

Enjeux Environnementaux Des Eaux Grises Dans Les Camps Peuls De Ina (Commune De Bembèrèkè)

[Environmental Issues Of Grey Water Management In The Fulani Camps At Ina (Bembereke Municipality)]

*BUSARI T. Ibtisan⁽¹⁾, HOUNGUE Joël⁽¹⁻²⁾, CLEDJO F.G.A. Placide⁽¹⁻²⁾

⁽¹⁾ Centre de Valorisation des Déchets en Energie Renouvelable et en Agriculture (ValDERA)/UAC

⁽²⁾ Laboratoire Pierre Pagney, Climat, Eau, Écosystème et Développement (LACEEDE)/UAC

Tél : 00229 97 14 72 24 Courriel : ibtisanbusari@yahoo.com



Résumé – L’assainissement du cadre de vie et la préservation de l’environnement sont deux champs d’étude indissociables. La présente recherche étudie les enjeux environnementaux de la gestion des eaux grises dans les camps peuls à Ina

La méthodologie suivie dans cette recherche fait état des investigations socio-anthropologiques dans les camps peuls, de la recherche documentaire, des observations sur le terrain, etc. Au total, 184 ménages peuls échantillonnés à partir du protocole de Marien et Beaud ont été interrogés.

Selon les résultats obtenus, sur les 13 camps peulhs, trois (3) puisards ont été recensés à Kilaborou et Sikouro Peulh. Dans le camp de Kilborou 81,08 % des peulhs déversent les eaux grises de vaisselle et lessive sur la cour de l’habitation contre 13,51 % qui les déversent en bordure de marigots. Alors que 5,4 % disposent de puisards. A Sikouro Peulh, 95,2 % des ménages déversent les eaux grises sur la cour des habitations et environs contre 4,8 % qui disposent de puisard. Cependant, dans les camps de Gando-Daka, Soya, Bourandou, Nawassa et Kondorakou, 100 % des ménages rejettent leurs eaux grises sur la cour et environs. Aussi, il est remarqué que 100 % des ménages interrogés dans Moundoro, Goure Daka, Koltese, Dantcha et Kakatene déversent les eaux grises au niveau des marigots et barrage. Au niveau du camp de Yowouro Kparou 28,75 % et 71,42 % des ménages rejette respectivement les eaux grises au niveau des marigots/barrage et cours/environs.

Mots clés – Enjeux environnementaux, eaux grises, camps peuls, Ina

Abstract – Sanitation of the living environment and preservation of the environment are two inseparable fields of study. This research studies the environmental issues of grey water management in the Fulani camps at Ina

The methodology followed in this research includes socio-anthropological investigations in the Fulani camps, documentary research, field observations, etc. A total of 184 Fulani households sampled using the protocol of Marien and Beaud were interviewed.

According to the results obtained, 3 cesspools were identified in Kilaborou and Sikouro Peulh out of the 13 Fulani camps. In the Kilborou camp, 81.08% of the Fulani discharge grey water from dishes and laundry into the house yard, compared to 13.51% who discharge it along the edge of the backwaters. While 5.4% have cesspools. In Sikouro Peulh, 95.2% of households discharge grey water into the courtyards of homes and surrounding areas, compared to 4.8% who have catch basins. However, in the Gando-Daka, Soya, Bourandou, Nawassa and Kondorakou camps, 100% of households discharge their grey water into the courtyard and surrounding area. Also, it is noted that 100% of the households surveyed in Moundoro, Goure Daka, Koltese, Dantcha and Kakatene discharge their grey water at the marigots and dams. In Yowouro Kparou camp, 28.75% and 71.42% of households discharge grey water at the marigots/dam and courtyards/environments, respectively.

Keywords – Environmental issues, grey water, Fulani camps, Ina.

I. Introduction

Les eaux usées domestiques proviennent des locaux sociaux des bâtiments annexes (WC, douche, point de lavage des mains) et sont traitées par une fosse toutes eaux complétées par un bac dégraisseur, avant rejet dans le ruisseau Gros Prés [1]. Les exemples de polluants connus du public que l'on retrouve dans les eaux, sont nombreux et très variés, allant des nitrates, phosphates, détergents, pesticides, en passant par les métaux (plomb, mercure, chrome...), les cyanures et les agents bactériologiques [2]. Les activités domestiques et industrielles rejettent des polluants qui peuvent dénaturer les écosystèmes. Les stations d'épuration touchent principalement les milieux aquatiques et les sols agricoles via l'épandage des boues. Deux phénomènes peuvent affecter les milieux naturels : l'eutrophisation et la pollution écotoxique. Ces pollutions dégradent la qualité des milieux naturels et en menace par conséquent les usages [3].

La croissance exponentielle de la population ces dernières années, a eu pour conséquence l'augmentation de l'usage de l'eau dans les villes et campagnes. Elle se traduit par une consommation d'un volume important d'eau et par la production et le rejet d'un important volume d'eaux usées dans les milieux récepteurs. Cette forte pression engendre un besoin d'assainissement évident et de plus en plus exigeant. Le manque d'assainissement des eaux usées domestiques a pourtant des conséquences graves sur l'environnement avec des répercussions immédiates sur la santé. Les eaux grises, ou eaux usées ménagères sont constituées des eaux de cuisines, de lessive et des eaux de douche.

