

# *Approvisionnement En Eau Potable Et Gestion Des Infrastructures Hydrauliques Dans La Commune D'allada Au Sud-Ouest Du Benin*

YETONGNON Judith Eric Georges

Université d'Abomey-Calavi (UAC), Laboratoire Pierre Pagney 'Climat, Eau, Ecosystème et Développement' (LACEEDE), BP : 381, Godomey, Bénin.

(\* ) Auteur correspondant ; eyetongnon@yahoo.com



**Résumé – L'approvisionnement en eau potable et la gestion des infrastructures hydrauliques sont des préoccupations centrales pour les autorités locales et la population. L'objectif de cette recherche est d'analyser les effets de la gestion des infrastructures hydrauliques sur l'approvisionnement en eau potable des populations de la Commune d'Allada. Pour atteindre cet objectif, l'enquête par questionnaire et par guide d'entretien ont été utilisés.**

**Il résulte de cette étude que cinq types d'ouvrages hydrauliques sont identifiés dans le secteur d'étude (Puits Modernes (PM), Forages équipés de Pompes à Motricité humaine (FPM), Bornes fontaines, Adductions d'Eau Villageoises et forages artésiens). Trois modes de gestion de ces infrastructures hydrauliques sont identifiés.**

**Il s'agit de la gestion communautaire pratiquée à 98 % pour les ouvrages hydrauliques inventoriés et la gestion déléguée expérimentée au niveau des Adductions d'Eau Villageoises (AEV) dans quatre Arrondissements (Hinvi, Ahouannonzoun, Avakpa et Lisségazoun) mais fonctionnelle seulement dans deux Arrondissements (Avakpa et Lisségazoun) soit 2 % des ouvrages hydrauliques et de l'affermage. L'analyse diagnostique de la gestion des infrastructures hydrauliques à Allada indique que les modes de gestion communautaire, déléguée et l'affermage n'assurent pas la mobilisation sociale et la pérennisation du service public de l'eau potable à Allada. Dès lors, ces modes de gestion ont des effets néfastes sur l'approvisionnement en eau des populations. Pour éradiquer les conflits sociopolitiques, il y a lieu de revoir les modes de répartition et de gestion de ces infrastructures hydrauliques.**

**Mots clés – Commune d'Allada, eau potable, gestion, infrastructures hydrauliques.**

**Abstract – The supply of drinking water and the management of hydraulic infrastructures are central concerns for local authorities and the population. The objective of this research is to analyze the effects of the management of hydraulic infrastructures on the supply of drinking water to the populations of the Commune of Allada. To achieve this objective, the survey by questionnaire and by interview guide were used.**

**It results from this study that five types of hydraulic structures are identified in the study area (Modern Wells (PM), Boreholes equipped with Human Motricity Pumps (FPM), Standpipes, Village Water Supply and Artesian Boreholes) . Three modes of management of these hydraulic infrastructures are identified.**

**This is community management practiced at 98% for inventoried hydraulic structures and delegated management tested at the level of Village Water Supply (AEV) in four Districts (Hinvi, Ahouannonzoun, Avakpa and Lisségazoun) but functional only in two Districts (Avakpa and Lisségazoun) i.e. 2% of hydraulic works and leasing. The diagnostic analysis of the management of hydraulic infrastructures in Allada indicates that the modes of community management, delegated and leasing do not ensure social mobilization and the sustainability of the public drinking water service in Allada. Consequently, these management methods have harmful effects on the water supply of populations. To eradicate socio-political conflicts, it is necessary to review the methods of distribution and management of these hydraulic infrastructures.**

**Keywords – Municipality of Allada, drinking water, management, hydraulic infrastructure.**

## **I. INTRODUCTION**

Elément central de l'écologie de la planète, l'eau est indispensable à la vie de tout être vivant et représente environ 60 % du poids de l'homme (F. Azonsi, 2006, p 21). Elle reste l'unique ressource par laquelle les besoins vitaux, sociaux et économiques de l'homme sont satisfaits. Elle tisse un vaste réseau d'interconnexions avec d'autres ressources naturelles telles que la terre, la forêt et la biodiversité (H. Koumassi, 2011, p 27). Les dernières décennies du 20<sup>ème</sup> siècle ont été marquées par une diminution de la disponibilité en eau par habitant dans le monde (H. S. Totin, 2005, p 16). Selon l'OMS (2004, p 18), un tiers de la population mondiale est privée d'accès à l'eau potable dont la moitié de la population subsaharienne. Cette ressource en constant recyclage est dégradée par la pollution et fait l'objet d'une demande croissante. Dans le monde, environ quinze millions (15 000 000) d'êtres humains dont trois à quatre millions d'enfants de moins de douze ans, meurent chaque année après avoir bu de l'eau non potable (OMS cité par C. Djoffon, 2010, p 19). Dès lors, le monde entier s'est organisé à travers de multiples sommets des Chefs d'Etat tels que la conférence de MAR-DEL-PLATA en 1977 en Argentine, le sommet mondial de la terre à New-York en juin 1997, le sommet de Johannesburg en 2002, le quatrième forum mondial en mars 2006 à Mexico pour dégager des axes de politiques de sauvegarde, de gestion rationnelle de l'eau et de réduction de moitié, d'ici 2015, la proportion des personnes n'ayant pas accès à l'eau potable et à des services d'assainissement. En effet, l'accès à l'eau potable est au cœur de la réduction de la pauvreté et du développement humain durable et, de ce fait, justifie entre autres, la mobilisation de la communauté internationale. Ainsi, à la suite de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA) de 1981 à 1990, d'autres politiques de développement ont été définies notamment, l'adoption en 2002, des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Dans le secteur de l'approvisionnement en eau potable, ces objectifs se traduisent en termes de réduction de moitié, la proportion de la population n'ayant pas accès à l'eau potable. Mais, l'évaluation de ces politiques révèle que nombre de régions et de pays, notamment en Afrique au Sud du Sahara, ont encore du mal à répondre aux besoins en eau potable de leurs populations (UNICEF / OMS, 2004, p 16). La rareté de cette ressource, sa pollution, sa demande croissante dans les secteurs de l'énergie et de l'agriculture, et les risques de conflits aux échelles locale, nationale et internationale, ont conduit les autorités béninoises à s'engager dans l'amélioration de la gestion des ressources en eau en optant pour une "Gestion Intégrée des Ressources en Eau" (GIRE) (R. Arayé, 2011, p 21). Bien que disposant d'importantes ressources en eau, le Bénin présente selon N. Kossouho et P. Dossou (2007, p 19), une inégale répartition des ressources en eau dans les 77 Communes.

