puits moderne équipé de PMH.....	13
Tableau 2 contribution des différents facteurs au coût de réalisation d'un puits moderne dans le cadre du projet « eau c'est la vie ».	13
Tableau 3 : les principales organisations ayant financé directement ou indirectement l’installation des pompes à motricité humaine au Cameroun en 2021.....	14

Abréviations et acronymes

SIGLES	SIGNIFICATION
AFD	Agence Française de Développement
ANOR	Agence des Normes et de la Qualité
ARMP	Agence de Régulation des Marchés Publics
ASS	Afrique subsaharienne
BAD	Banque Africaine de Développement
BIP	Budget d'Investissement Public
BM	Banque Mondiale
CAMWATER	Cameroon Water Utilities Corporation
EHA	Eau, Hygiène et Assainissement
ENSPM	École Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua
FEICOM	Fonds Spécial d'Équipement et d'Intervention Intercommunale
JMP	Joint Monitoring Programme (programme de surveillance conjoint)
GDWQ	Guidelines for Drinking-Water Quality
GWI	Global Water Initiative
GWP-Cm	Global Water Partnership - Cameroon
GWP-CAF	Global Water Partnership – Central Africa
MINDDEVEL	Ministère de la Décentralisation et du Développement Local
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Énergie
MINTP	Ministère des Travaux Publics
OBC	Organisations à Base Communautaire
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PANGIRE	Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PH	Potentiel d'Hydrogène
PMH	Pompe à Motricité Humaine
PNDP	Programme National de Développement Participatif
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
RMS	Remote Monitoring System
RWSN	Rural Water Supply Network
SDN	Stratégie nationale de développement 2020-2030 au Cameroun
SOLDIS	Solidarité pour le Développement et les Initiatives de Santé publique
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

Résumé

En Janvier 2021, Ask for Water GmbH et Skat Foundation, à travers le Réseau pour l'Approvisionnement de l'Eau en milieu rural (RWSN), a lancé l'initiative appelée « *Halte aux dégradations* » concernant les forages équipés de pompes à motricité humaine. Son but est de fournir un aperçu sur l'étendue du phénomène de corrosion rapide des pompes à motricité humaine et les défis des actions de maintenance de ces ouvrages pour un meilleur approvisionnement en eau des populations des zones rurales et péri-urbaine. Cette étude du RWSN a ciblé 20 pays de l'Afrique subsaharienne (ASS) dont le Cameroun.

Pour mieux comprendre ce phénomène, nous avons conduit au niveau local une étude qualitative combinant des approches déductives et inductives à travers des observations directes, les échanges avec des informateurs clés et une revue documentaire. Les observations ont porté sur un nombre relativement restreint de pompes à motricité humaine (vingt pompes) du fait des moyens limités engagés pour cette étude.

La documentation de cette thématique s'est avérée rare au Cameroun en dehors de celle de Furey (2013), voir introuvable dans certains Instituts de recherche et Universitaires ciblés et même la littérature grise, attestant donc de l'originalité de cette problématique. En effet, le phénomène de corrosion rapide des pompes à motricité humaine (PMH) qui est présenté comme l'un des principaux facteurs à l'origine de la mauvaise qualité des eaux fournies par les pompes ne fait pas encore l'objet d'une grande curiosité scientifique de la part des chercheurs locaux, pourtant connu depuis plus de 30 ans en Afrique suivant ce même Réseau.

Cependant, nous avons noté le contraste entre la rareté de ces sujets de recherche et les preuves attestant de l'existence de ce phénomène sur le terrain. En effet, nous avons pu nous rendre compte à Fombot (Région de l'Ouest) de l'existence du phénomène de rouille des pompes. Même si nous n'avons pas pu identifier les rapports d'audits techniques et sanitaires effectués en rapport aux PMH au Cameroun, les utilisateurs de ces types d'ouvrage révèlent des situations préoccupantes pour leur santé du fait de l'eau à odeur de rouille qu'ils consomment continuellement. La majorité des techniciens généralement mobilisés pour leur maintenance a attribué les failles de fonctionnalité des pompes dans certains cas, au non-respect des normes de qualité des matériaux utilisés. De ce fait, nous avons noté au Cameroun une quasi-absence de normes de l'Agence des Normes et de la Qualité (ANOR) sur les standards spécifiques des matériaux de PMH. Ces derniers sont importés essentiellement de l'Inde, la Chine et du Nigeria voisin dans un marché contrôlé exclusivement par le secteur privé.

Dans les quincailleries visitées, on nous a fait part d'une tendance progressive à l'usage des pompes électriques (diesel, essence, solaire) dans des zones rurales. Sauf que cette tendance reste faible au vu du nombre impressionnant de nouvelles PMH installées, notamment la marque India II que nous avons vues dans ces zones et ce, malgré les failles de fonctionnalité notoires nécessitant parfois de grosses réparations quelques temps seulement après leur installation. En outre, on pense ici que la dégradation rapide des pompes est essentiellement liée à l'agressivité de l'eau ou le type de sol, l'usage de matériaux de mauvaise qualité, les faibles ressources financières mobilisées pour l'installation de ces ouvrages dans certains cas, mais aussi certains entrepreneurs qui privilégieraient

les matériaux de faible coût lors de l'exécution des marchés d'installation des PMH pour avoir plus de profits. Afin de résoudre ce problème au Cameroun, cette étude recommande :

- Une cartographie des zones à haut risque de corrosion des PMH dans les 10 régions du Cameroun suivant certains paramètres bio-physico-chimiques des eaux souterraines.
- Une spécification des normes et standards sur la qualité des matériaux à importer et commercialisables par les fournisseurs locaux de matériaux de PMH et accessoires. Ces normes en plus de celles du RWSN devraient aussi prendre en compte le [Guidelines for Drinking Water Quality \(GDWQ\)](#) de l'OMS. (WHO, 2017)
- Une cartographie des PMH existantes pour un meilleur suivi de leur fonctionnalité ainsi que la mise sur pieds des opérations de maintenance desdites infrastructures de manière participative avec les Organisations à base Communautaire (OBC) et les municipalités.
- Une prise en compte des ressources nécessaires pour le fonctionnement desdites opérations.
- Le recours aux technologies innovantes de monitoring du niveau de service des pompes notamment dans certains centres institutionnels (Hôpitaux et établissements scolaires) où elles sont installées en grand nombre au Cameroun.
- Les forages à panneaux solaires comme alternatives aux PMH dans ces zones rurales. Le gouvernement et ses partenaires au développement devraient davantage orienter les financements pour ces infrastructures compte tenu des coûts d'entretien compatibles avec les revenus de la population et leur rendement.

Introduction

Les Camerounais souffrent d'un déficit croissant d'accès à l'eau potable. L'accès des populations qu'elles soient urbaines ou rurales, à l'eau potable reste un grand challenge. D'après l'Institut National de la Statistique (INS, 2018), le taux moyen d'accès de base actuel de la population à l'eau potable était de 77% en milieu urbain et de 45% en milieu rural. La situation est très loin d'avoir changé en 2022. De ce fait, les populations se tournent souvent vers les eaux des puits et forages dont les pompes à motricité humaine (Adoua KOPA, 2012).

En janvier 2021, les Organisations *Ask for Water GmbH* et *Skat Foundation*, dans le cadre de leur collaboration avec le Réseau d'Approvisionnement en Eau en milieu Rural (RWSN), ont lancé une initiative de 15 mois pour documenter en Afrique Sub-saharienne (ASS) l'ampleur et l'étendue de la corrosion rapide des pompes à motricité humaine (PMH) et l'utilisation de composants de mauvaise qualité, afin de mener des actions adéquates visant à résoudre ces problèmes. Danert (2022a) a estimé que ces deux problèmes interdépendants contribuent à la mauvaise performance de la pompe à motricité humaine, à sa défaillance rapide et à la mauvaise qualité de l'eau. Autant de facteurs qui peuvent finalement conduire à l'abandon des sources équipées de pompes à motricité humaine, obligeant ainsi les utilisateurs à retourner à des sources d'approvisionnement en eau éloignées. Cette initiative est appelée « *Halte aux dégradations* ».

C'est assurément en ASS, l'un des principaux obstacles à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD-6). C'est aussi un des défis à surmonter dans l'urgence dans ces pays y compris le Cameroun où le déficit de fourniture en eau potable par le réseau public (CAMWATER) est compensé très largement par l'installation des PMH dans plusieurs municipalités par certains projets gouvernementaux, les partenaires nationaux/internationaux au développement et certains particuliers. Des projets dont l'efficacité est de plus en plus malheureusement remise en question du fait de la mauvaise qualité des ouvrages installées et donc, de l'eau fournie aux populations.