Le concept de chaîne de causalités permet de définir précisément l'expression impact sur l'environnement ou impact environnemental et le terme environnement [4]. De nombreuses études se sont intéressées aux facteurs, qui influencent la pollution de l'environnement par les ménages. Plusieurs auteurs ont abordé la question épineuse, des eaux usées vu que leur impact sur l'environnement est sans appel.

Quels sont les enjeux environnementaux des eaux grises dans les camps peuls de Ina ? Il est question dans cette recherche d'analyser les enjeux environnementaux des eaux grises dans les camps peuls de Ina.

L'Arrondissement de Ina est un arrondissement de la commune de Bembèrèkè qui est une commune du nord-ouest du Bénin. Il est situé entre 9°54' et 10° 06' de latitude Nord d'une part et entre 2°30' et 2°52' de longitude Est d'autre part. Sa superficie est de 516km². L'arrondissement de Ina est limité au Nord par l'arrondissement de Bembèrèkè, à l'Est par la Commune de Nikki, au Sud Est par la commune de N'Dali et à l'Ouest par celle de Sinendé comme le montre la figure 1.

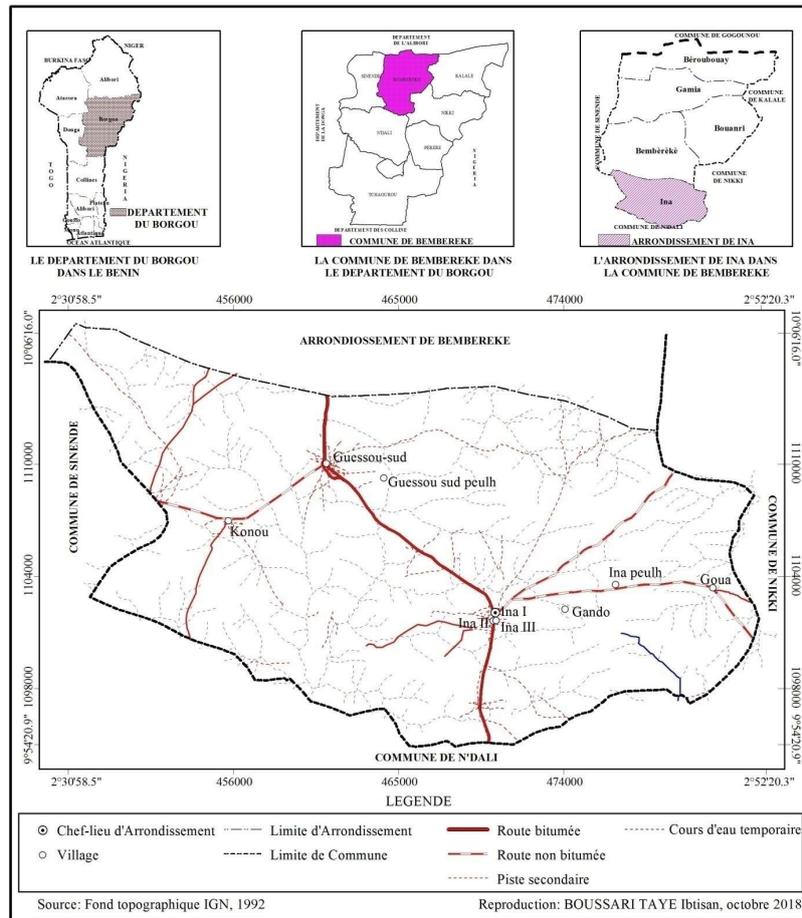


Figure 1 : Situation géographique et découpage administratif de la commune de Bembèrèkè

II. Données et méthodes

La recherche documentaire, la collecte des données, leur traitement et analyse sont les principales étapes méthodologiques de cette recherche. Les investigations de terrain ont été faites à base des questionnaires et des grilles d'observation. Les coordonnées géographiques sont prises avec un GPS (Global Positioning System) Garmin 12. Le protocole statistique de [5] est celui utilisé pour définir la taille de l'échantillon. Il est décrit comme suit :

$$n = \frac{N \times \frac{1}{E^2}}{N + \frac{1}{E^2}}$$

Avec :

n = taille totale de l'échantillon \Rightarrow 184 ménages peuls

N = taille totale de ménage localités parcourues \Rightarrow 338 ménages peuls

E = marge d'erreur \Rightarrow 5 % soit 0,05

Un échantillon de cent quatre-vingt-quatre (184) chefs ménages a été réalisé. Cet échantillon a été réparti dans les neuf (9) quartiers que compte l'Arrondissement de Ina en fonction des statistiques démographiques des habitants peuls. Le protocole

statistique des quotas décrivant une simple règle de trois, est utilisé pour définir le nombre de chefs de ménage interrogés par camp peul et par quartier et village de l'Arrondissement de Ina. Ce protocole se décline ainsi que suit :

$$n' = \frac{xi \times z}{X}$$

n' = nombre de ménages peuls interrogés par village ou quartier ;

xi = effectif total des ménages peuls par village ou quartier ;

z = nombre de ménages interrogés peuls dans l'arrondissement ; et,

X = total de ménage peuls dans l'arrondissement.

Le tableau I décrit la répartition des ménages interrogés par Camp peuls.