La Commune d'Allada à l'instar d'autres Communes du Bénin est confrontée aux difficultés d'approvisionnement en eau potable. En effet, les caractéristiques du substratum géologique de certaines localités de la Commune ne favorisent pas la mise en place d'infrastructures hydrauliques adéquates. Or, la population de la Commune évaluée environ à 91778 habitants en 2002 est sans cesse croissante. Elle est estimée à 105 525 habitants en 2010 avec un taux d'accroissement annuel de 1,76 % (RGPH<sub>3</sub>). Ce taux est faible par rapport à la moyenne départementale (4,24 %) et nationale (3,25 %). Cependant, il pourrait passer à 2 % pour la période 2010-2020 compte tenu de l'essor des activités économiques et de la mise en place d'infrastructures et d'équipements urbains dans la Commune (B. Gnanho, 2008, p 25). En effet, malgré les efforts fournis par les autorités et les partenaires au développement à divers niveaux, le problème d'assainissement et d'approvisionnement en eau potable est loin d'être réglé en raison des caractéristiques physiques (substratum géologique, pédologie, etc.) de certaines de ses localités. De plus, la mauvaise répartition des ouvrages hydrauliques sur l'ensemble du territoire, la mauvaise qualité de l'eau de consommation par endroit et la mauvaise gestion des infrastructures hydrauliques réalisées en grand nombre ont des effets néfastes sur l'approvisionnement en eau potable des populations.

L'objectif global de la recherche est d'analyser les effets de la gestion des infrastructures hydrauliques sur l'approvisionnement en eau potable des populations de la Commune d'Allada.

### **➤ Cadre géographique d'étude**

La Commune d'Allada est située presque au centre du Département de l'Atlantique, à 54 Km de Cotonou, la capitale économique du Bénin. Elle couvre une superficie de 381 km<sup>2</sup> et est comprise entre 6°36'et 6°47'de latitude nord et entre 1°58'et 2°15'de longitude est, (MDGLAAT / PAGEFCOM, 2011, p 21). Elle appartient à la Zone Agro Ecologique IV (ZAE IV) du Bénin avec une altitude moyenne culminant à 90 m (B. Gnanho, 2008, p 22). La Commune d'Allada est constituée de 84 villages et quartiers de ville répartis dans douze (12) Arrondissements (Allada centre, Sékou, Togoudo, Attogon, Agbabou, Ayou, Ahouannonzoun, Avakpa, Tokpa, Lon Agonmè, Hinvi et Lisségazoun) avec une population estimée à 105 525 habitants en 2010



Les données collectées ont été dépouillées, classées, regroupées et présentées sous forme de tableaux et de figures. Ensuite, il a été procédé à l'analyse et à la synthèse des données recueillies au niveau de ces différentes structures. Ainsi, les informations recueillies auprès de ces institutions sont traitées par les logiciels Word 2010 pour les textes, Excel 2010 pour les tableaux et figures, Arc-view 3.2 pour les courbes et les cartes.

➤ **Méthode d'inventaire des ouvrages hydrauliques, d'estimation des besoins en point d'eau de la population et de calcul du taux de couverture des ouvrages**

Pour estimer les besoins en Point d'Eau des années 2020, année au cours de laquelle les travaux de terrain ont eu lieu, il a d'abord été considéré l'effectif de la population en 2013 de chacun des arrondissements ciblés à partir des résultats définitifs du RGPH3. L'estimation des besoins en eau de la population de la commune d'Allada s'obtient par le rapport de la population estimée sur le nombre d'habitants par Equivalent en Point d'Eau (EPE).

Le besoin en PE en 2013 =  $P_{2013}$  de village i ciblé / 250 habitants avec les 250 habitants équivalant à l'installation d'un Point d'Eau (PE).

1FPMH = 1PE, 1PM = 1PE, 1PEA = 4 PE, 1 AEV = Nbre de BF, 1BF = 2 PE (DG-Eau, 2008, p 35).