De ce fait, nous avons conduit au Cameroun, cette étude dénommée : « Halte aux dégradations » dont le présent rapport essaie de rendre compte de l'étendue du phénomène dans quelques zones rurales et péri-urbaines échantillonnées respectivement dans les régions de l'Extrême-Nord et de l'Ouest (Kousseri, Foubot) du Cameroun ainsi qu'il suit :

- L'état des lieux général du secteur de l'eau au Cameroun ;
- L'inventaire des problèmes à l'origine de la mauvaise fonctionnalité des pompes manuelles ;
- Le diagnostic des parties prenantes impliquées dans la commercialisation des matériaux des pompes ;
- La perception du phénomène de corrosion par les acteurs installateurs de pompes, les populations bénéficiaires, leur financement ; et,
- L'analyse prospective dudit financement, les alternatives pour un fonctionnement optimal des dites pompes et les défis de maintenance qui s'imposent.

1. Cadre d'étude & contexte

Le Cameroun, situé en Afrique Centrale est un pays à revenu intermédiaire de tranche inférieure avec un PIB annuel estimé à 3,5 % (BM, 2021). Du point de vue économique, le Cameroun a défini son cap, sa vision à l'horizon 2035. En parcourant les documents et/ou programmes en cours notamment la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND-30), les activités liées à l'eau et à l'assainissement bien que mentionnées, se réduisent à la seule amélioration à leur accès, ignorant ainsi les autres sous-secteurs de l'eau. De ce fait, l'eau au Cameroun est encore loin d'être placée au cœur du processus du développement économique et social (GWP-Cm, 2010).

Au regard de la gouvernance, en dehors des multiples documents et discours divers déclinant les éléments de politiques sectorielles, le Cameroun ne dispose pas de manière formelle d'une politique nationale de l'eau. Ce secteur est composé d'une pléthore d'intervenants qui manquent de coordination entre eux, avec un mauvais positionnement de l'acteur principal : le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE). En ce qui concerne l'hydraulique rurale, une politique nationale définissant des principes d'intervention a été élaborée avec le soutien financier de l'AFD. En l'absence de ressources financières suffisantes, ce document n'a cependant pas initié de réforme notable du secteur. La lettre de politique sectorielle d'hydraulique urbaine, élaborée en 2007, définissant à elle les engagements des autorités en matière d'hydraulique urbaine. L'information en matière de l'eau et d'assainissement reste incomplète. Cette situation s'explique par une insuffisance dans le suivi et l'évaluation des ressources en eau, la collecte des données, leur traitement et leur gestion. Par ailleurs, on note, dans ce secteur, une insuffisance des ressources humaines parfois moins qualifiée aux technologies innovantes doublé à la faible disponibilité des normes ou au non-respect de celles existantes sans possibilité de sanctions aux contrevenants (GWP-Cm, 2010; PSEau, 2013).

Le Cameroun dispose d'énormes ressources en eau. Celles de surface sont de 267,88 km avec 32,52 km pour le bassin du Lac Tchad, 43,91 km pour le bassin du Niger, 63,18 km pour le bassin de la Sanaga, 33,45 km pour le bassin du Congo et 94,82 km pour le bassin des fleuves côtiers. Quant aux ressources en eau souterraine d'un volume de 55,98 Km³, elles sont réparties entre deux grands types de formations géologiques : les formations sédimentaires et la zone de socle. Lors de la saison sèche dans de nombreuses zones rurales, la demande en eau de surface est supérieure à l'offre et une grande partie de cette population dépend des eaux souterraines (Upton, 2018). Pour ce qui est de la littérature sur la teneur en fer des eaux souterraines, le sol de la zone de Mudeka (Sud-Ouest) où il a été signalé des pompes fournissant de l'eau rouillée présente une diversité marquée par la dominance des sols ferrallitiques, des sols hydromorphes, des sols peu évolués et les sols minéraux bruts (Adoua KOPA, 2012). Parmi ces sols ferrallitiques, on note la dominance des sols ferrallitiques jaunes dérivés des roches sédimentaires sableuses et sablo-argileuses. La teneur en bases de ces sols est très faible et leur pH est acide (en moyenne 5,5).

Sur le plan démographique, la population du Cameroun en 2021 est estimée à 27 224 262 habitants. Elle connaît une urbanisation galopante avec un taux de croissance de la population urbaine estimée à 3,5% (BM, 2021) dont 55% vit en zone urbaine et 45% en zone rurale (GWP-Cm, 2010). Cette urbanisation rapide de la population ne s'accompagne guère du développement des infrastructures de base à l'instar de l'eau dont l'accès reste limité (Adoua KOPA, 2012).

A propos des statistiques relatives aux maladies hydriques, les helminthiases intestinales ont touché plus de 10 millions de camerounais entre 2003 et 2006. Sur une dépense moyenne de santé par ménage et par mois de 7 854 f CFA, représentant 29 % le revenu moyen évalué à 26 800 f CFA, le poids des maladies liées à la mauvaise eau et le non assainissement, était de 70 %. Le montant annuel des dépenses liées aux maladies hydriques par ménage était évalué à 65 975 f CFA (GWP-Cm, 2010).

2. Problématique de pompes à motricité humaine: revue documentaire

2.1. Types de pompes à motricité humaine

Il existe plusieurs types de pompes à motricité humaine disponibles sur le marché à travers le monde. Cette étude se concentre sur deux pompes à motricité humaine communautaires du domaine public – l'India Mark II (ou des variantes de celle-ci) et l'Afridev. Elle intègre également les enseignements tirés de la Bush Pump, qui est utilisée presque exclusivement au Zimbabwe. Figure 1 montre les têtes de pompe pour ces trois pompes à motricité humaine.



(a) India Mark II
Source : Karl Erpf.



(b) Afridev
Source : Karl Erpf.



(c) Zimbabwe Bush Pump
Source : Peter Morgan.

FIGURE 1 : LES TROIS PRINCIPALES TÊTES DE POMPES À MOTRICITÉ HUMAINE D'USAGE HABITUELLE.

EXTRAIT DE: DANERT, K. (2022A)

La pompe India Mark II est une pompe à motricité humaine robuste à levier conventionnel, conçue pour une utilisation intensive, chaque pompe pouvant desservir des communautés de 300 personnes environ. La portance maximale recommandée est de 50 m. Il s'agit d'une pompe du domaine public conforme aux spécifications techniques de Skat and RWSN (2007b) et du Bureau of Indian Standards (BIS, 2004). Son installation et son entretien exigent des compétences spéciales et elle n'est pas considérée comme appropriée pour être entretenue au niveau du village.

La pompe Afridev est une pompe à motricité humaine à levier conventionnelle, conçue pour une utilisation intensive, chaque pompe pouvant là aussi desservir des communautés de 300 personnes environ. La portance maximale recommandée est de 45 m. La pompe Afridev est une pompe du domaine public conforme aux spécifications techniques Skat and RWSN (2007a). Elle a été conçue de façon à pouvoir être entretenue par la communauté elle-même, sans intervention extérieure.

La Bush Pump est une pompe à motricité humaine à levier conventionnelle robuste, développée au Zimbabwe et conforme aux normes du pays (Gouvernement du Zimbabwe, 2013). Elle est conçue pour une utilisation intensive, chaque pompe pouvant desservir des communautés de 300 personnes environ. Trois vérins différents sont disponibles, le plus petit étendant la portée jusqu'à une portance maximale recommandée de 80 m. La Bush Pump nécessite des compétences particulières pour l'installation et la maintenance.

Sutton et Butterworth (2021) estiment que 6,2 % de la population de l'Afrique subsaharienne possède un approvisionnement en eau souterraine amélioré (c'est-à-dire un trou de forage ou un puits protégé) au niveau du foyer, qui est généralement partagé avec les voisins. Étant donné que ces pompes ont tendance à être utilisées par moins de personnes que les sources communautaires, elles n'ont pas besoin d'être aussi robustes que les pompes communautaires. Certains utilisateurs de l'auto-alimentation utiliseront donc des pompes à corde ou d'autres pompes à faible portance, tandis que d'autres utiliseront des pompes motorisées, en s'appuyant sur l'énergie solaire ou d'autres sources telles que le diesel, l'essence ou le réseau électrique.

2.2. Utilisation des points d'eaux souterraines au Cameroun

Les enquêtes et les recensements nationaux recueillent régulièrement des données sur les points d'eaux souterraines (puits tubulaires/forages et puits et sources protégés/non protégés). Ces estimations nationales sont ensuite compilées par le JMP (OMS et UNICEF, 2021a). En se basant sur les estimations des enquêtes/recensements les plus récents rassemblés par le JMP pour chaque pays, Danert (2022a) estime que 50 % de la population totale de l'Afrique subsaharienne, environ un demi-milliard de personnes dépendent de points d'eaux souterraines protégés ou non protégés pour leur approvisionnement principal en eau potable. Au Cameroun, environ 57% de la population dépend de points d'eaux souterraines (au-dessus de la moyenne en ASS).