Tableau I : Répartition des ménages interrogés par Camp peuls

Camp peuls	Ménages total	Ménages peuls	Ménages peuls interrogés
Kilaborou		37	20
GandoDaka		53	29
Moundoro		36	20
Gouré Daka		34	18
Sikouro Peul		21	11
Soya		18	10
Koltese		15	08
Dantcha		13	07
YowouroKparou		7	04
Bourandou		38	21
Nawassa		35	19
Kakatene		4	02
Kondorakou		27	15
		338	184

Source des données : travaux de terrain, décembre 2018

III. Résultats et discussion

3.1. Description du milieu physique

3.1.1. Facteurs climatologiques

Les variations des températures et des hauteurs de pluie ont été prises en compte dans l'analyse des fondements physiques de l'Arrondissement de Ina (Figures 2 et 3).

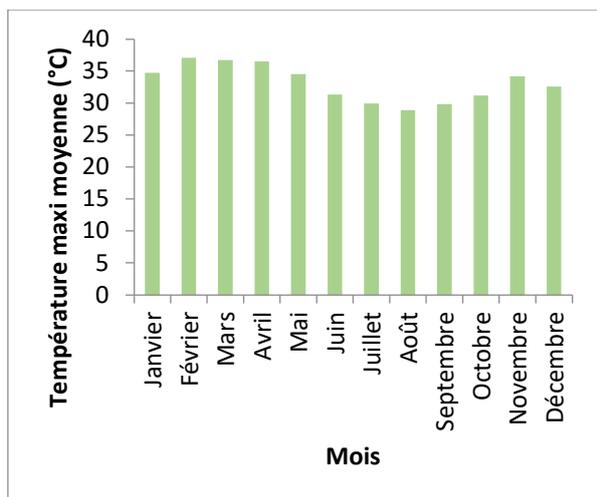


Figure 2 : Evolution des températures maximales annuelles

Source des données : ASECNA, 2018 (Stations pluviométrique et synoptique de Parakou)

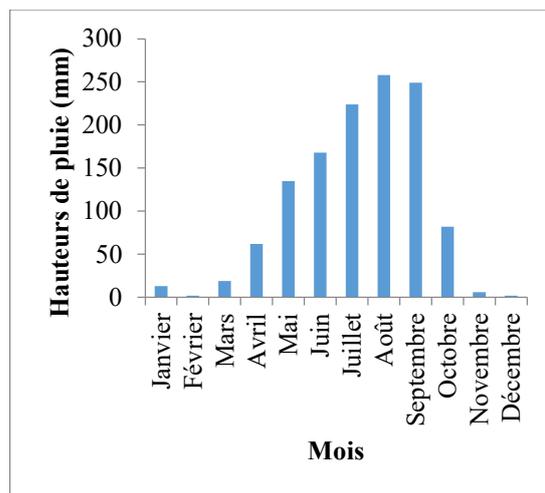


Figure 3 Evolution des hauteurs de pluie

Source des données : ASECNA, 2018 (Stations pluviométrique et synoptique de Parakou)

Les figures 2 et 3 présentent la variation des données thermométriques et pluviométriques dans l’Arrondissement de Ina. Les mois de février et mars enregistrent les températures maximales. Le secteur d’étude connaît des vagues de chaleurs dans les mois de janvier, février, mars et avril. Alors qu’il fait plus frais dans les mois de juin, juillet, août et septembre. Les mois de juillet et août enregistrent les températures les plus faibles de l’année dans le secteur d’étude. A l’opposé des variations thermiques, l’Arrondissement de Ina connaît les hauteurs de pluie maximale dans les mois de juillet, août et septembre. Les hauteurs de pluie minimales sont enregistrées dans les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars. Les précipitations moyennes annuelles varient entre 1100 et 1200 mm. La saison des pluies démarre en avril, atteint son pic en août puis s’arrête en octobre. La variation du volume d’eau utilisé est fonction de la température et des hauteurs de pluie. Subséquemment, on assiste à une variation de la production d’eau usée dans le ménage.

3.1.2. Facteurs pédologiques

Diverses formations pédologiques sont présentes dans l’Arrondissement de Ina. La figure 4 présente les types de sols rencontrés dans le secteur d’étude.