Le taux de desserte des ouvrages hydrauliques est calculé en fonction des PE fonctionnels observés sur le terrain dans les villages ciblés. La formule utilisée est la suivante :

$$\text{Taux de desserte} = (\text{PE fonctionnel} / \text{le besoin en PE estimé en 2013}) \times 100.$$

### **2.1. Détermination de l'échantillonnage**

L'échantillon est déterminé par choix raisonné en tenant compte de l'effectif des ménages dans les cinq Arrondissements choisis pour l'étude. La taille de l'échantillon est fixée en utilisant la formule de D. Schwartz (1995, p 15) :

$$N = Z^2 \times PQ / D^2$$

Avec :

N : Taille désirée de l'échantillon,

Z = 1,96 ; Ecart correspondant à un degré de confiance de 95 %,

P = total des ménages estimés par Arrondissement retenu / ménages estimés au total dans la commune d'Allada

Ainsi,  $P = n / N$

$$P = 11\,767 / 29\,919$$

$$P = 0,3932952$$

Q = 1 - P et D = 5 % ; la marge d'erreur acceptée.

$$Q = 1 - 0,3932952$$

$$Q = 0,6067048$$

$$\text{Donc } N = (1,96)^2 \times 0,3932 (1 - 0,6067) / 0,05^2$$

$$N = 3,8416 \times 0,3932 (0,3933) / 0,05^2$$

$$N = 237,63 \text{ ménages agricoles soit } N = 238 \text{ ménages agricoles}$$

La taille de l'échantillon est présentée dans le tableau I.

Tableau I : Taille de l'échantillon

Arrondissements	Effectif population	Effectif ménage	Taille de l'échantillon	Taux (%)
Sékou	26 494	5781	117	49,15
Ahouannonzoun	11 960	2855	58	24,36
Avakpa	4852	1200	24	10,08
Tokpa-Avagoudo	3992	969	20	08,80
Lon-Agonmey	4277	962	19	07,61
Total	51575	11767	238	100

Source : INSAE, 2013 et résultats de calculs, décembre 2020

Au total, 238 ménages ont été interrogés dans l'ensemble du secteur d'étude avec des disparités inter arrondissements. A cela, s'ajoutent 20 personnes ressources entretenues, composées du chef service de l'hydraulique de la DDMEE / ATL-LIT (Direction Départementale des Mines, de l'Energie et de l'Eau / Atlantique Littoral), les responsables des comités de gestion des Points d'Eau (PE), les animateurs et le coordonnateur de l'ONG GRADELLOS, les chefs d'Arrondissements et un dignitaire religieux.

### III. RÉSULTATS

#### 3.1. Disponibilité des ressources en eau

Plusieurs ressources sont utilisées pour l'approvisionnement en eau des populations d'Allada. Il s'agit des eaux de surface et des eaux souterraines.

##### 3.1.1. Ressources en eau superficielle

Le réseau hydrographique de la Commune d'Allada est composé principalement du lac Ahémé qui relie l'Arrondissement de Lon-Agonmey à Bopa. Des cours d'eau temporaires tels que le plan d'eau Awanou dans les Arrondissements de Avakpa et Ayou, la rivière Ahoutonou dans l'Arrondissement de Togoudo, le plan d'eau Aoutè partagée par les Arrondissements de Togoudo et Allada-centre, les rivières Mayikpoin et Datin partagées par les Arrondissements de Sékou et Ahouannonzoun sont observés dans la Commune. En outre, la commune d'Allada dispose d'une zone de plaine d'inondation côtoyant la rivière Couffo et des bas-fonds dans les Arrondissements de Allada-centre, Sékou, Lisségazoun, Togoudo, Zinvié, Ayou, Ahouannonzoun, Avakpa, Lon-Agonmey et Tokpa (photos 1 et 2).



Photo 1: Rivière Couffo consommée par les populations de Togo à Lon Agonmey



Photo 2: Eau de bas fond consommée par les populations de Boessa à Sékou

**Planche 1 :** Quelques sources d'approvisionnement en eau observés dans le milieu

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

Les photos 1 et 2 montrent quelques cours d'eau observés dans le secteur d'étude. A Lon Agonmey, la rivière Couffo sert d'eau de consommation aux populations qui l'utilisent pour leurs besoins et leurs activités (boisson, lessive, toilette, vaisselle,

transformation d'huile de palme). Le bas fond sis à côté de la rivière Mayikpoin dans la localité de Boessa à Sékou quant à lui est aussi utilisé comme source d'approvisionnement par les populations de Boessa.

### 3.1.2. Ressources en eau souterraine

Les paramètres climatiques pertinents (les précipitations et les températures) déterminent la quantité d'eau qui, à un endroit donné, est disponible pour l'écoulement en surface et la recharge de la nappe. La Commune d'Allada faisant partie des zones sédimentaires, ses ressources en eau souterraine proviennent de l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. Les eaux d'infiltration pénètrent dans le sol et le sous-sol jusqu'à la limite supérieure d'une couche géologique imperméable. Une fois dans le sous-sol, elles occupent les interstices dans toutes les roches sous forme de pores ou de fissures et forme ainsi une nappe d'eau souterraine (M. Guidigbi, 2010, p 24). Selon le rapport intégré sur l'état de l'environnement au Bénin, les aquifères de la zone sédimentaire côtier sont continues. Leur alimentation est tributaire de la pluviométrie. Malgré que leur disponibilité soit conditionnée par le climat et la géologie, les eaux souterraines sont celles utilisées pour servir d'eau potable à travers les forages dans le secteur d'étude. A part les facteurs physiques et la disponibilité des ressources en eau, les facteurs humains déterminent aussi l'approvisionnement en eau dans la Commune.

### 3.2. Facteurs humains

Ils prennent en compte la dynamique démographique et les activités socioéconomiques pratiquées dans la Commune d'Allada.

