



PROBLEMATIQUE DE L'ACCÈS A L'EAU EN ZONE RURALE : CAS DE LA COMMUNE DE MANGAGOULACK, REGION DE ZIGUINCHOR SENEGAL

THE PROBLEM OF ACCESS TO WATER IN RURAL AREAS: THE CASE OF THE COMMUNE OF MANGAGOULACK, ZIGUINCHOR REGION SENEGAL

| Aissatou Cisse * | Bouly SANE | et | Cheikh FAYE |

1. Laboratoire de Géomatique et d'environnement | Département de géographie | Université Assane Seck de ziguinchor | BP: 523 Telephone: +221-771187860 |

| Received November 31, 2022 |

| Accepted January 06, 2022 |

| Published January 09, 2022 |

| ID Article | Aissatou-Ref03-ajiras311221 |

RESUME

Introduction : La problématique de l'eau et les questions qui gravitent autour d'elle ont depuis longtemps été source de débats et de passion pour les scientifiques. Depuis plus d'une quarantaine d'années, l'eau est au centre des débats et réunit de plus en plus d'acteurs en raison de nombreuses pressions qu'elle subit et des pollutions qu'elle connaît. **Objectif :** L'objectif de cette étude est de comprendre les problèmes d'accès à l'eau dans la commune de Mangagoulack et les problèmes de gestion qui se posent. **Méthodes :** La méthodologie adoptée est basée sur une recherche documentaire, des mesures in situ, le prélèvement et l'analyse des eaux et la collecte et l'analyse de données socio-économiques. **Résultats :** les résultats montrent que la commune de Mangagoulack, à l'instar de la plupart des localités du monde rural au Sénégal, est confrontée à un problème d'accès à la ressource en eau aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif. Cette problématique est due à plusieurs facteurs et impacte sur la vie socio-économique des populations de cette commune.

Mots-clés : ressources en eau, accès, problèmes d'accès, zone rurale, Mangagoulack.

ABSTRACT

Introduction: The issue of water and the questions that revolve around it have long been a source of debate and passion for scientists. For more than forty years, water has been at the center of debates and continues to be more and more players because of the many pressures it is subjected to from the pollution it is experiencing. **Objective:** The objective of this study is the problems of access to water in the municipality of Mangagoulack and the management problems which are understandable. **Methods:** The methodology adopted is based on documentary research, in situ measurements, water sampling and analysis and the collection and analysis of socio-economic data. **Results:** The results determined by the municipality of Mangagoulack, like most of the countries in the rural world in Senegal, are faced with a problem of access to water resources, both quantitatively and qualitatively. This problem is due to several factors and has impact on the socio-economic life of the populations of this municipality.

Keywords: water resources, access, access problems, rural area, Mangagoulack.

1. INTRODUCTION

L'eau a alimenté les réflexions des hommes depuis l'antiquité jusqu'à nos jours. L'eau, malgré sa simplicité deux molécules d'hydrogène et une d'oxygène n'en reste pas moins l'élément le plus empreint de mystère, emblématique de la vie et de sa prospérité. En outre, il est anormal qu'en ce siècle, sur une planète qui compte désormais plus de six milliards d'individus, un sixième d'entre eux n'ait pas d'accès régulier à l'eau potable et près de la moitié ne bénéficient pas de conditions sanitaires décentes [1]. L'eau n'est pas distribuée uniformément sur la Terre, ce qui a des répercussions significatives sur son usage potentiel. Les statistiques par continent illustrent ce phénomène et fournissent un premier aperçu des enjeux de l'eau [2]. L'eau est vitale à la survie, à la santé et à la dignité humaine. De surcroît, elle est une ressource fondamentale au développement humain. En effet, environ « un milliard quatre cent millions d'êtres humains dans le monde, n'avaient toujours pas accès à l'eau potable en 2003 et parmi eux, 450 millions se situaient en Afrique ». Dans le même ordre d'idées, Gueye (2012) indique qu'en 2004, 322 millions d'africains n'avaient toujours pas accès à l'eau potable et seuls 16 % bénéficient d'une connexion privative dans l'habitation ou la cour [3]. Les ressources en eau douce du monde sont sous pression croissante, déjà de nombreuses personnes manquent encore d'accès adéquat à l'approvisionnement en eau pour leurs besoins de base [4]. En 2012, 780 millions de personnes n'ont pas accès à une source d'eau améliorée, et 2,6 milliards de personnes n'ont pas accès à des installations sanitaires de base. L'Afrique reste le continent le plus mal loti en matière d'accès à l'eau potable. D'ailleurs, en 2012, 40 % de sa population en manquaient toujours selon l'ONU. Le manque d'eau, d'assainissement et d'hygiène menace la santé publique et la croissance économique des pays en développement [5]. L'eau, ressource prépondérante dans la vie de tous les êtres vivants est devenue de plus en plus fragile en raison de plusieurs facteurs notamment la pollution, l'assèchement des points d'eau, des conflits d'ordre politique etc. Cette situation a rendu plus difficile son accès pour certaines populations et par conséquent sa gestion. La problématique de l'eau figure en bonne place dans les Objectifs du Développement Durable (ODD). Dans beaucoup de pays en développement, l'accès amélioré et régulier à l'eau potable n'est cependant pas assuré pour un grand nombre de ruraux.