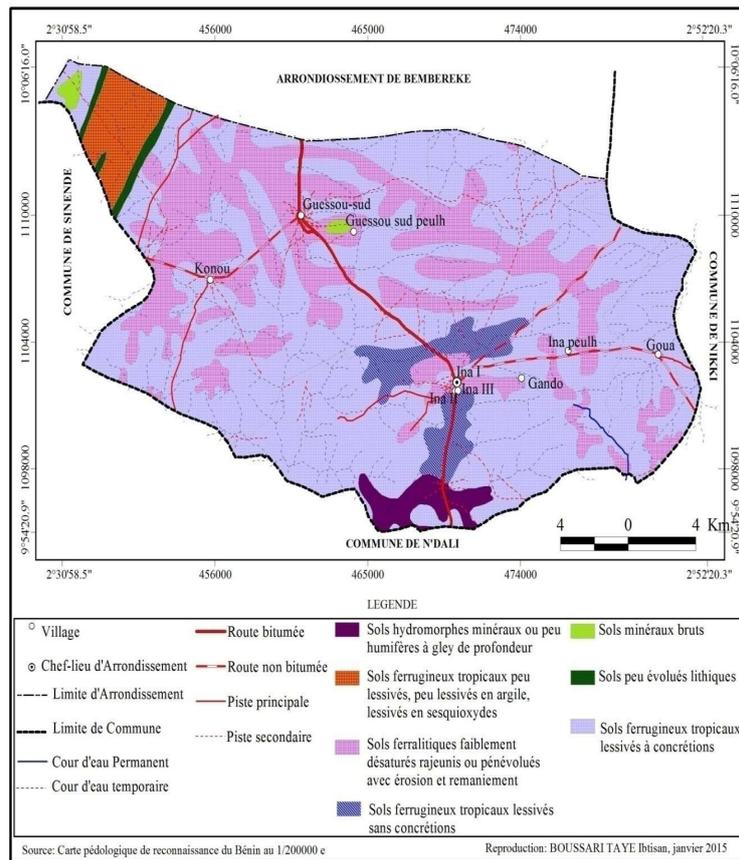


Figure 4 : Types de sols dans les arrondissements de Ina

L'analyse de la figure 4 révèle que l'Arrondissement de Ina est caractérisé par des sols hydromorphes minéraux, des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, des sols ferrallitiques, des sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétions, des sols bruts, des sols peu évolués lithiques, des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétion.

Les principaux types de sols sont les sols ferrugineux tropicaux présents sur toute l'étendue du territoire de Ina. Ce sont des sols ayant une profondeur plus ou moins importante ; leur perméabilité et leur porosité sont généralement bonnes. Cependant, ils ont des réserves minérales et une acidité forte et une saturation réduite. Ces sols apparaissent comme le résultat d'une altération intense et profonde. Presque partout, ils manifestent une grande homogénéité physique. Les terres utilisables correspondent à des sols relativement profonds de 1 à 4 m généralement très bien drainés au moins sur 1 m de profondeur. On les rencontre en position de plateau, de sommet ou de haut de pente. Très cultivés, les sols sont sensibles à l'érosion avec d'importantes contraintes sur l'agriculture. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétion sont les plus représentatives. Ils sont suivis des sols ferrallitiques faiblement désaturés rajeunies. Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sont localisés au nord-ouest de l'Arrondissement. Ils sont ceinturés à l'ouest et à l'est par les sols peu évolués lithiques. Les sols minéraux bruts sont rencontrés à l'extrême nord-ouest et dans la localité de Guéssou sud peulh. Quant aux sols ferrugineux tropicaux, ils sont présents au centre non loin des localités Ina I, Ina II et Ina III. Cependant, les sols hydromorphes minéraux sont croisés au sud de l'Arrondissement de Ina.

Les sols dans le secteur d'étude sont des milieux récepteurs de divers types de déchets. Les eaux grises y sont rejetées par la population après les différents usages dans le ménage. Il est ainsi remarqué que les sols font objets d'une mauvaise gestion qui ne garantit pas leur équilibre écologique. Cette gestion hors norme des sols accélère leur pollution et leur dégradation et empêche ainsi leur bonne jouissance aux fins agricoles.

Selon [6], une fois déposés au sol, le devenir des polluants dans le milieu dépend de deux facteurs : la rétention et la persistance. Le premier correspond à la capacité du polluant à migrer ou non dans le sol. La rétention dépend de propriétés intrinsèques au polluant comme sa capacité à interagir avec les particules du sol ou les ligands en solution. Ainsi, si une substance est hydrophile, elle pourra migrer par advection de l'eau et rejoindre la nappe phréatique ; si elle a au contraire une forte affinité pour la matière organique elle sera immobilisée dans les couches superficielles du sol ou pourra migrer sous l'effet d'organismes ; si elle est volatile elle pourra se trouver sous forme gazeuse et être émise dans l'atmosphère. Pour [1], les eaux usées domestiques du site proviennent des locaux sociaux des bâtiments annexes (WC, douche, point de lavage des mains) et sont traitées par une fosse toutes eaux complétées par un bac dégraisseur, avant rejet dans le ruisseau Gros Prés.

2.1.3. Facteurs hydrographiques

Le secteur d'étude est situé dans la Commune de Bembèrèkè. Cette dernière se trouve sur la ligne de partage des deux bassins fluviaux du Bénin. C'est une localité suffisamment drainée par les cours d'eau permanents et temporaires. La figure 5 montre le réseau hydrographique dans l'Arrondissements de Ina.