#### 3.2.1. Dynamique démographique

Compte tenu de l'essor des activités économiques et de la mise en place d'infrastructures et d'équipements (construction d'un porc sec, réfection des marchés, projet de construction d'un hôpital de zone, etc.) dans la Commune, la population d'Allada est estimée environ à 60 706 habitants en 1979, 77 107 habitants en 1992, 91 778 habitants en 2002 et 105 525 habitants en 2010 avec une densité moyenne de 241 habitants / km<sup>2</sup>. En 2015, cette population est passée à 107 408 habitants puis à 127 281 habitants à l'horizon 2020 (figure 2).

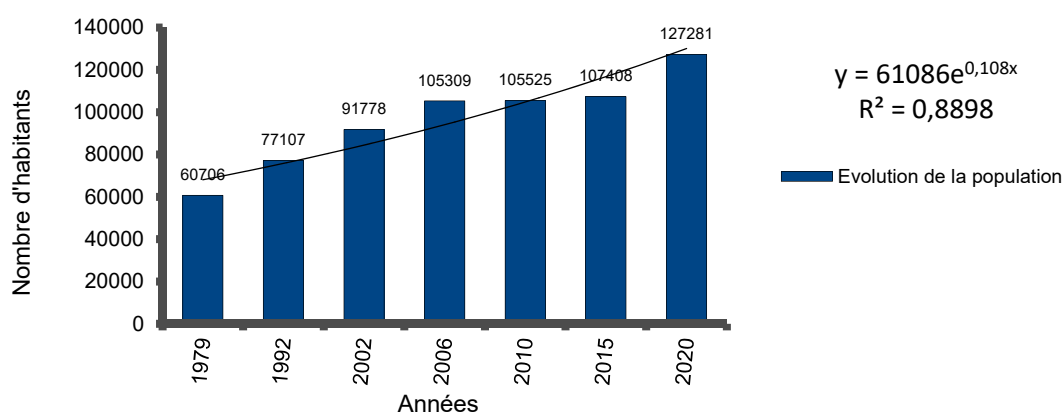


Figure 2 : Evolution de la population d'Allada de 1979 à 2020

Source : Traitement des données de l'INSAE, octobre 2020

L'analyse de la figure 2 montre que la population d'Allada connaît depuis 1979 à 2010 une importante croissance exponentielle qui se poursuivra jusqu'en 2020. De plus, avec la position stratégique de carrefour, l'implantation d'un port sec et l'installation de nouvelles infrastructures et équipements, la Commune d'Allada attire aujourd'hui beaucoup plus de monde. Pour sa survie, cette population sans cesse croissante a besoin des ressources en eau potable, ce qui n'est pas toujours disponible compte tenu de la structure géologique du sol, de la mauvaise répartition des infrastructures hydrauliques et de leur mauvaise gestion.

### 3.2.2. Inventaire des types d'infrastructures hydrauliques

Dans le secteur étudié, deux catégories d'infrastructures sont répertoriées. Il s'agit des puits et des forages. L'identification de ces catégories révèle que cinq types d'ouvrages hydrauliques y sont observés. Il s'agit des Puits Modernes (PM), des Forages équipés de Pompes à Motricité Humaine (FPM), des Postes d'Eau Autonomes (PEA), des Adductions d'Eau Villageoises (AEV) et une Source Artésienne (SA) (tableau II).

Tableau II : Résultats de l'inventaire des ouvrages hydrauliques

Type d'ouvrage Arrondissements	Nombre PM	Nombre FPM	Nombre PEA	Nombre AEV	Nombre SA
Sékou	14	9	15	0	0
Avakpa	0	0	0	1	1
Ahouannonzoun	0	4	3	2	0
Tokpa	0	1	1	0	0
Lon Agonmey	1	1	0	0	0
Total	15	15	19	3	1

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

Au total, 53 ouvrages hydrauliques sont inventoriés sur l'ensemble du secteur. A la lecture de ce tableau II, il est noté une inégale répartition aussi bien en nombre qu'en types d'infrastructures hydrauliques.

#### 3.2.2.1. Puits Modernes (PM) : caractéristiques et fonctionnement

Les Puits Modernes (PM) sont des puits à grand diamètre (1,40 mètre à 1,80 mètre). En ce qui concerne leur fonctionnement, les Puits Modernes (PM) sont munis d'un système de treuil à traction humaine ou d'un système de poulie. Un grand nombre de chefs de ménages interrogés utilise les Puits Modernes (PM) comme source d'approvisionnement en eau (figure 3).

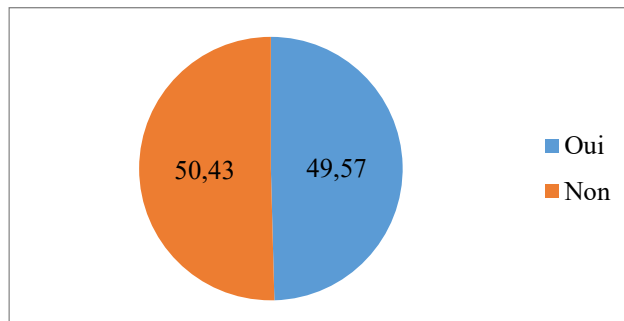


Figure 3 : Pourcentage des ménages utilisant les Puits Modernes

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

Dans les cinq Arrondissements étudiés, il est dénombré 15 Puits Modernes (PM) soit 28,30 % des 53 ouvrages inventoriés. Ces ouvrages se retrouvent seulement dans les Arrondissements de Sékou et de Lon Agonmey. Selon les résultats des travaux de terrain, sur les 238 ménages interrogés, 118 ménages soit 49,57 % utilisent les Puits Modernes (PM) comme source d'approvisionnement en eau de consommation (planche 2).