2.3. Utilisation de forages et de puits protégés au Cameroun

Sur la base d'une analyse plus approfondie des estimations du JMP (OMS et UNICEF, 2021a), Danert (2022a) dans son étude estime que 20,8 % de la population totale de l'Afrique subsaharienne utilise un forage, et 3,8 % utilise un puits protégé comme principale source d'approvisionnement en eau potable, ce qui correspond à 24,6 % au total. Danert (2022a) a estimé que 35 % de la population rurale au Cameroun dépendent de forages et de puits protégés.

2.4. Estimation du nombre de pompes à motricité humaine au Cameroun

Afin d'estimer le nombre de pompes à motricité humaine installées en Afrique subsaharienne, Danert (2022a) a envisagé trois scénarios nationaux selon lesquels, en moyenne, les pompes à motricité humaine desservent 150, 250 ou 400 personnes. En comparant les estimations de cette étude avec les estimations complètes les plus récentes sur le nombre de pompes à motricité humaine recueillies par Foster et al. (2019) et d'autres, l'un de ces trois scénarios a été sélectionné pour chaque pays. Danert (2022a) a estimé que chaque point d'eau constitué de pompe à motricité humaine installé au Cameroun dessert en moyenne 400 personnes.

Danert (2022a) estime que le nombre de pompes à motricité humaine utilisé comme source principale d'approvisionnement en eau potable en Afrique subsaharienne se situe entre 0,5 et 1,3 million. Sur la base des scénarios supposés pour chaque pays, le nombre le plus probable de pompes à motricité

humaine utilisé comme sources principales d'approvisionnement en eau potable est de 0,7 million. Une autre étude menée par Foster et al. (2019) au Cameroun dans 189 municipalités sur 316 estimait le nombre de pompes à motricité humaine installées autour de 6899 dont 32% d'entre elles étaient non fonctionnelles.

2.5. Défis à relever pour une utilisation optimale des pompes à motricité humaine au Cameroun

Même si l'on observe de plus en plus des forages à pompe solaire ou électrique au Cameroun, la majeure partie des projets de fourniture d'eau continuent de privilégier les PMH.

De ce fait, l'un des tous premiers défis en dehors des normes sur la « *qualité* » exigibles au moment de la passation et l'exécution des marchés après leur installation, sera de collecter continuellement les informations sur la fonctionnalité de ces PMH. Ces indicateurs fournis dans le temps sont devenus la norme dans de nombreux pays africains. Les données complètes les plus récentes sur les taux de fonctionnalité des pompes à motricité humaine pour 38 pays en Afrique subsaharienne ont été publiées en 2019. On estime qu'en moyenne, une pompe à motricité humaine sur quatre ne fonctionnait à aucun moment, allant de 11 % au Burkina Faso à 30 % au Togo et en Côte d'Ivoire (Foster et al., 2019). Nous n'avons pas pu obtenir des informations précises sur ces statistiques au Cameroun.

Le deuxième grand défi au Cameroun sera celui de déterminer la cause sous-jacente de la mauvaise performance ou de la défaillance des pompes à motricité humaine dans les zones où elles sont installées. Danert (2022a) a estimé que les causes des défauts de fonctionnalité de la pompe à motricité humaine sont nombreuses. Dans son étude, les défaillances des points d'eau ont été liées à différents facteurs et problèmes critiques caractéristiques, notamment l'existence d'un comité au niveau du village, les pièces de rechange, la collecte d'argent pour l'entretien par la communauté, le mécanicien/gardien de pompe à motricité humaine formé et la saisonnalité de l'approvisionnement. Un rapport d'étude sur l'installation des PMH au Cameroun (MODEAME, 2021) présente quatre articulations majeures à exposer et expliquer aux populations durant les campagnes de formation des membres des comités de gestion et relativement au code de l'eau, à savoir :

- i. L'eau est un bien public.
- ii. L'approvisionnement en eau potable et l'accès à l'assainissement sont un service public communal.
- iii. L'eau est payante et les tarifs appliqués doivent d'une part tenir compte des capacités de paiement des usagers, d'autre part permettre le recouvrement complet des coûts d'exploitation.
- iv. L'exploitation peut être effectuée en régie directe ou déléguée à des gestionnaires par des contrats de gérance, d'affermage ou de concession.

Le troisième défi majeur au Cameroun sera celui de mettre sur pied des opérations de maintenance des forages équipés de pompes à motricité humaine. Pour les entreprises opérant dans ce secteur, les plans d'entretien doivent entre autres, prendre en compte les causes sous-jacentes de la mauvaise performance ou de la défaillance des pompes à motricité humaine suivant les zones. Certaines de ces causes sous-jacentes à l'inverse ont un impact sur la durabilité des opérations de maintenance. C'est

le cas des modèles de gestion des points d'eau dont les tarifs à verser par chaque ménage doivent permettre de supporter les coûts financiers de fonctionnement et d'entretien courant y compris pour les petites réparations et les cas de grosses réparations dont le remplacement des pièces de rechanges (GWI, 2012). Ce dernier cas en raison des coûts immenses de réparation nécessiterait même des apports financiers extérieurs de la part du Gouvernement local, des municipalités, ONGs etc. Ces coûts de maintenance doivent donc être budgétisés annuellement de manière conséquente. Dans nos recherches nous n'avons pas pu trouver les coûts estimatifs de gestion des PMH résumés et à défaut nous les avons remplacés par ceux du Burkina Faso, un pays comparable au Cameroun du point de vue socio-économique.

TABLEAU 1 LES TROIS PRINCIPAUX TYPES DE COÛTS GÉNÉRÉS PAR UN PUIS MODERNE ÉQUIPÉ DE PMH.

Quoi ?	Combien ?	Quand ?	Qui finance ?
Coût d'investissement pour un puits moderne équipé de pompe à motricité humaine. (Capital Expenditure: CapEx)	Environ 8500000 f CFA (\$ 17000 US) au Burkina Faso pour un puits à 30 m.	Ponctuel (au début)	Coûts partagés entre donateur externe et communauté.
Coûts de fonctionnement et d'entretien courant y compris les petites réparations. (Operation and Maintenance Expenditure : OpManEx).	Environ 140000 f CFA (\$280 US) / an au Burkina Faso pour une pompe India Mark II + coûts de maintenance du puits.	A prendre en compte dès le premier jour	Communauté
Grosses réparations et remplacement des pièces de rechanges. (Capital maintenance expenditure: CapManEx)		A partir de la 5 ^{ème} ou de la 7 ^{ème} année	Communauté, commune et autres appuis externes

EXTRAIT DE: Série technique de GWI (2012).

Ces informations peuvent être complétées par celles fournies par Bérenger T. (2013) au Cameroun dans son étude où il estime à un coût moyen de 5 000 000 f CFA (8 400 \$ US), la contribution des différents facteurs à la réalisation d'un tel ouvrage dont les détails sont fournis ici dessous.

TABLEAU 2 CONTRIBUTION DES DIFFÉRENTS FACTEURS AU COÛT DE RÉALISATION D'UN PUIS MODERNE DANS LE CADRE DU PROJET « EAU C'EST LA VIE ».

Facteur	Montant en F CFA par puits	Contribution au coût global d'un ouvrage
Frais administratifs et salaires.	765 000	15,3 %
Animation	100 000	2 %
Prospection	80 000	1,6 %
Fabrication des buses	1 150 000	23 %
Carburant et maintenances des véhicules et machines.	735 000	14,7 %
Construction de puits	850 000	17 %
Pompes à main	710 000	14,2 %
Amortissement	600 000	12 %
Total	5 000 000	100 %

EXTRAIT DE: Bérenger T. (2013).

3. Financement persistant de l’installation des PMH au Cameroun et l’urgence d’une normalisation du marché

3.1. Principales sources de financement de pompes à motricité humaine au Cameroun

Nous avons pu identifier dans une série de publications du principal quotidien gouvernemental (Cameroun-Tribune,2021), des acteurs majoritairement impliqués dans le financement des projets d’approvisionnement en eau potable au Cameroun. Il s’agissait en majorité des annonces de soutien financier des organisations gouvernementales (notamment en charge du développement) ou les appels d’offres lancés en vue de l’exécution desdits marchés dans certaines municipalités (Tableau 3).

TABLEAU 3 : LES PRINCIPALES ORGANISATIONS AYANT FINANCÉ DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT L’INSTALLATION DES POMPES À MOTRICITÉ HUMAINE AU CAMEROUN EN 2021 .

Organismes nationaux	Organismes Internationaux
Fonds spécial d’équipement et d’intervention intercommunale (FEICOM)	Banque mondiale (BM)
Programme National de Développement Participatif (PNDP)	Global Water Partnership (GWP)
Ministère de la Décentralisation et du Développement Local (MINDDEVEL)	Banque africaine de développement (BAD)
Ministère de l’Eau et de l’Energie (MINEE)	Organisations des Nations Unies (UNICEF, PNUD, UNHCR...)
Ministère des Travaux Publics (MINTP)	Croix-Rouge Luxembourgeoise
Communes dans cadre du Budget d’Investissement Public (BIP)	Conseil Norvégien pour les Réfugiés (NRC)

EXTRAIT DE: Cameroun-Tribune (2021).