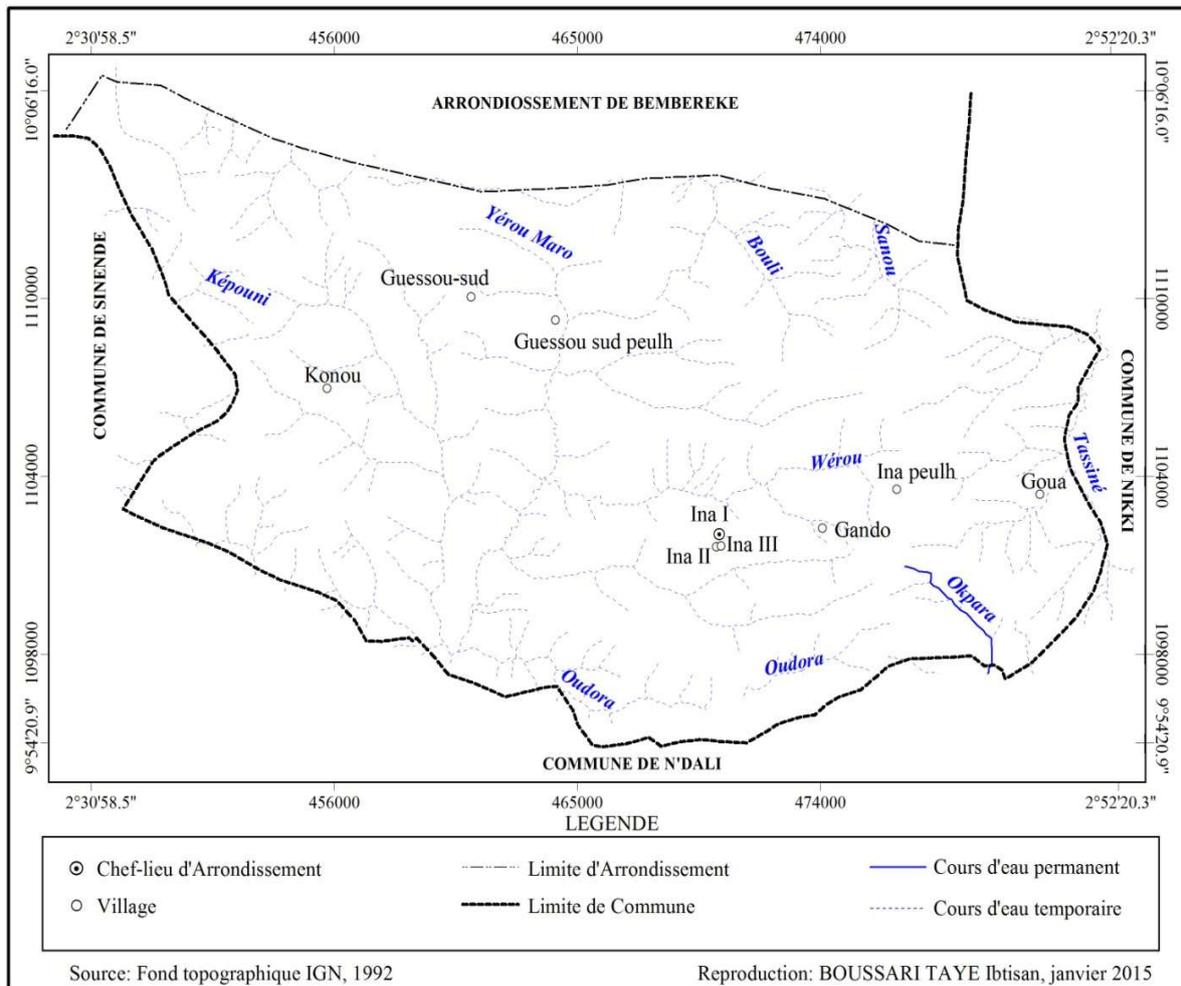


Figure 5 : Hydrographie dans l'Arrondissements de Ina

Il est noté de l'interprétation de la figure 5 que le réseau hydrographique dans le secteur d'étude est constitué d'une multitude de cours d'eau temporaires (Yérou Maro, Bouli, Sanou, Képouni, Wérou, Oudora, etc.). Tassiné et Okpara caractérisent les cours d'eau permanents. Tassiné long de 126 km, forme la limite Est de l'Arrondissement. Il est le plus gros des affluents de la Sota sur la rive gauche. L'Okpara est aussi un cours d'eau permanent situé au sud-est de Ina. Ces différents cours d'eau temporaires et permanents sont des lieux de ménages (lessives, vaisselles, etc.) de la population dans l'Arrondissement. Ces cours d'eau sont menacés de comblement dû aux activités intenses des populations. Ce fort réseau hydrographique combiné à d'autres facteurs

naturels et anthropiques qui justifie la dégradation hydrique dans le secteur d'étude. Dans ces cours d'eau, la crue intervient quand les hauteurs de pluie sont à leur hauteur maximale, c'est-à-dire pendant les mois d'août et de septembre alors que l'étiage n'intervient que vers le milieu de la saison sèche.

Les ressources en eau sont des réceptacles des eaux issues des ménages. Les populations y déversent fréquemment les déchets liquides produits lors des ménages. Ce mauvais usage des cours d'eau crée également une pollution de cette ressource, source de vie, exploitée par la population. Selon [3], les activités domestiques des polluants qui peuvent dénaturer les écosystèmes. Deux phénomènes peuvent affecter les milieux naturels : l'eutrophisation et la pollution écotoxique. Ces pollutions dégradent la qualité des milieux naturels et en menace par conséquence les usages.

3.2. Enjeux environnementaux

3.2.1. Evacuation des eaux de douche

La gestion des eaux grises issues de la douche à Ina révèle des insuffisances au regard des normes de protection de l'environnement (figure 6).