Planche 2: PM muni d'un système de treuil dans les Arrondissements de Lon Agonmey et Sékou

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

La planche 2 montre un puits moderne muni d'un système de treuil à traction humaine dans les Arrondissements de Lon Agonmey et de Sékou. Il faut remarquer que le Puits Moderne (PM) de la localité de Togo à Lon Agonmey est inexploité par les populations à cause du goût salé de l'eau. Les populations préfèrent s'approvisionner auprès de la rivière Couffo. A Sékou par contre, il est constaté une affluence des femmes autours du Point d'Eau (PE) que constitue le PM observé.

### 3.2.2.2. Forage équipé de Pompes à Motricité humaine (FPM) : caractéristiques et fonctionnement

Un forage équipé de pompe à motricité humaine est un ouvrage de captage des eaux souterraines à diamètre réduit permettant une meilleure exploitation des potentialités aquifères d'une formation. Bon nombre de ménages questionnés utilisent les FPM comme source d'approvisionnement en eau (figure 4).

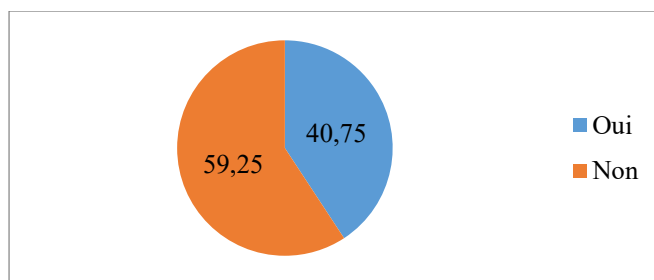


Figure 4 : Pourcentage des ménages utilisant les FPM

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

L'analyse de la figure 4 montre qu'il est dénombré 15 Forages équipés de Pompes à Motricité humaine (FPM) soit 28,30 % des 53 ouvrages inventoriés. 40,75 % des ménages interrogés soit 97 ménages utilisent les Forages équipés de Pompes à Motricité humaine (FPM) présentée par la photo 4.



Photo 4 : FPM utilisé par les femmes dans la localité de Sèhè à Sékou

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020



La photo 4 montre deux femmes en train d'actionner la pompe du FPM afin de s'approvisionner en eau potable dans la localité de Sèhè à Sékou. Les femmes étant plus nombreuses en effectifs que les hommes dans la Commune, ce sont elles qui sont chargées de la corvée de l'eau.

### 3.2.2.3. Poste d'Eau Autonome (PEA) : caractéristiques et fonctionnement

Le Poste d'Eau Autonome (PEA) est constitué d'un forage comme ouvrage de captage dans lequel est immergée une pompe électrique alimentée par un groupe électrogène et relié à un réservoir de stockage. Ces ouvrages se retrouvent respectivement dans les Arrondissements de Sékou (15), d'Ahouannonzoun (3) et de Tokpa (1). Le pourcentage des ménages utilisant ce type d'ouvrage comme source d'approvisionnement en eau est présenté par la figure 5.

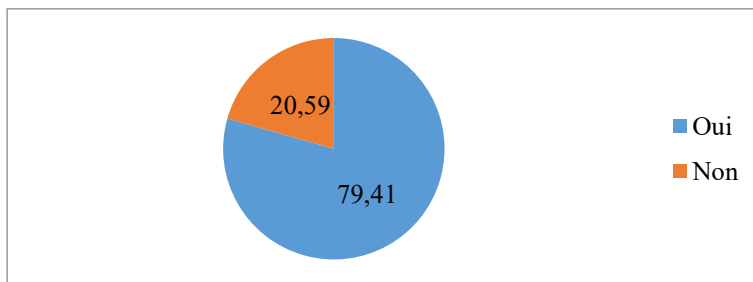


Figure 5 : Pourcentage des ménages utilisant les PEA

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

Les Postes d'Eau Autonomes (PEA) observés dans le secteur d'étude sont au nombre de 19 soit 35,84 % des 53 ouvrages inventoriés. 189 soit 79,41 % des ménages questionnés utilisent les PEA comme sources d'approvisionnement en eau potable (photo 5).



Photo 5 : Station de pompage d'eau du PEA de l'Arrondissement de Tokpa

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

Les PEA sont parfaitement justifiés et rentabilisés dans des zones d'habitats très denses : au minimum 1000 personnes en habitat groupé, soit quatre (4) équivalents Points d'Eau (DG-Eau, 2008, p 15). Le PEA observé dans la localité de Tokpa Gbédji dans l'Arrondissement de Tokpa est d'une capacité de 10 m<sup>3</sup> et ne dessert qu'une partie de la population de l'Arrondissement.

### 3.2.2.4. Adduction d'Eau Villageoise (AEV) : caractéristiques et fonctionnement

Dans le secteur étudié, seuls les Arrondissements de Ahouannonzoun et de Avakpa disposent d'Adductions d'Eau Villageoises (AEV). Ces AEV au nombre de trois (03) ont une capacité variant entre 30 m<sup>3</sup> et 50 m<sup>3</sup>. Le pourcentage des ménages utilisant ce type d'ouvrage comme source d'approvisionnement en eau est présenté par la figure 6.