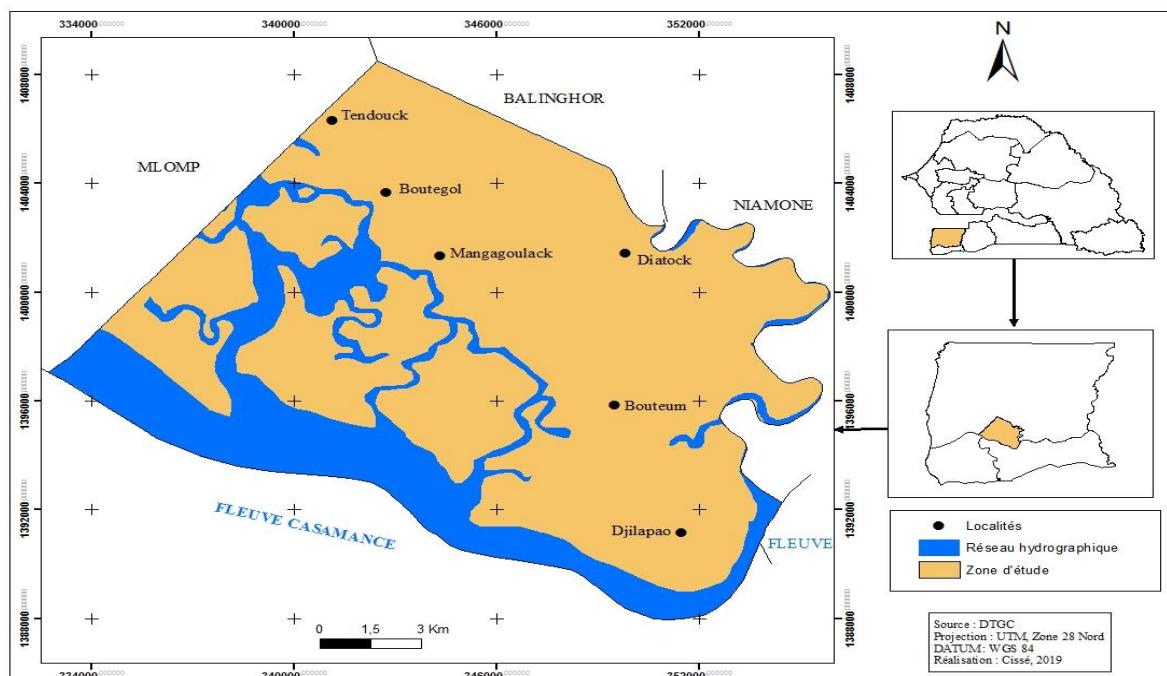
*Corresponding author Author & Copyright Author © 2022: | Aissatou Cisse * |. All Rights Reserved. All articles published in American Journal of Innovative Research and Applied Sciences are the property of Atlantic Center Research Sciences, and is protected by copyright laws CC-BY. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>.

Le Sénégal, centré sur la zone soudano-sahélienne, dispose de ressources en eau suffisantes pour l'alimentation de sa population. La diversité de ses ressources en eau lui offre des possibilités d'exploitation allant du captage des eaux de surface à l'utilisation des forages dans les zones démunies de ressources en eau superficielle [6]. Néanmoins, le problème d'accès à l'eau constitue un enjeu majeur pour le Sénégal notamment pour le milieu rural et ce, en dépit des différentes réformes et politiques mises en œuvre pour une résolution du problème de l'accès à l'eau. En ce sens, cette étude s'est assignée comme objectif d'analyser la problématique de l'accès à l'eau en zone rurale particulièrement celle de la commune de Mangagoulack située au sud du Sénégal [Ziguinchor] et dotée d'un potentiel hydraulique important.

Située dans le département de Bignona, région de Ziguinchor, la commune de Mangagoulack fait historiquement partie de l'ancien canton du « Blouf ». Elle est limitée (Carte 1) :

- ✓ A l'Est par le fleuve Casamance et des cours d'eau secondaires,
- ✓ À l'Ouest par la commune de Mlomp,
- ✓ Au Nord par les communes de Balinghor et Niamone,
- ✓ Au sud par le fleuve Casamance.

Elle couvre une superficie de 222 km² et compte 9 villages. La carte 1 met en exergue les différents villages faisant l'objet de notre étude et les limites de la commune de Mangagoulack.



Carte 1 : Carte de localisation de la commune de Mangagoulack.

La longue période de sécheresse engendrée par le déficit pluviométrique qu'a connu la zone (30 ans) a eu des impacts sur l'approvisionnement en eau des systèmes hydrologiques. Ceci a généré des conséquences sur la disponibilité et l'accessibilité des ressources en eau. Cette conséquence s'est manifestée dans la commune de Mangagoulack par un assèchement récurrent en saison sèche des eaux de surface et une baisse du niveau de la nappe d'où l'acuité du problème dans la commune. De surcroît, compte tenu de la baisse de la pluviométrie et des apports hydrologiques sur une longue période, l'intrusion marine a pris de l'ampleur. Par ailleurs, le processus de salinisation s'est propagé et affecte les eaux de surface et souterraine de la commune. En outre, malgré un retour timide de la pluviométrie, ce dernier ne parvient pas à renverser la tendance et à rétablir l'équilibre et par conséquent la problématique demeure d'actualité dans la commune.

2. MATERIELS ET METHODES

Dans le cadre de cette recherche, plusieurs matériels et méthodes ont été utilisés en vue de l'atteinte de notre objectif. Il a été question de soumettre un questionnaire à 248 ménages, d'administrer des guides d'entretien aux différentes personnes ressources à savoir le directeur de l'hydraulique de la région de Ziguinchor, les chefs de village de nos localités cibles, le maire de la commune et le responsable du département équipement de l'Office des Forages Ruraux (OFOR). Des mesures in situ ont été effectuées et ont portés sur la profondeur, la salinité (conductivité) des eaux superficielles et souterraines ainsi que sur le pH et la température. Nous avons procédé à la localisation de certains puits dans les villages cibles en des endroits différents pour déterminer la vulnérabilité des puits par rapport à la salinisation à travers la prise des points GPS. La mesure de salinité est faite avec deux réfractomètres portables. Ces derniers nous ont permis de déterminer le taux de salinité, la température et le niveau d'acidité de l'eau des

différents points d'eau géoréférencés. La sonde a également permis de déterminer la profondeur des puits et par conséquent d'avoir un aperçu sur la profondeur moyenne de la nappe dans ces différentes localités.