C’est sans compter certaines organisations et des particuliers qui ne suivent pas toujours les mêmes procédures pour l’installation desdites infrastructures.

3.2. Principales entreprises impliquées dans la commercialisation des pompes au Cameroun

La liste des organisations qui importent les PMH ou leurs accessoires au Cameroun est longue. L’on trouve dans ce marché exclusivement des sociétés à capitaux privés composées de moyennes et petites entreprises de quincailleries qui soit rachètent auprès de grands importateurs (les matériaux en provenance de l’Inde, la chine, etc.) ou plutôt directement les matériaux en provenance du Nigéria voisin.

3.3. Normes sur les pompes à motricité humaine au Cameroun

Au Cameroun le 12 novembre 2019 la norme 2875 sur l’Eau, l’Industrie de l’eau, le milieu et les usages de l’eau a été adoptée par l’ANOR. La norme 2875 spécifie les exigences générales de performances, de sécurité, de durabilité pour la conception et les essais des unités de traitement intégrées préfabriquées au bénéfice de Fabricants/des acteurs de la production de l’eau potable, des

consommateurs et des pouvoirs publics (ANOR,2015). Le problème demeure cependant l'absence de spécificités sur les matériaux et les pièces de rechange des PMH.

3.4. Intérêt scientifique sur les causes de la fonctionnalité défaillante des pompes au Cameroun

Avec près de 15 sites de publication scientifique visités, nous n'avons pas pu trouver en dehors de celle publiée par une étude (Furey, 2013) dans la zone de Mudeka (Sud-Ouest), une documentation spécifique traitant du phénomène de corrosion des pompes à motricité humaine (PMH) au Cameroun. La littérature spécifique aux zones ciblées de Foumbot (Ouest) et Kousseri (Extrême-Nord) traitent essentiellement des autres sujets notamment les questions de l'accessibilité à l'eau potable.

Nous avons en outre, identifié des écoles d'hydrologie (ENSPM, ESIAC, etc.) afin d'identifier des littératures locales parmi les sujets de Thèse non publiés à ce jour qui traitent de ce sujet. Des recherches restées malheureusement infructueuses comme derniers recours. Ce sujet de recherche sur la corrosion des PMH est donc original.

4. Questions et objectifs de l'étude

4.1. Questions

De manière générale, quelle est l'étendue du problème de la corrosion des pompes à motricité humaine au Cameroun, avec quels défis de maintenance de ces ouvrages pour l'atteinte des Objectifs de Développement Durable pour l'accès à l'eau potable ?

4.2. Objectifs

De manière générale, il s'agit de fournir un aperçu de la corrosion des pompes à motricité humaine et les défis de maintenance de ces ouvrages pour l'atteinte des Objectifs de Développement Durable pour l'accès à l'eau potable au Cameroun. Plus précisément, il s'agit de :

1. Réaliser une revue de la littérature sur la haute teneur naturelle en fer des eaux souterraines et la corrosion rapide des pompes à motricité humaine au Cameroun ;
2. Identifier les acteurs impliqués dans le financement et la mise en œuvre des projets qui installent et entretiennent les pompes à motricité humaine au Cameroun en zones périurbaines et rurales ;
3. Lister les marques les plus courantes de pompes à main dans ces zones périurbaines et rurales du Cameroun ;
4. Identifier les principales organisations ou entreprises privées qui importent des pompes à motricité humaine dans le pays ;
5. Documenter toutes les normes nationales qui ont été émises pour les pompes à motricité humaine au Cameroun ;
6. Entreprendre de brèves enquêtes auprès des communautés ciblées de l'Ouest et l'Extrême-Nord, y compris les opinions des bénéficiaires sur la qualité, la fiabilité et l'acceptabilité de l'eau fournie par ces pompes à motricité humaine dans ces zones périurbaines et rurales du Cameroun.

5. Méthodologie utilisée

5.1. Aperçu général

Pour mieux comprendre ce phénomène de corrosion rapide des pompes, nous avons conformément aux différents objectifs de l'étude opté pour une étude qualitative combinant à la fois des approches inductive et déductive. Il a été précisément question d'une part :

- D'une étude documentaire (dans la littérature grise, les articles scientifiques ou dans les Instituts de recherche) sur les facteurs susceptibles de contribuer à l'accélération de la rouille des PMH, et aux défis de maintenance des pompes
- D'autre part - des enquêtes de terrain (des interviews individuelles approfondies, des discussions de groupes) avec des parties prenantes (les entreprises de forage, commercialisation des PMH, les Agents de maintenance formels et informels, les bénéficiaires etc.) enrichies des observations directes sur 20 pompes à motricité humaine dans les zones ciblées.

Cette étude nous a conduits respectivement dans les régions de Kousseri (Extrême-Nord) et Foubot (Ouest) choisies de manière raisonnée (Annexe 1). Des choix justifiés entre autres par un nombre important de PMH installées dans ces zones, la nature des sols, les plaintes sur la qualité de l'eau des pompes, surtout celles pour lesquelles les populations autour de l'ouvrage ont soupçonné l'odeur de rouille ou encore les déclarations des agents de maintenance.

Les entretiens ainsi que les discussions de groupe ont été faits au moyen d'un guide d'entretien élaboré sur la base des objectifs spécifiques de l'étude. A chaque groupe cible correspondait un guide d'entretien (Annexe 2). Afin de pallier à toute perte d'information, un enregistreur de smartphone a été utilisé pour la sauvegarde complète et systématique des échanges.

Dans chacune des zones ciblées, nous avons échantillonné dix (10) PMH entre autres principalement sur la base des plaintes des populations sur la qualité de l'eau des pompes.

Les participants à cette étude ont été recrutés autour desdits ouvrages parmi les bénéficiaires dans les ménages (dont les leaders communautaires, les agents de recouvrement de frais d'exploitation des pompes).

En dehors desdits sites, nous avons échangé avec certains vendeurs de PMH et accessoires de rechange dans les quincailleries, certains Artisans/Mécaniciens en charge de la maintenance des PMH, certains entrepreneurs du secteur de l'hydraulique (entreprises de forage) en activité sur le terrain.

Numériquement nous avons effectué deux (02) discussions de groupe par site et six (06) interviews individuels approfondis.

Nous avons réalisé cette étude au Cameroun sur la base d'un contrat de volontariat avec le RWSN à l'origine de ce projet de recherche « Halte aux dégradations ». Vu l'intense activité à mener au Cameroun, nous avons conduit cette activité avec l'aide de certains volontaires recrutés sur le terrain notamment pour les tâches spécifiques d'animation/des groupes de discussion, transcription des verbatim et d'appui à la rédaction du rapport final de l'étude.

5.2. Procédure de collecte de données

Avant de descendre sur le terrain, nous avons pris la peine de rencontrer en avance les leaders communautaires (autorités administratives et traditionnelles) pour leur expliquer le bien fondé de notre travail de recherche.

Par ailleurs, les considérations éthiques ont été prises en compte avant d’approcher chacune des parties prenantes avec qui nous nous sommes entretenus. De ce fait, par la lecture d’un consentement éclairé, nous leur avons fait savoir l’importance de nous fournir leurs opinions sur la qualité de l’eau, la fiabilité, l’acceptabilité de l’eau fournie par ces PMH dans leur localité y compris les problèmes relatifs aux coûts de maintenance de ces ouvrages.

Le procédé de screening ou de sélection des participants s’est fait de manière suivante :

- Confection des billets d’invitation portant sur le contexte, le lieu, la date et l’heure de la séance concernée ;
- Sélection des bénévoles recruteurs locaux pour l’identification des participants et mise à niveau des recruteurs sur le profil et les quotas de participants ;
- Distribution des invitations aux participants par les bénévoles recruteurs et enregistrement des contacts individuels ;
- Rappel des participants quelques heures avant l’entretien pour nous assurer que le quota sera atteint.

5.3. Exploitation de données

L’exploitation des données a été faite au fur et à mesure qu’elles étaient collectées sur le terrain. A la fin de chaque séance de discussion, nous faisons une synthèse pour faire le condensé des données collectées. Par la suite, nous avons immédiatement procédé à la transcription des verbatim des entretiens à partir des enregistrements sauvegardés. Nous avons fait une analyse de contenu des commentaires suivant nos objectifs, les catégories d’informations et les sous-catégories. Les estimations et extrapolations statistiques ont été faites par la suite.