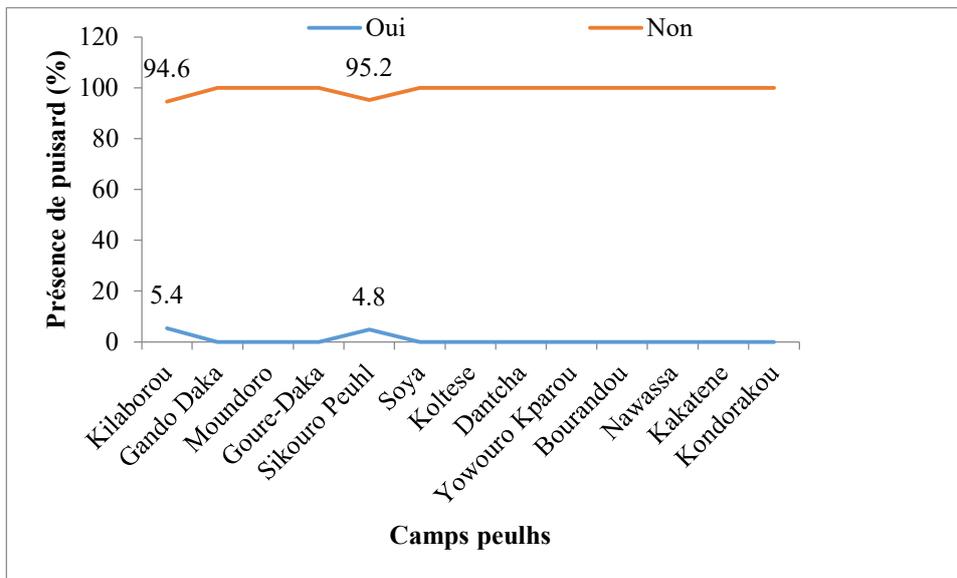


Figure 6: Présence de puisards

Sources des données: Travaux de terrain

De l'analyse de la figure 6, il est remarqué une absence de puisard dans les camps peulh à Ina. Selon les investigations de terrain, 5,4 % des ménages interrogés dispose de puisard au camp de Kilaborou contre 4,8 % pour le camp de Sikouro-Peulh. Dans les autres camps peulhs (Gando-Daka, Moundoro, Goure Daka, Soya, Koltese, Dantcha, Yowouro Kparou, Bourandou, Nawassa, Kakatene et Kondorakou), 100 % des ménages interrogés ne disposent pas de puisard. Quatre-vingt-dix-neuf pourcent (99 %) des ménages investigués ne dispose pas de puisard. Sur les 338 ménages parcourus, seulement 0,9 % dispose de puisards dans les 13 camps peulhs de Ina. Ce constat amène à s'interroger sur les lieux de rejet des eaux grises en général dans le secteur d'étude (figure 7).

L'assainissement est un ensemble de mesures et d'actions visant la sauvegarde de l'environnement et l'amélioration de la santé des populations riveraines. Elle suit les étapes de la collecte, du traitement et l'évacuation des déchets liquides et même solides d'un milieu ou d'une localité. Les communes ont une aspiration profonde au développement. Avec la nouvelle politique mondiale contenue dans l'Agenda 2030. Les politiques de développement doivent tenir compte de l'environnement comme une ressource qui contribue à l'amélioration du bien-être des hommes. Cela étant, les communes dans leur course vers le développement doivent veiller à la préservation du milieu naturel et de toutes ses ressources pédologiques, hydriques, animales, floristiques, etc. Dans l'Arrondissement de Ina et dans la commune de Bembèrèkè en général, l'administration locale doit engager la responsabilité individuelle des habitants et des ménages pour une meilleure gestion des eaux grises. Pour une synergie d'action entre

développement et conservation de l'environnement, plusieurs actions sont nécessaires à différents niveaux. A la base comme au niveau étatique, les actions de lutte contre la pauvreté doivent aller de pair avec la gestion de l'environnement pour un développement durable. Selon [4], la description des impacts sur l'environnement d'une activité comme les transports par le biais d'une liste complète de chaînes de causalités permet de donner une définition précise du terme environnement. C'est pourquoi [7] parle dans son étude, du risque environnemental en termes de « pollution réelle susceptible d'avoir une influence nocive sur les populations et leur environnement ». La figure 7 présente le lieu d'évacuation des eaux grises dans l'arrondissement de Ina.