La qualité occupe un volet important dans la problématique de l'accès à l'eau. En ce sens, des prélèvements d'échantillon d'eau et des analyses biochimiques ont été effectués. Cette opération s'est fait en deux phases pour mieux appréhender les changements selon les saisons. La première phase a été opérée au mois de septembre (saison des pluies) et la deuxième phase au mois de janvier (saison sèche) soit sur un intervalle de temps de trois mois. L'analyse de ces échantillons d'eau a été faite au Laboratoire d'Analyse et de Traitement de l'Eau (L.A.T.E.) du département de chimie de l'UASZ et a porté sur trois paramètres microbiologiques et neuf paramètres physicochimiques. Sont concernés par l'analyse microbiologique l'*Escherichia coli*, les bactéries coliformes totaux et les entérocoques. Deux méthodes ont été utilisées pour l'analyse de ces trois paramètres : la méthode NPP Kit Colilert pour déterminer l'*Escherichia coli* et les bactéries coliformes et la méthode NF EN ISO 7899-2 pour les entérocoques. Concernant les neuf paramètres physico-chimiques, il s'agit du pH, de la conductivité, des sulfates, des nitrates, des chlorures, de la dureté totale, des nitrites, de la turbidité et du résidu sec à 180°C. Ces différents paramètres ont été choisis pour déterminer si l'eau est propice à la consommation humaine et à certains usages, en l'occurrence l'agriculture.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

La problématique de l'accès à la ressource en eau dans la commune de Mangagoulack est due à une diversité de facteurs. Parmi ces facteurs, certains sont d'ordre naturel et d'autres d'ordre anthropique (politique). Les facteurs d'ordre naturel sont liés à la salinisation, à la baisse de la pluviométrie et à la sécheresse des années 1970. Les facteurs politiques restent quant à eux imputables à la privatisation du secteur de l'eau et à la construction du barrage d'Affiniam.

3.1. Causes du problème d'accès à l'eau dans les villages à forage

3.1.1. Problème d'accès à l'eau à Tendouck

Dans le village de Tendouck, la venue de l'OFOR dans la localité comme zone d'essai dans le Blouf est une des causes du problème d'accès à l'eau. À cela, s'associe le coût du m³ à 300 FCFA estimé éléver par la population. Cela a généré des problèmes dans la gestion de la ressource. Ce problème s'est soldé par une marche organisée par les populations de Tendouck et celles de Boutebol desservies par le forage du village de Tendouck et un dysfonctionnement dans la distribution de l'eau aux populations. Environ, 43 % des personnes interrogées imputent le problème de l'accès à l'eau à la profondeur de la nappe tandis que 36 % estiment qu'il est lié à des problèmes financiers notamment avec le prix élevé du m³. À ces deux facteurs, s'ajoutent la salinisation représentant 4 % des réponses et le tarissement qui est également évoqué (18 % des réponses données) (figure 1).

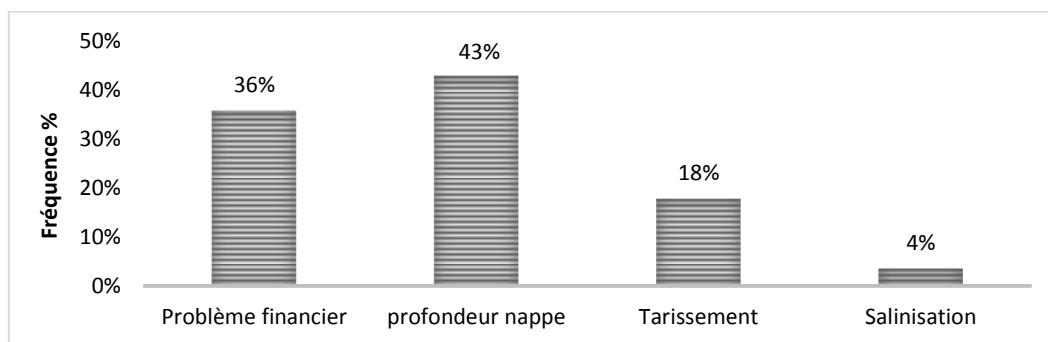


Figure 1 : Causes du problème d'accès à l'eau à Tendouck.

3.1.2. Problème d'accès à l'eau à Mangagoulack

Dans le village de Mangagoulack où quasiment toute la population s'alimente avec l'eau de puits malgré l'existence d'un forage, le faible taux d'extension du réseau de raccordement (31 % des réponses) se limitant que dans certains quartiers est un des facteurs mentionnés en ce qui concerne le problème de l'accès à l'eau (figure 2). Ce nouvel élément, associé à la mauvaise qualité de l'eau et à la sécheresse des années 1970 (31 %) vient s'ajouter aux facteurs susmentionnés. Toutefois, 37 % des personnes interrogées pensent que le problème de l'accès à l'eau dans le village de Mangagoulack est dû à la profondeur de la nappe. Dans ce village, en l'absence du conducteur qui est pêcheur, le village n'est pas approvisionné en eau pendant parfois 2 jours à une semaine. Cette situation cause également un sérieux problème de gestion de la ressource dans ce village. De surcroît, en dépit de leur pluralité dans le village, les bornes- fontaines sont globalement toutes non fonctionnelles (photo 1). Cette situation ne favorise pas la résolution du problème dans le village. La baisse de niveau des eaux souterraines aggrave davantage la problématique surtout pour les habitants du plateau où la nappe est trop profonde.

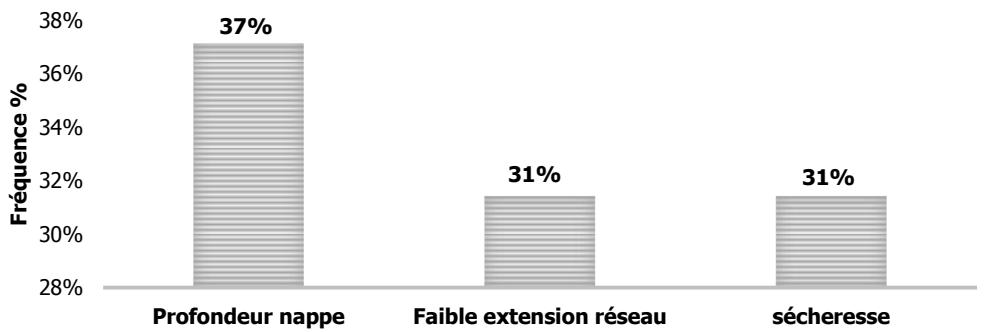


Figure 2 : Causes du problème d'accès à l'eau à Mangagoulack.