5.4. Limites de l’étude

Nous avons échantillonné les sites choisis sur la base de l’existence des forages équipés des pompes à motricité humaine et les plaintes des populations autour des points d’eau soupçonnés de sentir l’odeur de rouille lors des entretiens préliminaires avec les cibles. Nous avons travaillé dans deux (02) régions sur les dix (10) existantes et donc peu représentatives de la qualité des matériaux utilisés dans le territoire Camerounais. En outre, nous n’avons pas pris en compte d’autres paramètres biologiques et physico-chimiques du sol susceptible d’influencer la corrosion des PMH.

6. Résultats de l’étude

6.1. Marques de pompes les plus répandues au Cameroun et provenance

Dans les zones choisies pour cette brève enquête à Kousseri (Extrême–Nord) et à Foubot (Ouest), comparativement à la marque Afridev, la marque India II (incluant Extra Deep Well) était la plus répandue sur le terrain (Figures 2 et 3). Tout comme ce qui ressort de nos observations dans les

quincailleries et les entretiens avec les sociétés qui importent les pompes et les mécaniciens ayant servi d’informateurs clés sur le terrain. Nous n’avons pas trouvé de variante Bush Pump installée dans ces zones.

Pour ce qui est de leur provenance, la liste des organisations qui importent les PMH ou leurs accessoires au Cameroun est longue. C’est un marché exclusivement contrôlé par des sociétés à capitaux privés. Ces acteurs sont composés de grandes, moyennes et petites entreprises (quincailleries) qui soit, rachètent les matériaux auprès de grands importateurs (en provenance de l’Inde, la Chine, etc.) ou plutôt, directement du Nigéria voisin.

Par ailleurs, les entreprises de commercialisation de matériaux de forage nous ont fait savoir qu’il y a un intérêt grandissant pour les pompes électriques (à essence et diesel) ou solaires au Cameroun. Cependant, les PMH restent fortement sollicitées dans les projets d’approvisionnement en eau potable notamment dans les zones rurales.

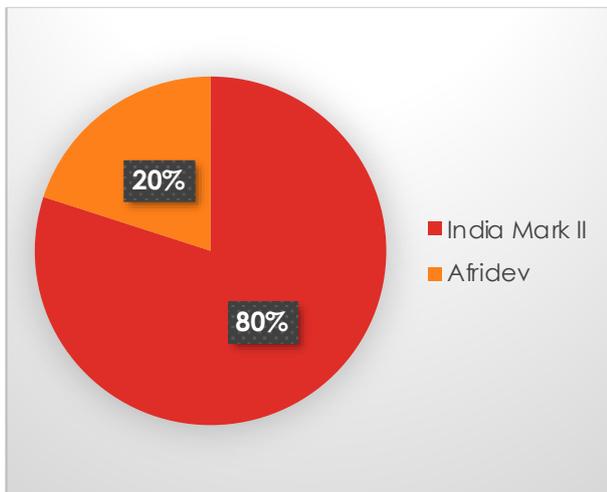


FIGURE 2: TÊTES DE POMPES TROUVÉES DANS LA ZONE DE FOUBOT SUR UN ÉCHANTILLON DE 10 POINTS D’EAU

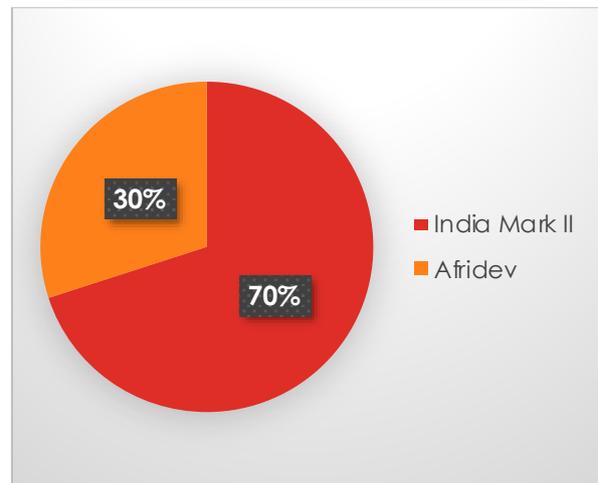


FIGURE 3 TÊTES DE POMPES TROUVÉES DANS LA ZONE DE KOUSSERI SUR UN ÉCHANTILLON DE 10 POINTS D’EAU.

6.2. Raisons de l’usage des matériaux de mauvaise qualité et conséquences

L’entretien avec certains informateurs clés nous fait savoir que l’usage des matériaux de mauvaise qualité serait souvent lié à la recherche des profits par les entrepreneurs lors de l’exécution des marchés d’installation des PMH. Même s’il a été signalé ailleurs, qu’il y aurait aussi des problèmes avec les faibles coûts par les donateurs.

A ce sujet, un de nos informateurs clés nous a dit : « ... Dans le marché il y’a tout. Il y’a le vrai, il y’a le faux. Et le vrai se vend cher et le faux très moins cher pour ceux qui font du bricolage. Tout dépend des ressources mises soit par les bailleurs de fonds ou l’attachement aux principes de qualité des matériaux ou la qualité des ouvrages par celui qui exécute le marché... ». Ce dernier cas est utilisé par la majorité des organisations gouvernementales et les ONGs qui interviennent pour l’installation des pompes. La majorité de ces PMH est constituée des cylindres en fonte ou la tige se rouille dans l’eau. Il faut dire que les PMH en ce qui concerne la partie invisible est constituée du cylindre, le tuyau et le tringle.

Il existe des opérateurs qui installent des forages avec des cylindres en inox, c'est-à-dire les cylindres inoxydables. Un cylindre en inox vaut sur le marché le prix de trois ou quatre cylindres en fonte. Ils disent être sollicités tout le temps pour la réhabilitation des points d'eau, la réinstallation des pompes qui n'ont pas fonctionné en moins d'un an et souvent en raison de matériaux rouillés. Un autre Informateur nous a confié avoir été contacté plusieurs fois par les entrepreneurs qui lui disent souvent en sourdine : « ...*d'aider pour la remise en marche de la pompe, car il n'y avait pas assez d'argent sur ça ...*». En fait, pour dire que le marché exécuté n'avait pas assez de bénéficiaires pour le prestataire, une des raisons évoquées pour la non utilisation des matériaux de meilleure qualité. Certains informateurs clés poursuivent en disant : « ... *pour un marché public de 4 millions f CFA c'est à peine si 1 million (2000 USD) est utilisé pour la réalisation d'un puits équipé d'une pompe à motricité dans certains cas...* ». Face à ces déclarations, il a donc été difficile de savoir si les défaillances notées dans le fonctionnement des PMH est à placer sous le fait des donateurs de fonds, du fait des adjudicataires qui exécutent le marché ou du fait de l'objectivité des contrôles qui précèdent la livraison des marchés ?

Par ailleurs, les expériences des participants au groupes de discussion sur le terrain font état de ce que les organisations qui ont à cœur d'améliorer l'accès à l'eau dans les zones péri-urbaines et rurales ne font pas suffisamment le suivi, le travail de veille dans l'exécution de ces marchés. D'ailleurs, ceux qui gagnent ces marchés n'auraient pas toujours la maîtrise de l'ingénierie de l'hydraulique en termes de connaissances de normes à utiliser pour l'exécution du marché. Un informateur clé nous relate en ces termes : «...*nous intervenons en très peu de temps pour le dépannage ou la réhabilitation de 90 forages/100 exécutés sur le terrain parfois après 3 mois seulement de mise en service de la pompe...*».

6.3. Initiatives pour la prévention de la corrosion rapide des PMH

Selon un informateur clé rencontré, la corrosion des pompes a été effectivement l'objet de discussions informelles avec ses collègues et il leur disait pour déplorer que des entrepreneurs profitent des marchés publics qu'on leur octroie pour « ... *intoxiquer les populations...* ». Ils ont pensé à ce sujet qu'il valait mieux laisser les populations retourner peut-être à leurs marigots comme par le passé, compte tenu de la très mauvaise qualité de l'eau fournie par les pompes qui servent davantage de l'eau rouillée qui constitue un risque pour la santé publique. Certains pour éviter ce problème de corrosion ont dit avoir recours de plus en plus aux matériaux inoxydables depuis quelques temps dans les projets d'installation des PMH. Ils ont de ce fait sollicité une meilleure sensibilisation des acteurs.

6.4. Raisons de la corrosion rapide des PMH selon les populations

Dans une discussion de groupe, plusieurs Mécaniciens ont affirmé que de leurs expériences, les pompes qui sont en inox ne se rouillent pas du tout même étant immergées dans l'eau qu'elles soient bien ou mal installées. Selon bon nombre d'entre eux, ces phénomènes de corrosion rapide de matériaux sont d'abord en rapport avec la qualité de la matière qui constitue le matériel et non la nature du sol, ou le temps mis depuis l'installation de la pompe. Ils pensent donc que les PMH aux matériaux de mauvaise qualité ne durent pas. « ... *A peine installé 2 à 3 mois après la rouille commence à attaquer si bien qu'après 12 mois l'eau sort tout rouge, toute rouillée quand nous sommes appelés à dépanner ; la tringle ou le cylindre à l'air d'un grain de maïs attaqué par des charançons...* ». Peu d'informateurs clés ont évoqué la raison liée à l'agressivité de l'eau, aussi connu comme l'un des facteurs déterminants de l'accélération de la corrosion. Certains ont plutôt parlé de l'influence du sol.