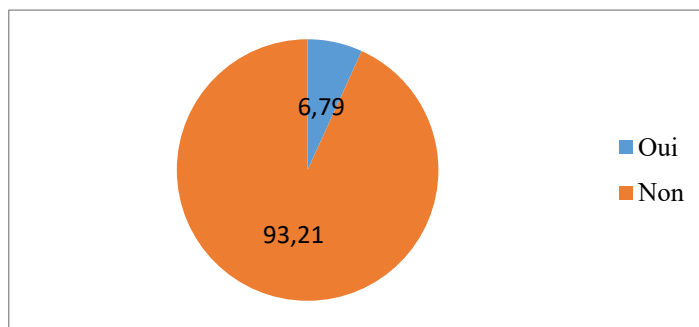


Figure 6 : Pourcentage de ménages utilisant les AEV

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

Les AEV représentent 6 % des ouvrages hydrauliques réalisés dans le secteur d'étude. Elles sont utilisées par 37,67 % des ménages questionnés. L'eau des AEV est distribuée par des canalisations enterrées au moyen de Bornes Fontaines (BF) et de Branchements Privés (BP). Les BF sont des points d'eau publics qui desservent les habitants non abonnés au réseau d'eau desservie par l'Adduction d'Eau Villageoise (AEV) (photo 6 et 7).



Photo 6 : Château d'eau de l'AEV de la localité de Bawékanmè à Ahouannonzoun



Photo 7 : Borne Fontaine de Tankpa reliée à l'AEV de Bawékanmè à Ahouannonzoun

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

L'AEV observé dans la localité de Bawékanmè à Ahouannonzoun est d'une capacité de 50 m<sup>3</sup> et dessert 21 BF, soit une population d'environ 10 500 habitants. Les Bornes Fontaines (BF) sont gérées par des fontainiers qui vendent l'eau aux populations. Comme dans la plupart des villages du Bénin, la corvée de l'eau (le ravitaillement et le transport de l'eau) est assurée par les femmes et les enfants à Allada telle que présentée par la photo 8.



Photo 8 : Ravitaillement et transport de l'eau par les femmes au niveau d'un PEA à Sékou

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

La photo 8 prise au niveau du PEA de la localité de Wouibatin dans l'Arrondissement de Sékou montre que ce sont les femmes qui font le ravitaillement et le transport de l'eau potable avec des bassines sur la tête.

### 3.2.2.5. Source d'eau artésienne non aménagée : caractéristiques et fonctionnement

Une source représente le point d'émergence naturelle de l'eau souterraine. Elle se situe généralement au point d'intersection du niveau statique de l'eau souterraine et de la surface topographique. Il s'agit ici, d'un forage d'où l'eau jaillit spontanément. La seule source artésienne observée dans le secteur d'étude se trouve dans la localité de Lokossa dans l'Arrondissement d'Avakpa au milieu d'une agglomération. Selon les enquêtes de terrain, cette source artésienne fut découverte en juin 2012 lors de la réalisation d'un forage dans la localité. Son débit d'exploitation est de  $45 \text{ m}^3 / \text{h}$  avec une profondeur de 274,18 mètres. Elle n'a encore bénéficié d'aucun aménagement jusqu'à ce jour. Le pourcentage des ménages utilisant ce forage artésien comme source d'approvisionnement en eau est présenté par la figure 7.

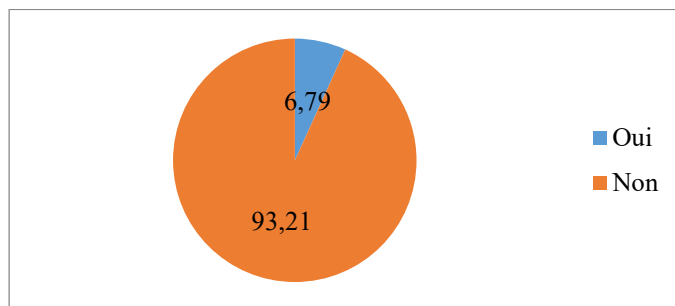


Figure 7 : Pourcentage des ménages utilisant le forage artésien d'Avakpa

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

La source artésienne découverte à Avakpa, représente 1,88 % des 53 ouvrages répertoriés dans le milieu d'étude. Elle est utilisée par 10,75 % des ménages retenus pour l'enquête. Selon la DG-Eau (2008, p 17), une source d'eau correspond à un Point d'Eau (PE), ce qui indique qu'elle peut desservir 250 habitants. Elle est présentée par la planche 3.



Planche 3 : Source d'eau artésienne utilisée par les populations de Lokossa à Avakpa

Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020

La planche 3 montre d'une part la source d'eau artésienne observée dans la localité de Lokossa à Avakpa et d'autre part, une femme qui s'approvisionne en eau au niveau de cette source.

La répartition des différents ouvrages hydrauliques inventoriés dans le secteur d'étude est présentée par la figure 8.