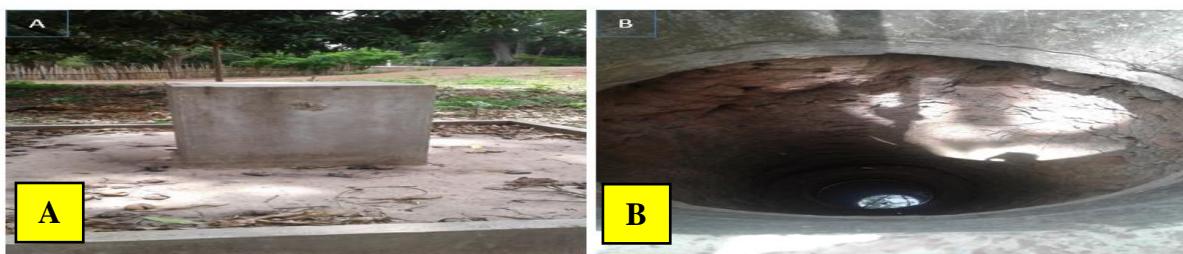


Photo 1 : Borne fontaine non fonctionnelle (A) et puits abandonné en raison de la mauvaise qualité de l'eau (B) dans le village de Mangagoulack.

3.1.3. Problème d'accès à l'eau à Diatock

Construit entre 1984 et 1988 par la mission chinoise, le barrage d'Affiniam a occasionné une augmentation brusque de la salinité en amont du barrage [7]. Cela a eu des impacts sur les ressources en eau de part et d'autre du barrage. Depuis sa mise en place, les eaux souterraines du village de Diatock sont devenues saumâtres et affectent trois quartiers. Une des personnes ressources interrogées sur la question de la cause du problème d'accès à la ressource dans la commune estime que le village de Diatock souffre plus des impacts du barrage d'Affiniam. Elle étaye ses propos par une remontée du biseau salé et le caractère non arable qu'ont connu certaines terres avec l'implantation de l'ouvrage. À cette cause d'ordre anthropique, s'ajoutent la profondeur de la nappe, la salinisation et la sécheresse qui sont les principaux facteurs évoqués avec respectivement 46 %, 18 % et 27 % des réponses données (figure 3).

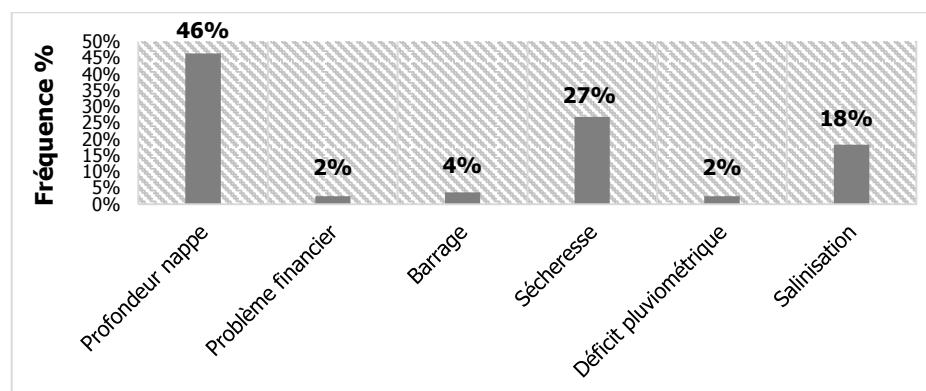


Figure 3 : Causes du problème d'accès à l'eau dans le village de Diatock.

Globalement, les mêmes facteurs sont notés dans les villages à forage. Il s'agit notamment de problèmes financiers ne favorisant pas l'extension du réseau, de la profondeur de la nappe et de la sécheresse des années 1970-1980 avec ses conséquences sur la disponibilité des ressources en eau.

Cependant, selon que le village soit doté d'un réseau d'adduction d'eau ou non, les causes du problème d'accès à l'eau peuvent différer. Ainsi, nous allons nous appesantir sur les principales causes justifiant la problématique de l'accès à l'eau dans les villages dépourvus de forage à l'instar de Djilapao, Bouteum, Boutegol.

3.2. Causes du problème d'accès à l'eau dans les villages dépourvus de forage

3.2.1. Problème d'accès à l'eau à Djilapao

Le village de Djilapao se trouve être le plus défavorisé par rapport au problème d'accès à l'eau dans la commune de Mangagoulack. À travers une citerne (photo 2/A), l'eau de pluie est recueillie pendant l'hivernage et servira à

l'approvisionnement en eau de tout le village pendant toute la période sèche. Ainsi, le village assure de la sorte sa consommation d'eau pendant toute la période sèche. Cela a eu de très grandes conséquences sur leur vie socio-économique avec notamment un exode massif. La citerne de captage de ce village, est dans un état de délabrement avancé, ce qui pourrait avoir un impact sur la santé de cette population. Les habitants du quartier d'Elaura utilisent la pirogue ou font 1.5 à 2 km en brouette pour s'approvisionner en eau. Cela impacte sur leur santé, accroît le temps de corvées et ne permet pas à la population de faire des activités génératrices de revenus. La figure 4 indique les principales causes du problème d'accès à l'eau dans le village de Djilapao :

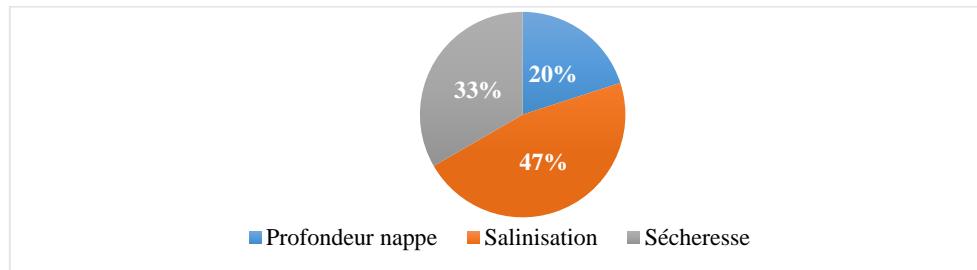


Figure 4 : Causes du problème d'accès à l'eau dans le village de Djilapao.