6.5. Dépannage des PMH : un coût pour les populations déjà suffisamment pauvres

Un Mécanicien spécialiste des infrastructures de l'Hydraulique depuis 30 ans dit n'intervenir que pour les cas de dépannages où les populations payent des montants significatifs variant autour de 100 000 f CFA (200 USD environ) au moins par intervention. Les tarifs varient en fonction de la nature des pannes et l'éloignement des sites d'intervention. Les populations dans certaines localités sont regroupées en comités pour cotiser de l'argent qui sert au dépannage. Chaque ménage fournit un montant arrêté de commun accord à contribuer suivant une périodicité (semaine, mois, année...). Il arrive que la caisse soit vide du fait de nombreuses pannes et donc des dépannages successifs. Dans ce cas, un Membre de la communauté peut préfinancer et se faire rembourser après.

Un Artisan/Mécanicien de longue date souvent appelé pour le dépannage des PMH nous a également dit avoir abandonné plusieurs fois l'installation du fait du manque de moyens financiers par les populations. Il dit aussi faire des propositions financières suivant les pannes, les distances. En attendant, les populations n'ont comme solution que le recours à d'autres alternatives d'approvisionnement en eau.

6.6. Expériences de la dysfonctionnalité des pompes et les défis pour leur maintenance au Cameroun

Nous avons pu nous rendre compte dans les zones de Foumbot, de l'existence d'un grand nombre de pompes non fonctionnelles pour diverses raisons dont celle de l'eau à odeur de rouille précisément dans le quartier Kounoure.

ILLUSTRATION 1 : POMPES ABANDONNÉES QUELQUES MOIS APRÈS INSTALLATION.



Rainatou, une ménagère de 38 ans, habitante du quartier « *petit paris* » depuis des lustres a eu la chance de voir creuser un forage devant son domicile en Juillet 2021 par une organisation de charité. Ce quartier doit son nom à sa proximité à la qualité améliorée des habitats ici. Ce qui n'est pas aussi le cas aussi pour l'accès à l'eau ou sa qualité. Ce forage durant notre enquête était en panne depuis 4 mois (Illustration 1 du milieu), il a fonctionné uniquement de Juillet à Août 2021. Il se dit ici que même quand ce point d'eau fonctionnait c'est à peine si l'on pouvait avoir 50 litres/jour pour une population

d'au moins 700 âmes dans ce quartier. Par ailleurs, la couleur de l'eau laissait perplexe plus d'une personne. Les populations ici sont aussi prêtes à cotiser pour la réhabilitation de ce point d'eau malgré l'absence d'initiatives. En attendant elle s'est rabattue comme le reste de la population vers le réseau public de la CAMWATER dont bénéficie la maison voisine et qui coule de manière épisodique (environ 2 jours/semaine), et surtout à un marigot situé à près de 700 mètres de son domicile qui coule continuellement et non payant en plus.

L'*illustration 1* de l'extrême-gauche est un forage dont l'ouvrage équipé d'une PMH date de 5 ans. Selon la population cette eau coulait depuis l'installation de cette pompe avec une odeur de rouille et de couleur rougeâtre depuis 2016. Elle était à l'arrêt depuis 8 mois et enchaînée à notre passage. Aucune initiative véritable n'a été prise pour sa réhabilitation. Il en est de même pour le forage à l'extrême-droite.

ILLUSTRATION 2 : SOURCES ALTERNATIVES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU EN L'ABSENCE DE POMPES FONCTIONNELLES.



Les témoignages des populations font état de l'abandon de ces points d'eau pour d'autres sources alternatives (Puits classiques à saut, marigots...) telles que présentées à l'*illustration 2* ou simplement les PMH à proximité qui fonctionnent. La CAMWATER n'étant pas disponible ici.

La première image (Illustration 3 de gauche) est un forage équipé d'une PMH offerte par une organisation de bienfaisance. Entre Mars 2021 à Décembre 2021 (à notre passage) elle a enregistré trois (03) pannes respectivement dues à une coupure de la chaîne et le détachement d'un boulon à l'intérieur du dispositif du fait de l'usage abusive de la pompe par les enfants. Le seul inconvénient ici est l'eau qui selon elle était « *un peu salée* ». Malgré tout, elle est préférée à l'eau de la source. A notre

passage elle était bloquée à l'aide d'un cadenas, ce pourquoi ces enfants venus à la recherche de l'Eau sont en attente. Il faut dire que c'est en vue d'éviter l'usage abusif de l'ouvrage que ceci a été institué.

ILLUSTRATION 3 : LES ENFANTS FONT LA QUEUE DEVANT UNE POMPE COULANT À PEINE PAR DÉFAUT DE MAINTENANCE.



En effet, on laisse la pompe ouverte de 8h-10h et 16h-19h suivant l'affluence autour du point d'eau. En cas de panne, tout âme de bonne volonté du quartier peut dépanner et se faire rembourser les frais engagés. Le coût de dépannage engagé au cours de la dernière panne était autour de 75 000 f CFA (150 USD). Chaque ménage contribue habituellement à hauteur de 200frs, 500frs ou 1000 f CFA suivant la panne.

Le prochain forage (illustration 3 de droite) date de 3 ans. Les problèmes rencontrés sont respectivement :

- L'affluence de la population autour du point d'eau. Le besoin en eau énorme.
- Les pannes récurrentes et les problèmes de maintenance. En cas de panne les populations doivent cotiser. Chaque ménage doit cotiser 1000 f CFA/an. La dernière panne remonte à septembre 2021 (3 mois avant notre passage). Les populations à des moments étaient réticentes à ces cotisations du fait de la pauvreté endémique ici.
- Il n'y a pas une régulation du travail de ces dépanneurs/Mécaniciens, et donc il n'y a pas de prix standard et chacun réclame un tarif différent.

Dans le Bulletin d'Annonces d'Avril 2022 publié par l'Agence de Régulation des Marchés Publics (ARMP) du mois d'Avril 2022 nous avons noté dix-huit (18) PMH contre trois (03) réseaux d'adduction d'eau par pompe solaire. C'est bien là, la suggestion d'une sollicitation encore croissante des PMH

(Image de gauche, Illustration 4) malgré le phénomène de corrosion, les pannes multiples et les soucis de maintenance (Image de droite, Illustration 4).

ILLUSTRATION 4 : ILLUSTRATION DU NOMBRE SANS CESSER CROISSANT DES PMH AU CAMEROUN ET LES SOUCIS DE MAINTENANCE.



7. Conclusion

Au Cameroun le phénomène de corrosion rapide des forages équipées de pompes à motricité humaine est une réalité observée dans les zones péri-urbaines et rurales en dépit de la rareté de la littérature sur la haute teneur naturelle en fer et en PH des eaux souterraines démontrée comme facteur déterminant essentiel ailleurs en Afrique.

Les acteurs impliqués dans le financement des pompes à motricité humaine au Cameroun sont en majorité des projets gouvernementaux, les partenaires au Développement et quelques particuliers des zones péri-urbaines et zones rurales non desservies par le réseau public CAMWATER. L'installation de ces infrastructures est faite par des entreprises privées. Tout comme leur entretien pour lequel l'on note davantage un recours aux mécaniciens bénévoles souvent formés pour la plupart de manière informelle pour le dépannage des pompes.

La marque de pompe la plus courante, revendue par les quincailleries et installée dans ces zones reste India Mark II importée essentiellement de l'Inde, la Chine et du Nigéria voisin.

Il n'existe pas de documentation spécifique de normes sur la qualité des matériaux à importer ou recommandées d'usage pour l'installation des pompes à motricité humaine au Cameroun. Ce vide de réglementation ajouté à un faible contrôle « qualité » des ouvrages avant leur livraison par des entreprises adjudicataires jouerait un rôle non négligeable dans la qualité des matériaux utilisés.

Cependant, les donateurs ne seraient pas en reste, dans les cas où les fonds mobilisés pour ces projets d’installation des PMH ne sont pas conséquents.

Les discussions avec les populations dans ces communautés font état de multiples pannes et des coûts d’entretien élevés pour ces populations souvent déjà pauvres en majorité. Ils déplorent aussi l’absence des opérations systématiques et régulières de maintenance de ces infrastructures hydrauliques après leur installation. Ce qui occasionnerait le rejet de nombreux points d’eau par les communautés. Ce rejet des points d’eau est aggravé dans certains cas, par le phénomène de corrosion des matériaux de pompes qui est un problème mondial majeur dont le secteur de l’EHA ne s’est jusqu’à présent toujours pas saisi à sa juste mesure, et qui risque d’empêcher la réalisation de l’Objectif du Développement Durable n°6 au Cameroun. De ce fait, les populations locales tout comme les acteurs du secteur en appellent davantage à la recherche de solutions durables au regard des menaces dont fait face la santé publique dans plusieurs systèmes EHA (hôpitaux, établissements scolaires, ménages...etc.) en zones rurales.