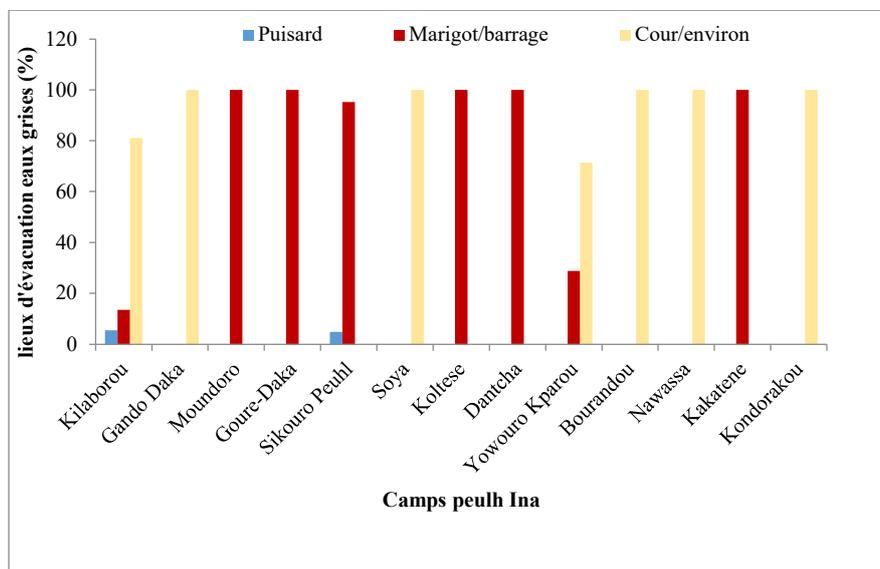


Figure 7 : Lieux d'évacuation des eaux grises

Source des données: Travaux de terrain

Les lieux de rejet des eaux grises dans l'Arrondissement de Ina varient d'un camp peulh à un autre (figure 7). Sur les 13 camps peulhs 3 puisards ont été recensés à Kilaborou et Sikouro Peulh. Dans le camp de Kilborou 81,08 % des peulhs déversent les eaux grises de vaisselle et lessive sur la cour de l'habitation contre 13,51 % qui les déversent à bordure de marigots. Alors que 5,4 % disposent de puisards. A Sikouro Peulh, 95,2 % des ménages déversent les eaux grises sur la cour des habitations et environs contre 4,8 % qui disposent de puisard. Par contre, dans les camps de Gando-Daka, Soya, Bourandou, Nawassa et Kondorakou, 100 % des ménages rejettent leurs eaux grises sur la cour et environs. Aussi, il est remarqué que 100 % des ménages interrogés dans Moundoro, Goure Daka, Koltese, Dantcha et Kakatene déversent les eaux grises au niveau des marigots et barrage. Au niveau du camp de Yowouro Kparou 28,75 % et 71,42 % des ménages rejette respectivement les eaux grises au niveau des marigots/barrage et cours/environs.

En général au Bénin, la question de l'assainissement est préoccupante dans toutes les communes. L'urbanisation, un secteur qui peut englober l'assainissement est toujours en retard sur l'installation des populations. Ainsi, la gestion des déchets en l'occurrence des eaux grise doit être réglée en amont avant l'érection des habitats humains. Le non-respect des normes d'installation des populations crée des problèmes d'assainissement plus complexes à plusieurs équations à résoudre.

La gestion des eaux grises à Ina est caractérisée par une très faible présence du réseau d'assainissement collectif et autonome dans les camps peulh. Selon [8], l'assainissement reste problématique à Bembèrèké tout comme dans la majorité des villes au Bénin et en Afrique subsaharienne. Le taux de couverture des caniveaux ouverts et fermés est de 0,4 % et 85,9 % de la population déverse leurs eaux usées dans la nature.

L'être humain contribue par ces diverses actions à la pollution permanente de son cadre de vie. Il exploite le milieu naturel pour se procurer de ses besoins vitaux et se libérer de tout ce qui l'encombre. L'amélioration des conditions de santé de la population implique une bonne collecte et évacuation des eaux usées produites dans le ménage. On en déduit que l'assainissement a trois buts. Il s'agit de l'amélioration des conditions de vie des habitants, la préservation de la santé humaine et la conservation de

l'environnement. Le bon assainissement est caractérisé par un état de propriété sain et un environnement naturel qui ne subit d'influence anthropique. Ceci implique une bonne élimination des eaux grises issues des ménages dans les camps peulhs de Ina.

L'état des puisards dans le secteur d'étude n'augure pas d'une bonne gestion des eaux grises. Même si la disponibilité de cet équipement dans le ménage est à encourager pour permettre aux populations d'avoir une bonne maîtrise de gestions des eaux produites au niveau des ménages conformément aux textes en vigueur au Bénin, il est aussi important d'amener les ménages à une meilleure gestion des puisards en matière de respect des règles d'hygiène et d'assainissement.

Le milieu naturel ne reçoit pas uniquement les eaux de douche et de lessive dans les camps peulhs. Les cuisines en général sont faites exclusivement dans la cour des concessions. Les eaux grises issues des cuisines sont déversées dans les cours pour plus de 99 % des ménages peulhs. Les points d'eaux grises stagnent un peu partout autour des lieux d'habitation. Ils dégagent des odeurs très fortes et désagréables surtout avec les déjections des bœufs qui pataugent dans les cours des ménages.

3.2.2. Classification des eaux grises

Les eaux grises varient selon leur origine. Il s'agit des eaux de douche, des eaux de vaisselle, des eaux de cuisine et des eaux de lessive. (Tableau II)

Tableau II : Types d'eaux grises

Eaux grises	Origines
Eaux de douches	Douche, bain
Eaux de vaisselles	Lavage des ustensiles de cuisine
Eaux de cuisine	Lavage d'aliments, d'ingrédients et autres composantes d'une cuisson
Eaux de lessives	Lavage de linges

Source des données : Travaux de terrain

L'interprétation du tableau II décrit que les eaux grises proviennent des différents usages de l'eau pour faire le ménage. Il s'agit des :