Entre autres facteurs du problème d'accès à l'eau dans le village de Djilapao, nous avons la salinisation représentant 47 % des réponses, la profondeur de la nappe (20 % des réponses) et la sécheresse équivalente à 33 % des réponses données. L'existence d'un seul point d'eau souterraine avec une eau saumâtre constitue aussi un facteur entravant l'accès à l'eau dans ce village.



Photo 2 : (A) État de la citerne de Djilapao ; **(B)** Unique point d'eau souterraine du village de Djilapao.

Dans ce village, la question de la profondeur ne se pose pas de la même manière que dans les autres localités. En effet, la nappe y est sub-affleurante par conséquent, avec la salinisation et le caractère saumâtre de l'eau, cette dernière ne peut être consommée. De ce fait, elle est utilisée pour la vaisselle. La photo 3 montre l'intensité du problème de la salinisation dans ce village.



Photo 3 : Etat de salinisation des terres de Djilapao.

3.2.2. Problème d'accès à l'eau à Boutegol

Situé à 1 km du village de Tendouck, le village de Boutegol est alimenté en eau par le forage de Tendouck. Cet état de fait a un impact important sur l'accessibilité de la ressource par la population. Ainsi, lorsque le forage de Tendouck est en panne ou en manque de carburant, l'approvisionnement en eau n'est pas assuré. Cette dépendance constitue une limite majeure quant à l'accessibilité et à la gestion communautaire de cette ressource dans ce village. En dépit

de ce facteur entravant, nous pouvons aussi noter la sécheresse (13 % des réponses), la salinisation (27 % des réponses) et la profondeur de la nappe (40 % des réponses) comme source du problème d'accès dans ce village (figure 5).

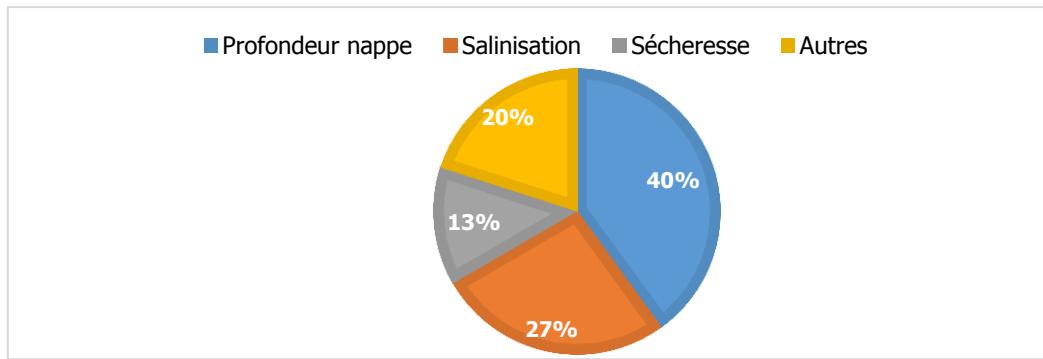


Figure 5 : Causes du problème d'accès à l'eau dans le village de Boutegol.

3.2.3. Problèmes d'accès à l'eau à Bouteum

Le village de Bouteum ne déroge pas à la règle quant au problème d'accès à l'eau. Néanmoins, le problème se pose différemment au sein du village selon la position géographique des populations par rapport au bras du fleuve affecté par la salinisation. Dans ce village, les habitants situés aux abords du bras de fleuve sont confrontés au problème d'accès à l'eau en raison de la salinité des eaux souterraines. Ainsi, le problème se pose alors avec beaucoup plus d'acuité sur cette partie du village étant donné que la population doit se déplacer sur une distance assez longue pour s'approvisionner en eau. La photo 4 illustre l'impact de la salinisation sur les ressources en eau souterraine de Bouteum. La présence du sel dans ce puits est perceptible par la couleur blanchâtre sur les abords de la paroi du puits.



Photo 4 : Puits affecté par le sel à Bouteum.

Cependant, les habitants du plateau sont confrontés à la problématique de l'accès à l'eau avec notamment comme principale cause la profondeur de la nappe. À la salinisation (43 % des réponses) et à la profondeur de la nappe (41 %) est rajouté un autre facteur à savoir la sécheresse des années 1970-1980 (16 % des réponses) en illustre la représentation graphique de la perception des populations (figure 6).

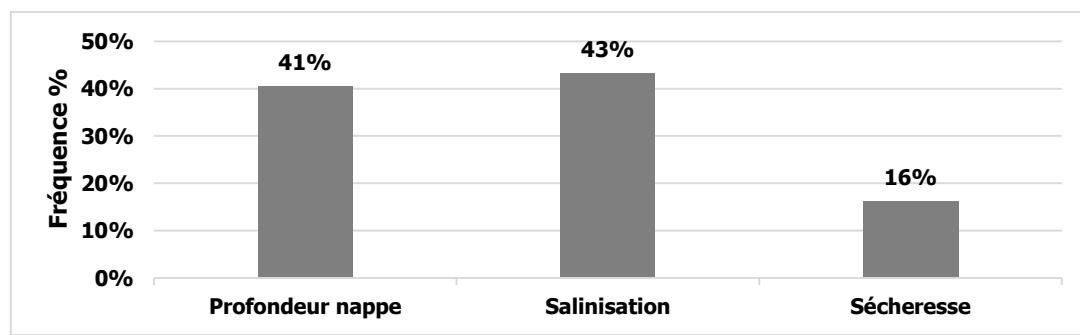


Figure 6 : Causes du problème d'accès à l'eau dans le village de Bouteum.

Entre autres causes du problème dans la commune, la distance est évoquée par la population interrogée. Toutefois, la notion de distance est différemment perçue par la population en tenant compte de la définition de l'OMS. En effet, cette dernière considère qu'au-delà de 200 m, la ressource n'est pas accessible en termes de distance tandis que pour la population autochtone, 50 m ou 100 m est jugé distant pour la recherche du liquide précieux. La problématique de l'accès à l'eau dans la commune n'est pas sans conséquence. En effet, malgré le développement de plus en plus accru de l'arboriculture et du maraîchage, dans des villages, à l'instar de Djilapao, certaines activités ne peuvent être pratiquées du fait que la ressource y est de plus en plus rare et nécessite une gestion efficiente et durable pour la satisfaction des besoins domestiques de la population. De surcroît, les habitants du quartier d'Elaura parcourrent 1,5 à 2 km pour s'approvisionner en eau, ce qui rend d'avantage pénible la recherche du liquide précieux.