8. Recommandations et perspectives

Afin de résoudre ce problème au Cameroun, cette étude recommande essentiellement :

- Une cartographie des 10 régions du Cameroun à haut risque de corrosion des PMH suivant la teneur en PH, et la teneur en fer naturelle des eaux souterraines. Elle suppose, une étude plus exhaustive avec une prise en compte des paramètres biologiques et physico-chimiques du sol et leur contribution dans la corrosion rapide des matériaux peut être menée. Danert (2022a) dans son étude a estimé que si des composants faits de matériaux inappropriés sont installés dans des eaux souterraines « agressives » (c’est-à-dire dans des eaux à pH faible et donc acide), ils se corroderont rapidement. De ce fait, la durée de vie d’une pompe est considérablement raccourcie lorsque des tiges de pompe en fer galvanisé (GI) et des tuyaux de colonne montante sont installés dans de l’eau avec un pH inférieur à 6,5.
- Une spécification des normes et standards sur la qualité des matériaux importables et commercialisables par les fournisseurs locaux de matériaux de PMH. Ces normes doivent aussi prendre en compte les lignes directrices de l’OMS pour la qualité de l’Eau (GDWQ) ajoutées à celles spécifier davantage par l’ANOR dans ce secteur. De ce fait, une fois ces normes et responsabilités établies, le gouvernement gagnerait mieux à s’assurer du respect de ces normes par les intervenants dans ce marché ou même aussi à renforcer les capacités des entrepreneurs locaux dans ce secteur pour un choix sélectif des matériaux et une meilleure exécution des marchés d’installation des pompes.
- La création d’une base de données et/ou une cartographie de ces PMH suivant qu’elles fonctionnent ou non. Notamment celles des formations sanitaires et les établissements scolaires au regard du nombre important qui y sont installées au Cameroun.
- L’utilisation et l’appropriation des technologies innovantes par les municipalités et opérateurs locaux pour la surveillance de la fonctionnalité des infrastructures hydrauliques de type PMH y compris les dispositifs de monitoring à distance (RMS).

- La mise sur pied des opérations de maintenance des PMH existantes et leur dotation en ressources conséquentes pour la continuité et la durabilité des services. En y associant des modèles de gestion optimale et participatifs impliquant les OBC et les municipalités dont le renforcement de leurs capacités suivant les besoins.
- Une autre étude sur un aperçu des failles de fonctionnalité des PMH dans les systèmes EHA de masse (hôpitaux et les établissements scolaires) au Cameroun et les répercussions dans ces milieux en lien avec les ODD-6.
- La vulgarisation des forages à panneaux solaires comme alternatives dans les zones rurales et péri-urbaines du Cameroun seraient la bienvenue compte tenu de leur rendement à long terme et les coûts associés à leurs entretiens compatibles avec les ressources des populations aux faibles revenus. Le gouvernement doit sensibiliser ses partenaires au développement et partenaires financiers sur les risques de corrosion des PMH dans les zones à faible PH et leur prise en compte dans leurs planifications stratégiques multisectorielles.

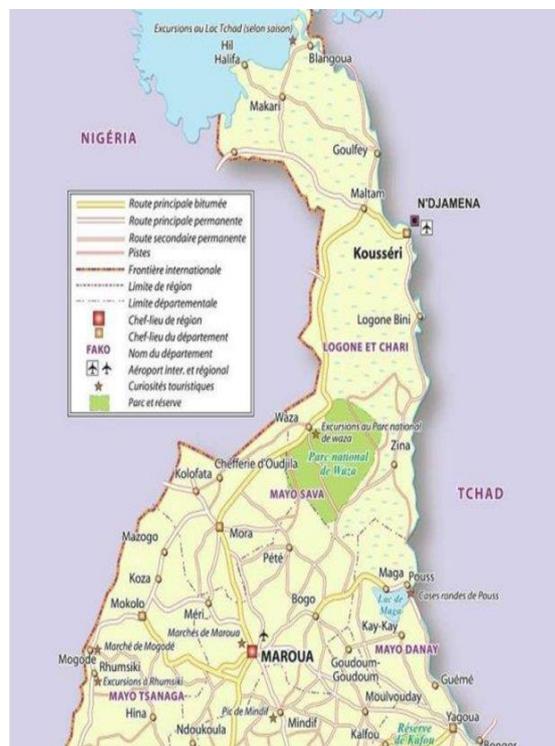
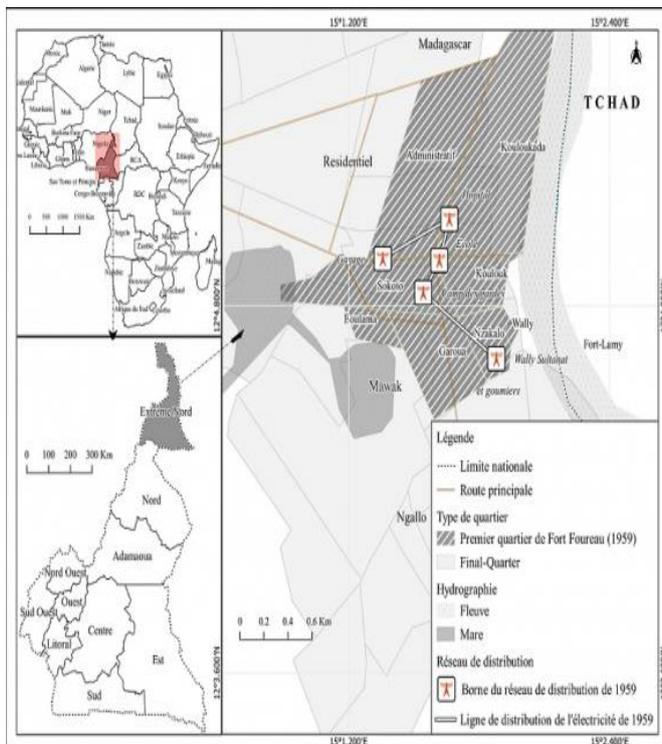
Références

- Adoua KOPA NJUEYA (2012). Hydrodynamique et qualité des eaux souterraines dans le bassin sédimentaire de Douala (Cameroun): cas des aquifères sur formations Quaternaires et Tertiaires. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(4): 1874-1894, Août 2012. Disponible en ligne sur : <http://ajol.info/index.php/ijbcs> [consulté le 6 décembre 2021].
- ANOR (2015). Catalogue des normes Camerounaises. Disponible en ligne sur: <http://anor.cm> [consulté le 9 Octobre 2021].
- ARMP (2022). Bulletin d'Annonces des Marchés Publics du mois d'Avril. Disponible en ligne sur: <http://www.arpmp.cm> [consulté le 19 Août 2022].
- BAD (2021). Rapport sur les perspectives économiques au Cameroun. Disponible en ligne sur: <http://www.afdb.org> [consulté le 21 juin 2022].
- Bérenger T. N. (2013). Amélioration de l'approvisionnement des quartiers des villes secondaires du Cameroun en eau potable. Cas du quartier i à Bangangté. https://www.memoireonline.com/12/19/11362/m_Amelioration-de-l-approvisionnement-des-quartiers-des-villes-secondaires-du-Cameroun-en-eau-potable35.html
- BIS (2004) *Deepwell Handpumps, Components and Special Tools-Specification*, IS 1550 (Parties 1 à 8). New Delhi: Bureau of Indian Standards. Note : la version comprend les amendements no 3 juin 2012, no 2, mai 2009 et no 1 mars 2007. http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/510650/1/hiddencrisis_bonsoretal_revised_bgsreview.pdf [consulté le 12 novembre 2021].
- BM (2021) Rapport Banque Mondiale. <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.URB.TOTL.IN.ZS?end=2021&locations=CM&start=1960&view=chart> [consulté le 10 novembre 2022].
- Cameroun-Tribune (2018). <https://www.cameroon-tribune.cm/article.html/21999/fr.html/-lacces-populations-leau-potable-reste-un-grand-challenge-> [consulté le 10 novembre 2022].
- Cameroun-Tribune (2021). Série de publications sélectionnées.
- Danert, K. (2022a) « Halte aux dégradations Rapport I : Fiabilité, fonctionnalité et défaillance technique des pompes à motricité humaine. Recherche-action sur la corrosion et la qualité des composants des pompes à motricité humaine en Afrique subsaharienne ». Ask for Water GmbH, Skat Foundation et RWSN, St Gallen, Suisse.
- Fader, Caleb T. (2011). "*Retrofitting boreholes contaminated with iron in rural Uganda*", Master's report, Michigan Technological University, 2011. <https://doi.org/10.37099/mtu.dc.etsds/516>.
- Foster, T., Furey, S., Banks, B. and Willets, J. (2019) « Functionality of handpump water supplies: a review of data from sub-Saharan Africa and the Asia-Pacific region ». *International Journal of Water Resources Development* 36 (5): 855–69. <https://doi.org/10.1080/07900627.2018.1543117> [consulté le 08 juillet 2022].
- Furey, S.G. (2013). RWSN Handpump Survey 2013. Summary of Findings, Skat Foundation, RWSN, St Gallen, Switzerland, Available at: <https://rural-water-supply.net/en/resources/details/576> [consulté le 08 sept. 2021].