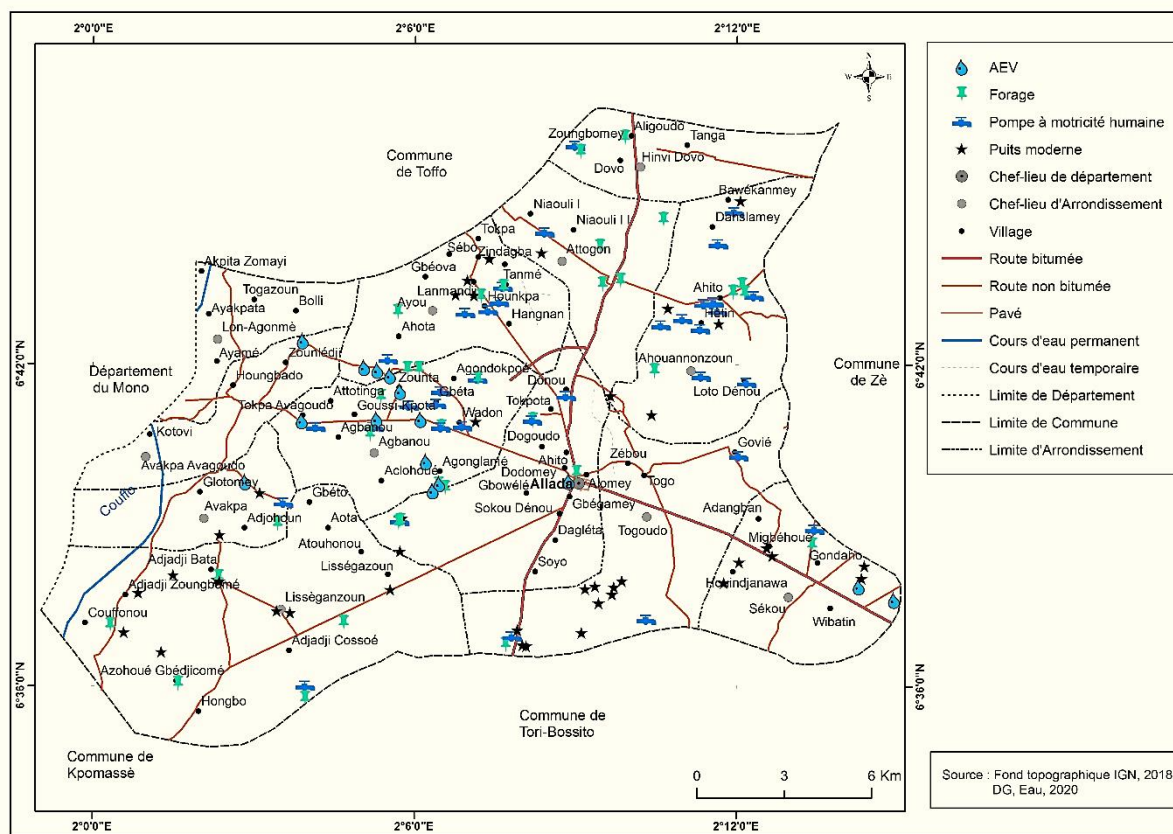


Figure 8 : Répartition des infrastructures hydrauliques dans la commune d’Allada

### 3.2.2.6. Estimation des besoins en Point d’Eau des populations

L’inventaire des ouvrages hydrauliques a permis de déterminer le nombre de Points d’Eau réalisé au moment des travaux de terrain et de comparer ce nombre au besoin en Points d’Eau (PE) estimé en 2012 pour le secteur étudié (tableau III).

Tableau III : Résultats d’estimation des besoins en PE et taux de desserte des PE disponibles

Arrondissements	Population estimée en 2013	PE total réalisé et fonctionnel	Besoin en PE estimée en 2013	Taux de desserte (%)
Sékou	26 494	83	106	78,30
Ahouannonzoun	11 960	66	48	137,5
Avakpa	4852	23	19	121,05
Tokpa-Avagoudo	3992	5	16	31,25
Lon-Agonmey	4277	2	17	11,76
Total	51575	179	206	86,89
Moyenne	10315	35,8	41,2	-

Source : Résultats des travaux de terrain, octobre 2020

L’analyse du tableau III montre que l’effectif de la population estimé en 2013 dans le secteur d’étude est d’environ 51 575 habitants pour 206 besoins en Points d’Eau (PE) estimés. Le nombre de Points d’Eau réalisé et fonctionnel est de 179. Le taux de desserte de ces Points d’Eau est de 86,89 %. Ce taux est largement supérieur au taux de desserte prévu pour la période 2010 à 2015 selon la programmation communale au plan national pour l’atteinte des OMD (BDI / DG Eau, 2007, p 23). Cette programmation prévoit respectivement pour toute la commune, les taux de desserte des ouvrages hydrauliques allant de 54 % en

2010 ; 56,7 % en 2011 ; 59,4 % en 2012 ; 62,1 % en 2013 ; 64,8 % en 2014 et 67,5 % en 2015. Il est noté un surplus de Points d'Eau (PE) réalisés par rapport au besoin estimé. Le problème de l'approvisionnement en eau potable dans le secteur d'étudié ne se pose donc pas en terme de nombres d'ouvrages hydrauliques réalisés mais plutôt en terme de gestion de ces ouvrages.

Aussi, la lecture de ce tableau III indique que les besoins accrus en Points d'Eau (PE) s'observent dans les Arrondissements de Tokpa-Avagoudo et Lon Agonmey où seulement 31,25 % et 11,76 % des populations sont desservies en eau potable. Cette situation s'explique par la nature du substratum géologique de ces milieux, de l'inégale répartition spatiale des Points d'Eau observés et de l'inexploitation de certaines infrastructures hydrauliques (cas du PM de Togo à Lon Agonmey). Les trois autres Arrondissements ciblés ont un taux de desserte important qui surpasse parfois le besoin en Points d'Eau des populations dans la zone d'étude.

### **3.3. Modes de gestion des ouvrages hydrauliques**

La responsabilité de l'approvisionnement en eau potable dans la Commune d'Allada est assurée par la SONEB (Société Nationale des Eaux du Bénin) et la Direction Générale de l'Hydraulique (DGH). Dans les cinq Arrondissements ciblés pour l'étude, seuls les ouvrages hydrauliques aménagés par la Direction Générale de l'Hydraulique sont pris en compte. Trois modes de gestion de ces ouvrages coexistent dans la Commune d'Allada. Il s'agit de la gestion communautaire, la gestion par délégation et l'affermage.