3.3. Qualité de la ressource en eau dans la commune de Mangagoulack

L'eau issue des forages est généralement perçue en milieu rural comme potable. En ce sens, dans la commune de Mangagoulack, l'essentiel des populations interrogées aspire à être raccordé au réseau en vue de consommer une eau potable et de bonne qualité. Cependant, il est important de noter qu'en milieu rural et particulièrement dans la commune de Mangagoulack, l'eau distribuée ne fait pas l'objet d'un traitement préalable avant la distribution vers les ménages. Cela peut avoir un impact négatif sur la santé des populations si toutefois l'eau est polluée depuis la source. En outre, l'analyse des échantillons d'eau prélevés dans les villages de Tendouck (robinet), Mangagoulack (puits) et Djilapao (citerne) a permis de vérifier la présence de ces germes pathogènes dans les différentes eaux. Sont concernées par cette analyse, les bactéries coliformes, l'*Escherichia coli* (E. Coli) et les entérocoques. Cela s'est fait en deux campagnes : période sèche et période humide (c'est-à-dire en hivernage) sur un intervalle de trois mois en vue de percevoir une éventuelle évolution des bactéries dans l'eau consommée. Les quatre tableaux 1, 2, 3 et 4 ci-dessous présentent les résultats de nos prélèvements et ont fait l'objet d'une analyse comparative.

Tableau 1 : Résultats de l'analyse Microbiologie des échantillons d'eau du mois de septembre.

| Paramètres | Méthodes | E1 (Mangagoulack) | E2 (Tendouck) | E3 (Djilapao) | Normes OMS | Unité de mesure |
|-----------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------|---------------------|
| Bactéries coliformes totaux | NPP Kit Colilert | > 16 | > 16 | > 16 | 0 | Nbre colonies/100ml |
| Entérocoques | NF EN ISO 7899-2 | 13 | > 100 | 86 | 0 | Nbre colonies/100ml |
| Escherichia | NPP Kit Colilert | 5 | > 16 | 16 | 0 | Nbre colonies/100ml |

NPP : Nombre le Plus Probable.

Tableau 2 : Résultats de l'analyse Physico-chimique des échantillons d'eau du mois de Septembre.

| Paramètres | Valeurs physico-chimiques | Unité de mesure | Normes OMS | | |
|---------------------|---------------------------|-----------------|------------|-------|--------|
| pH | E1 6,6 | E2 7,8 | E3 7,4 | - | 6-9 |
| Conductivité | 69 | 985 | 58 | µs/cm | < 1300 |
| Turbidité | 3,25 | 2,71 | 1,16 | NFU | < 5 |
| Dureté totale | 6 | 80 | 4 | °f | - |
| Chlorures | 21,3 | 83,4 | 16,9 | Mg/l | < 250 |
| Sulfates | 0 | 232 | 1 | Mg/l | < 250 |
| Nitrates | 0,6 | 0,9 | - | Mg/l | < 50 |
| Résidu sec à 180° C | 60 | 450 | 60 | Mg/l | - |

Tableau 3 : Résultats de l'analyse Microbiologie des échantillons d'eau du mois de Janvier.

| Paramètres | Méthodes | E1 (Mangagoulack) | E2 (Tendouck) | E3 (Djilapao) | Normes OMS | Unité de mesure |
|-----------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------|---------------------|
| Bactéries coliformes totaux | NPP Kit Colilert | > 16 | 16 | > 16 | 0 | Nbre colonies/100ml |
| Entérocoques | NF EN ISO 7899-2 | 88 | 24 | 61 | 0 | Nbre colonies/100ml |
| Escherichia | NPP Kit Colilert | 5 | 2 | > 16 | 0 | Nbre colonies/100ml |

Tableau 4 : Résultats de l'analyse Physico-chimique des échantillons d'eau du mois de Janvier.

| Paramètres | Valeurs physico-chimiques | | | Unité de mesure | Normes OMS |
|---------------------|---------------------------|------|------|-----------------|------------|
| | E1 | E2 | E3 | | |
| pH | 6,8 | 7,4 | 8,3 | - | 6-9 |
| Conductivité | 46,8 | 976 | 74 | µs/cm | < 1300 |
| Turbidité | 1,90 | 5,37 | 0,95 | NFU | < 5 |
| Dureté totale | 2 | 35 | 4 | °f | - |
| Chlorures | 22,2 | 71,9 | 17,7 | Mg/l | < 250 |
| Sulfates | 0 | 160 | 1 | Mg/l | < 250 |
| Nitrates | 2,9 | 3,8 | 1,3 | Mg/l | < 50 |
| Résidu sec à 180° C | 80 | 410 | 50 | Mg/l | - |

L'analyse des échantillons d'eau prélevés dans l'ensemble des villages cibles montre la présence de germes pathogènes dans l'eau de consommation sur toutes les saisons. Toutefois, à l'exception des entérocoques qui ont connu une hausse durant la saison sèche dans le village de Mangagoulack, nous notons une baisse de la valeur des paramètres au mois de janvier. En effet, le ruissellement et l'infiltration sont notés durant la saison des pluies, ces deux phénomènes justifient en partie la forte présence de ces germes pathogènes dans l'eau durant cette période de l'année. Étant donné que la norme établie par l'OMS par rapport à la présence de ces germes est de zéro, alors ces différentes eaux ayant fait l'objet d'analyse ne sont pas propices à la consommation humaine et par conséquent constituent un danger pour la santé de ces populations.