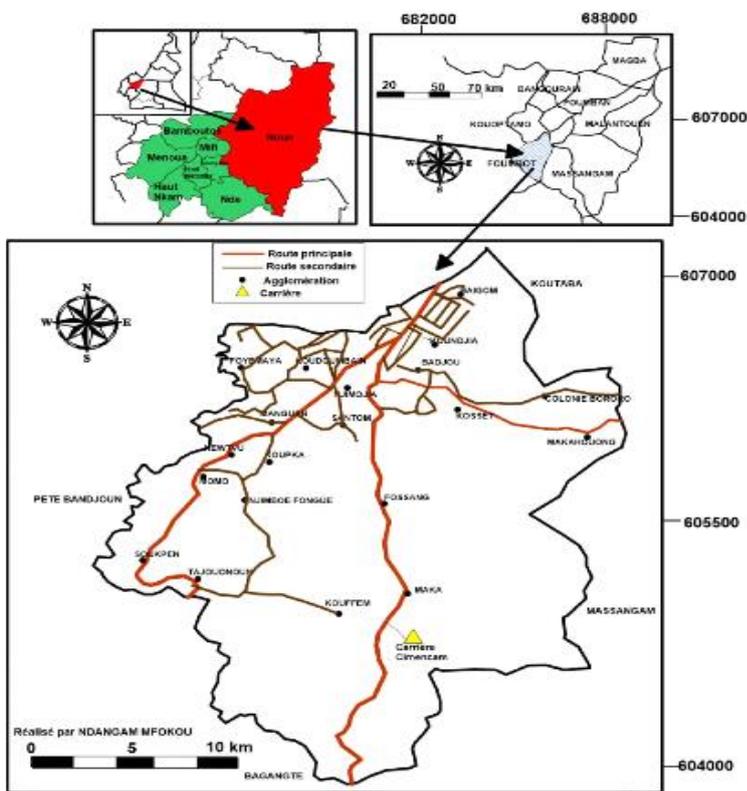
- GWI (2012). Faire le bon choix: un comparatif des technologies d'approvisionnement en eau en milieu rural, Doc Réf. 2012-07-F. <http://www.crsprogramquality.org/publications/tag/water-manualsuser-guides> [consulté le 11 novembre 2021].
- GWP-CAF (2010). Rapport d'étude sur les sources de financement du secteur de l'eau au Cameroun pour la création d'un FORSEAU : Développement d'une stratégie de financement du secteur de l'eau en Afrique centrale.
- MODEAME (2021), Desserte en Eau Potable en faveur des communautés villageoises particulièrement vulnérables dans la région du Centre-Cameroun. https://experts-solidaires.org/wp-content/uploads/2021/09/Rapport-de-fin-de-projet-Lobo-Juillet-2021_compressed.pdf [Consulté en ligne le 15 novembre 2022].
- pS-EAU (2013) Fiche Pays : Cameroun. <https://mediatheque.agencemicroprojets.org/ps-eau-fiche-pays-cameroun> [Consulté en ligne le 15 novembre 2022].
- Skat and RWSN (2007b) « India Mark handpump specifications. (Révision 2-2007), v.2 ». Skat and RWSN, St Gallen, Suisse. Sutton, S. with Butterworth, J. (2021) *Self-Supply: Filling the Gaps in Public Water Supply Provision*. Rugby: Practical Action Publishing. <http://dx.doi.org/10.3362/9781780448190>.
- Sutton, S. with Butterworth, J. (2021) *Self-Supply: Filling the Gaps in Public Water Supply Provision*. Rugby : Practical Action Publishing. <http://dx.doi.org/10.3362/9781780448190>.
- UNICEF et AOMS (2021a) « Data » [Consulté en ligne le 13 juillet 2022]. Organisation mondiale de la santé et UNICEF. <https://washdata.org/data>.
- Upton K, Ó Dochartaigh BÉ and Bellwood-Howard I. 2018. Atlas de l'eau souterraine en Afrique: Hydrogéologie du Cameroun. British Geological Survey. [Consulté en ligne le 28 août 2022]. Disponible sur: http://earthwise.bgs.ac.uk/index.php/Hydrog%C3%A9ologie_du_Cameroun.
- WHO (2017) Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum, World Health Organisation. Disponible sur <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950> [Consulté en ligne le 28 Nov 2022].

Annexe 1 : Cartographie des sites d'étude

ZONE DE KOUSSERI (RÉGION DE L'EXTRÊME-NORD, CAMEROUN)



ZONE DE FOUMBOT (RÉGION DE L'OUEST, CAMEROUN)



Annexe 2 : Guides d'entretien avec les informateurs clés

CIBLE : ARTISANS/MECANICIENS

1. Quel est le niveau de recours aux pompes à motricité humaine dans la localité et pour quelles raisons? (*Explorer les raisons par rapport aux autres sources d'approvisionnement en eau potable*)
2. Quelles sont les marques les plus répandues de pompes à motricité humaine dans cette localité sur un échantillon de 10 pompes dans le site? (*Afridev, India Mark II, India Mark III, Vergnet Hydro HPV, Pompe à corde, Blue Pump, Life Pump,...*)
3. Quelles marques dépannez-vous le plus?
4. Quelles sont vos préoccupations particulières concernant les pompes à motricité humaine?
5. Pour quelles pièces de rechange intervenez-vous le plus pour le dépannage des pompes dans les zones où vous travaillez?
6. Quels sont les problèmes et les défauts dont vous avez connaissance en ce qui concerne les pièces de rechange des pompes?
7. Avez-vous connaissance de problèmes de corrosion rapide des pompes dans les zones où vous travaillez?
8. Comment décrivez-vous ce problème de corrosion rapide où vous les enregistrez? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes, le rôle du temps mis par la pompe/le forage, le lien avec le climat, la qualité du sol, les marques des pompes, l'âge de la pompe, autres...*)
9. Comment décrivez-vous l'impact de ce problème de corrosion sur la fonctionnalité des pompes où ces problèmes sont enregistrés? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes la fréquence de fonctionnalité par semaine/mois, autres...*)
10. Comment décrivez-vous l'impact sur le recours à l'eau des pompes par la population où ces problèmes de corrosion sont enregistrés? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes les réticences du fait de la qualité de l'eau, les odeurs de rouilles, autres...*)

CIBLE : POPULATIONS UTILISANT LES POMPES

1. Quel est le niveau de recours aux pompes à motricité humaine dans la localité et pour quelles raisons? (*Explorer les raisons par rapport aux autres sources d'approvisionnement en eau potable*)
2. De quelle(s) organisation(s) bénéficiez-vous de cet(ces) ouvrage(s) de pompes à motricité humaine? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes combien sont des dons, de quels organismes, de l'Etat ou sur fonds propres des particuliers*)
3. Quelles sont vos préoccupations particulières concernant les pompes à motricité humaine?
4. Quels sont les problèmes qui occasionnent de manière régulière dans cette localité l'arrêt ou la fonctionnalité difficile des points d'eau/forages équipés de pompes à motricité humaine?
5. Avez-vous connaissance de problèmes de corrosion des pompes dans cette zone?
6. Comment décrivez-vous ce problème de corrosion des pompes où vous les enregistrez? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes, le rôle du temps mis par la pompe/le forage, le lien avec le climat, la qualité du sol, les marques des pompes, l'âge de la pompe, autres...*)
7. Comment décrivez-vous l'impact de ce problème de corrosion sur la fonctionnalité des pompes où ces problèmes sont enregistrés? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes la fréquence de fonctionnalité par semaine/mois, les coûts de réparation, autres...*)
8. Comment décrivez-vous l'impact sur le recours à l'eau des pompes par la population où ces problèmes de corrosion sont enregistrés? (*Explorer sur un échantillon de 10 pompes les réticences*)

du fait de la qualité de l'eau, les odeurs de rouilles, la survenue de maladies, les coûts financiers associés à la non fonctionnalité des pompes, la fiabilité et l'acceptabilité autres...)

9. Quelles solutions alternatives pour l'approvisionnement en eau potable avez-vous prises ici à la suite de l'arrêt des (de la) pompe(s) où ces problèmes de corrosion sont enregistrés?