- eaux de douches, ces eaux sont issues des douches ou des bains. Dans le secteur d'étude, le volume de cette eau produit est moindre par rapport aux autres localités du pays en raison du peuplement. Les peulhs sont des pasteurs. La majorité va se doucher au plus 1 fois par jour. La production des eaux de douche concerne toutes les tranches d'âge sans différence de sexe (hommes, femmes, enfants, et vieillards).
- eaux de vaisselles, elles sont obtenues du nettoyage des ustensiles de cuisine. Il s'agit des marmites, plats, verres, cuillères, etc. ils sont lavés avec l'éponge, du savon et de l'eau. La vaisselle est une activité ménagère pratiquée principalement par les femmes et les enfants dans le milieu d'étude.
- eaux de cuisine, elles regroupent les eaux produites par le nettoyage des aliments, des ingrédients et composantes utilisés pour la cuisson. Il s'agit des carottes, laitues, oignons, poissons, légumes, etc. Ici, généralement, le savon n'intervient pas dans la production de l'eau de cuisine. Les aliments et les intrants pour la cuisson sont lavés et rincés simplement avec de l'eau potable.
- eaux de lessives, ces eaux sont issues des activités de lavage des linges. Il s'agit du lavage des vêtements, des tissus, des nappes, etc. du ménage. Les femmes sont les premières à se donner à cette activité dans le ménage. Certains hommes s'y donnent également, mais majoritairement ce sont les hommes célibataires. En plus de l'eau utilisée, le savon intervient pour favoriser l'élimination des taches et saleté. Une fois le linge propre, il est rincé avec de l'eau jusqu'à l'élimination du savon avant d'être séché.

La nature des eaux grises est fonction de l'usage qu'on en fait pour le ménage. De ce fait, les ménages peuvent influencer la nature des eaux grises rejetées. Les caractéristiques des eaux grises peuvent varier selon le type de ménage.

Selon [2], les eaux domestiques proviennent des différents usages domestiques. Elles constituent une pollution organique et sont souvent considérées, à tort ou à raison, comme biodégradables et donc ayant peu d'impact sur l'environnement. Les eaux usées se répartissent en eaux vannes (rejets des toilettes chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux, et en eaux ménagères qui ont pour origine les cuisines et les salles de bain et qui peuvent être chargées de détergents de graisses ou encore de solvants. Ainsi, certains polluants chimiques, plus ou moins persistants, comme les résidus médicamenteux, les cosmétiques ou encore les produits de traitement des eaux de piscines peuvent se retrouver dans ces eaux.

III. Conclusion

L'accroissement de la population constaté ces dernières années en l'occurrence dans les pays en développement est un fait normal de l'évolution des communautés en absence de toute crise destructrice de l'homme. L'arrondissement de Ina n'est pas en marge de cette réalité qui n'est pas sans conséquence sur la production des eaux usées. Ces dernières soulèvent d'importants défis à relever dans l'arrondissement de Ina. Tel est l'objet abordé dans cette recherche. Les cours de maison, les marigots, l'environnement en général est transformé en récepteurs des eaux grises produites dans cet arrondissement. Ceci induit des nuisances sur le milieu aquatique, le sol, les eaux souterraines et sans doute, des impacts sur la santé humaine.

Références

- [1] GRISEY Elise, 2013, *Impact de l'évolution des déchets d'une installation de stockage de déchets non dangereux sur l'environnement, Site d'étude : l'ISDND d'Étueffont (Territoire de Belfort - France)*, thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, École Doctorale ES, Laboratoire Chrono Environnement, Spécialité Sciences de la Terre et de l'Environnement, 214 p.
- [2] SANCEY Bertrand, 2011, *Développement de la bio-adsorption pour décontaminer des effluents de rejets industriels : Abattement chimique et gain environnemental*, thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Spécialité : Sciences de la Vie et de l'Environnement - Label européen École Doctorale Homme - Environnement – Santé 323 p.
- [3] RENOÛ Sébastien, 2006, *Analyse de cycle de vie appliquée aux systèmes de traitement des eaux usées*, thèse de doctorat, Institut National École, Polytechnique de Lorraine, Doctorale RP2E, 260 p
- [4] JOUMARD Robert, 2014, *Typologie des impacts sur l'environnement, ou définir l'environnement. Liens entre inégalités socio-territoriales, santé et transport*, Jul 2014, Bron, France, 17 p.
- [5] MARIEN B. et BEAUD J-P. 2003, *Guide pratique pour l'utilisation de la statistique en recherche : cas des petits échantillons*, Rapport mai 2003, 47 p.
- [6] Loizeau Vincent, 2014, *Prise en compte d'un modèle de sol multicouches pour la simulation multi-milieux à l'échelle européenne des polluants organiques persistants*, Thèse de doctorat de l'Université Paris-Est, 186 p.
- [7] BIGNOUMBA-BACKOUYANGA Diane Marina, 2013, *Les enjeux de la gestion du risque environnemental dans la zone de N'toum au Gabon, Cas de l'entreprise CIMGABON*, thèse de doctorat Université du Littoral Côte d'Opale, 311 p.
- [8] NGAHANE Emilienne Laure, 2015, *Gestion technique de l'environnement d'une ville (Bembèrèkè au Benin), caractérisation et quantification des déchets solides émis, connaissance des ressources en eau et approche technique*, thèse de doctorat, Université de Liège, Faculté des Sciences, Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, 254 p.