Les paramètres physico-chimiques présentent les mêmes caractéristiques que ceux microbiologiques. Dans la globalité, leurs valeurs connaissent une baisse. Toutefois, la quantité de sulfates présents dans les eaux de Tendouck au mois de septembre (tableau 2) avoisine la norme établie qui est de <250 par mg/l. Contrairement à ce que l'on remarque dans les villages de Mangagoulack et Tendouck, dans le village de Djilapao les valeurs des paramètres physico-chimiques connaissent globalement une légère hausse notamment la dureté totale, le pH et les chlorures. En ce qui concerne les eaux de Tendouck et Djilapao, le pH est quasiment neutre sur les deux périodes avec une légère hausse de la valeur pour la citerne de Djilapao au mois de janvier. Concernant la turbidité, une tendance inversée est notée pour les eaux de Mangagoulack et Tendouck. En effet, au mois de septembre, le niveau de turbidité était plus élevé pour le puits échantillon de Mangagoulack (3,25 NFU pour 2,71 NFU à Tendouck) tandis qu'au mois de janvier, une augmentation du niveau de turbidité de l'eau du robinet échantillon de Tendouck est notée (5,37 NFU pour 1,90 NFU à Mangagoulack) dépassant même la norme établie. Le niveau de la turbidité de la citerne de Djilapao connaît également une baisse de la valeur de cette dernière. Ces baisses, notées pendant le mois de janvier, pourraient se justifier par le fait qu'en cette période, il y'a une décantation et une stabilisation des particules en suspension contrairement en saison humide où le ruissellement et l'infiltration sont prédominants.

En axant notre analyse sur chaque village, il en ressort que dans le village de Mangagoulack, notre puits échantillon est affecté par l'*Escherichia. Coli*, les bactéries coliformes et principalement par les entérocoques. À l'exception des entérocoques qui ont connu une évolution, les autres paramètres restent constants sur les trois mois. Sur le plan physico-chimique, tous les paramètres respectent les normes établies et par conséquent ne présentent aucune entrave. Néanmoins autant pour le mois de janvier que celui de septembre, les valeurs du pH indiquent que l'eau du puits est acide. La minéralisation y est faible avec une conductivité de 46.8µs/cm et 69µs/cm respectivement pour les mois de janvier et septembre.

Dans le village de Tendouck, l'eau de robinet ayant fait l'objet d'analyse indique également la présence de ces germes précités et en des quantités beaucoup plus élevées. Cependant, contrairement à ce que l'on a remarqué dans le village de Djilapao, au mois de janvier, une baisse de la quantité de germes présents est notée sur tous les paramètres microbiologiques. En ce qui concerne les paramètres physico-chimiques, la forte quantité de sulfates présente dans l'eau de robinet au mois de septembre attire particulièrement notre attention en ce sens qu'elle atteint presque la norme établie. La valeur de la turbidité au mois de janvier dépasse la norme établie qui est inférieur à 5 NFU et s'élève à 5,37 NFU.

Après le village de Tendouck, l'eau de la citerne de Djilapao concentre la plus importante quantité d'entérocoques même si une baisse est notée au mois de janvier. Toutefois, durant la saison sèche à savoir le mois de janvier, le pH et les Chlorures ont connu une légère hausse.

En vue de vérifier l'assertion de la population par rapport à certains éléments explicatifs du problème d'accès à l'eau, nous avons analysé certaines caractéristiques physico-chimiques d'échantillons prélevés dans certains puits des villages faisant l'objet de notre étude. Il s'agit de la salinité, du pH et de la profondeur des puits. Le tableau 5 ci-dessous résume les résultats obtenus.

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques des différents puits géoréférencés dans la commune de Mangagoulack.

| Nom des lieux | Salinité | pH | Profondeur en m |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|
| Citerne Djilapao | 0,16 | 6,72 | |
| Puits Djilapao | 9,52 | 7,75 | 1,75 |
| Bras fleuve de Djilapao | 20 | 7,46 | |
| Puits 1 Bouteum | 1,45 | 7,40 | 8,67 |
| Puits 2 Bouteum | 0,20 | 7,04 | 8,93 |
| Puits 3 Bouteum | 0,12 | 6,42 | 9,55 |
| Puits 4 Bouteum | 6,47 | 5,96 | 7,43 |
| Puits 5 Bouteum | 0,8 | 5,54 | 16 |
| Puits 6 Bouteum | 0,9 | 5,29 | 10,16 |
| Puits 1 Mangagoulack | 0,26 | 5,38 | 7,46 |
| Puits 2 Mangagoulack | 0,34 | 5,70 | 6,7 |
| Puits échantillon Mangagoulack | 0,9 | 5,77 | 14,54 |
| Puits 4 Mangagoulack | 0,10 | 5,44 | 15,33 |
| Puits 5 Mangagoulack | 0,47 | 6,18 | 10,13 |
| Puits 1 Boutegol | 0,22 | 5,64 | 5,57 |
| Puits 2 Boutegol | 0,32 | 4,96 | 11,8 |
| Puits 3 Boutegol | 0,5 | 5,21 | 12,38 |
| Puits 1 Tendouck | 0,22 | 5,21 | 11,75 |
| Puits 2 Tendouck | 0,26 | 4,85 | 10,27 |
| Puits 3 Tendouck | 0,31 | 4,62 | 11,20 |
| Puits 4 Tendouck | 0,12 | 5,76 | 6,8 |
| Puits 1 Diatock | 0,17 | 4,98 | 13,91 |
| Puits 2 Diatock | 0,51 | 4,36 | 9,73 |
| Puits 3 Diatock | 0,14 | 5,47 | 12,19 |
| Puits 4 Diatock | 0,19 | 5,38 | 12,57 |
| Puits 5 Diatock | 0,6 | 4,76 | 13,23 |
| Bras de fleuve Diatock | 20 | 2,59 | |

L'analyse du tableau 5 révèle que selon les villages, des particularités se font distinguer. Globalement, le taux de salinité est faible sur l'essentiel des puits (inférieur à 1g/l). Toutefois, l'unique puits du village de Djilapao présente un niveau de salinité de 9,52 g/l. Dans la même dynamique, les puits localisés à proximité du bras de fleuve dans le village de Bouteum indiquent respectivement les valeurs de 1,45 et 6,47. Ces trois puits concentrent les taux de salinité les plus élevés de la série. En outre, le niveau de salinité des eaux des bras de fleuve de Djilapao et Diatock dépasse les 20 g/l.

Concernant le pH, à l'exception du puits de Djilapao, du bras de fleuve de ce dernier et des deux premiers puits de Bouteum qui présentent une neutralité (Ph=7), les eaux des autres puits de la série sont acides (pH inférieur à 7). Le niveau d'acidité le plus important est noté sur le bras du fleuve de Diatock avec 2,59.

La moyenne globale de la série en termes de profondeur est de 10,33 m. La profondeur la plus faible est de 1,75 m dans le village de Djilapao et celle la plus importante (16 m) est enregistrée dans le village de Bouteum. Par ailleurs, notons que globalement la profondeur est importante sur toute la série. Dans le village de Mangagoulack, la nappe est également très profonde en zone de plateau en l'occurrence le puits échantillon qui a une profondeur de 15,33 m. Les valeurs approximativement moyenne sont localisées au niveau des concessions jouxtant les bas-fonds et tournent autour de 5 à 10 m.

De façon résumée, même si le niveau de salinité est relativement faible sur l'essentiel des puits, nous notons que le sel affecte les eaux souterraines. De surcroît, la profondeur est très importante et de ce fait ne facilite pas nécessairement l'accès à la ressource en eau même si elle est disponible. Le caractère acide de la plupart des puits est également une difficulté notamment pour l'agriculture qui est la principale activité dans cette commune.

Dans la commune de Mangagoulack, la problématique de l'accès à la ressource en eau est liée à plusieurs facteurs. Il s'agit notamment de la salinisation que connaît la commune ces dernières années et dont le processus a été accéléré par l'implantation du barrage, de l'assèchement précoce des points d'eau en l'occurrence souterraine et superficielle, de la profondeur de la nappe et de l'état de délabrement avancé de la citerne de Djilapao. La faible extension du réseau d'approvisionnement en eau et la mauvaise qualité de l'eau concourent à rendre plus difficile l'accès à l'eau. Le coût dispendieux du m³ d'eau dans les villages de Tendouck et Boutegol pour une population majoritairement pauvre est également un facteur important. Les problèmes d'approvisionnement en eau sont aussi liés à la baisse de la nappe à certaines périodes de l'année. En dépit de ces facteurs susmentionnés, il y a également la non-fonctionnalité des bornes-fontaines installées dans certains villages comme Mangagoulack. Cette situation ne favorise pas l'accès à la ressource en eau et constitue de ce fait une question cruciale dans la recherche de stratégies de résolution du

problème d'accès à l'eau. Ainsi, l'accès difficile à la ressource en eau fait que les populations accordent beaucoup de temps à la recherche du liquide précieux parfois à des endroits éloignés de leurs habitats.

4. CONCLUSION

Dans le monde actuel, l'eau est l'objet de polémiques, de convoitises, de chantages et d'enjeux les plus cruciaux et les plus stratégiques de la planète. Elle fait défaut dans de nombreuses régions du monde et est susceptible de manquer à court terme dans un espace beaucoup plus large [8]. Sans doute, n'est-il pas nécessaire de rappeler l'importance de l'eau pour la vie, la santé et les activités humaines [9]. La commune de Mangagoulack, entité globalement agricole se trouve confrontée à la problématique de l'accès à l'eau. Par conséquent, la satisfaction de ses besoins agricole et domestique malgré son potentiel hydraulique demeure encore un problème. Plusieurs facteurs concourent à la justification de cette situation. Il s'agit entre autres des conséquences de la sécheresse des années 1970 ayant occasionné une baisse du niveau des ressources en eau souterraine, principale source d'approvisionnement en eau pour les populations de la commune. L'implantation du barrage d'Affiniam ayant favorisé l'accélération du processus de salinisation dans certains villages, la cherté de l'eau dans les villages de Tendouck et Boutebol, de même que la qualité de l'eau consommée par les populations sont également des facteurs entravant l'accès à l'eau dans la commune. Dans la commune, l'application des principes de la gestion intégrée des ressources en eau est alors une nécessité pour une délégation de service public (DSP) efficace et efficiente. La résolution des problèmes de qualité passe impérativement par une mise en place d'un système d'assainissement adéquat et par un prétraitement de l'eau distribuée pour des besoins de consommation.

Reconnaissance : Les auteurs expriment leur gratitude à toute la population de la commune de Mangagoulack en particulier le Secrétaire Général de la mairie et le chef du village de Tendouck et sa famille ainsi que toutes les personnes ressources rencontrées lors de cette étude.

5. REFERENCES

1. Musy, A. et Higy, C: Hydrologie 1 Une science de la nature, 2009, PPUR, 306 p.
2. Anctil, F: L'eau et ses enjeux, 2008, PUL, 228 p.
3. Gueye, A: Précarité et services d'eau potable et d'assainissement : les quartiers pauvres de Dakar (Sénégal) à l'épreuve des projets communautaires, 2012, 396 p.
4. Plan de gestion intégrée des ressources en eau. Manuel de formation et guide opérationnel, 2005, 107 p.
5. Action contre la faim: La Gouvernance de l'eau et de l'assainissement appliquée aux projets humanitaires et de développement, 2016, 100 p.
6. Diallo, O: Leviers de changement dans le secteur de l'hydraulique rurale au Sénégal, 2015, 44 p.
7. Projet D'appui Au Développement Rural En Casamance (PADERCA), République du Sénégal. rapport d'évaluation (1993). département agriculture et développement rural ocar. Région centre-ouest juin 2005.
8. Touchart, L. Hydrologie : Mers, fleuves et lacs, Armand Collin/ VUEF ; 2003.
9. Le Floc'H, E ; Grouzis, M ; Cornet, A et Bille, J-C. L'aridité : une contrainte au développement. Caractérisation, réponses biologiques, stratégies des sociétés, Orstom ; 1992.



Cite this article: Aissatou Cisse, Bouly Sane et Cheikh Faye. PROBLEMATIQUE DE L'ACCÈS A L'EAU EN ZONE RURALE : CAS DE LA COMMUNE DE MANGAGOULACK (REGION DE ZIGUINCHOR/SENEGAL) Am. J. innov. res. appl. sci. 2022; 14(1): 15-24.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non-Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>