#### **3.3.1. Gestion communautaire des ouvrages hydrauliques**

La gestion communautaire s'applique à tous les cinq types d'ouvrages répertoriés dans le secteur d'étude. Dans le cadre de la gestion des Puits Modernes (PM), des Forages équipés de Pompes à Motricité humaine (FPM) et du forage artésien, la gestion communautaire se fait suivant le principe selon lequel c'est la communauté qui gère les ouvrages. L'approche utilisée est appelée approche par la demande. La construction de l'infrastructure est faite sur fonds de l'Etat ou des bailleurs de fonds. Les communautés subventionnent également une partie de la construction de l'ouvrage. Une fois l'ouvrage construit, la communauté composée des Associations d'Usagers d'Eau (AUE), de la société civile et des populations désigne les membres du comité de gestion de l'ouvrage (photos 9 et 10).



Photo 9: Entretien du FPM de Sèhè par les femmes à Sékou



Photo 10 : Séance de compte rendu de la gestion du FPM de Boessa à un animateur GRADELOS à Sékou

**Prise de vue : YETONGNON, octobre 2020**

Les photos 9 et 10 montrent la technique d'entretien d'un Forage équipé de Pompe à Motricité humaine (FPM) et la tenue d'une séance de compte rendu de la gestion financière d'un FPM par l'Association des Usagers d'Eau (AUE) à un animateur de l'ONG d'intermédiation social GRADELOS dans les localités de Sèhè et de Boessa dans l'Arrondissement de Sékou. Ces images montrent que les femmes sont impliquées depuis l'approvisionnement de l'eau jusqu'à la gestion des ouvrages. Ce sont elles qui s'occupent de l'entretien des points d'eau. Au cours des séances de compte rendu aux communautés et aux animateurs GRADELOS, le comité de gestion de l'ouvrage explique les difficultés d'approvisionnement de l'eau. C'est ainsi qu'à Boessa dans l'Arrondissement de Sékou par exemple, l'eau issue du Forage équipé de Pompe à Motricité humaine (FPM) contient des dépôts de fer, de la boue et de l'huile à sa surface.

### 3.3.2. Gestion déléguée des ouvrages hydrauliques

La gestion déléguée se fait ici seulement au niveau des Adductions d'Eau Villageoise (AEV). Il s'agit d'une gestion confiée à un délégataire communal choisit d'un commun accord par les autorités communales, les organisations de la société civile et la population au sein de la communauté (Associations des Usagers de l'Eau converties en Groupement d'Intérêt Economique GIE). Ce mode de gestion est axé sur les résultats et est très peu pratiqué dans la Commune. Quatre Arrondissements seulement l'ont expérimenté dans la Commune. Il s'agit des Arrondissements de Hinvi, de Lissègazoun d'Avakpa et d'Ahouannonzoun. Les deux derniers Arrondissements cités font partis des Arrondissements choisis pour l'étude. Dans ces deux Arrondissements, la gestion déléguée des Adductions d'Eau Villageoises (AEV) est confiée aux Groupements d'Intérêt Economique (GIE). Il faut remarquer qu'à Ahouannonzoun, la gestion déléguée n'a pas fonctionné faute d'une gestion cohérente des fonds récupérés de la vente de l'eau. En effet, les fonds collectés ne servent pas à l'entretien de l'ouvrage, ni au renouvellement et à la réparation des matériels en panne. Ils sont dépensés par les responsables du GIE pour leurs propres besoins. Cette situation a créé des conflits de gestion au sein des membres du Groupement d'Intérêt Economique (GIE) d'une part et, entre ces derniers et les populations surtout celles disposant des branchements privés. Ces populations, refusent de payer les factures adressées à elles par le comité de gestion mis en place par le Groupement d'intérêt Economique (GIE).

Ces conflits sociaux, parfois politiques ont favorisé l'existence actuelle de deux comités de gestion de l'AEV de Bawékanmè dans l'Arrondissement de Ahouannonzoun, l'un fonctionnel mis en place par le Chef d'Arrondissement qui a un regard sur la gestion de ces infrastructures et l'autre non fonctionnel soutenu par la population et les associations de développement. La gestion déléguée n'ayant pas fonctionné dans l'Arrondissement de Ahouannonzoun, la communauté est retournée à une gestion communautaire de ses ouvrages hydrauliques, ce qui n'a toujours pas réglé les conflits observés dans ledit Arrondissement. Suite aux entretiens effectués avec le coordinateur de l'ONG GRADELLOS, il est constaté aussi que ce mode de gestion expérimenté également à Hinvi n'a pas aussi fonctionné. Cependant, dans les Arrondissements de Avakpa et de Lissègazoun où elle est aussi expérimentée, la gestion déléguée est fonctionnelle jusqu'à jours.

La gestion déléguée des infrastructures hydrauliques conduit certainement à une meilleure rentabilité économique des systèmes d'AEP. Cependant, elle ne permet pas l'adhésion de la population pour qui l'objectif social visé par le service public de l'eau doit passer avant l'intérêt économique. Il faut signaler également qu'elle ne tient pas compte des objectifs et principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). Elle n'assure pas donc la satisfaction efficace des besoins en eau de la population de la commune d'Allada et ne favorisent pas la synergie d'actions des différents acteurs impliqués dans la gestion de l'eau pour la mobilisation sociale autour de la question de l'eau. Parmi les infrastructures hydrauliques inventoriées, peu d'ouvrages hydrauliques sont soumis à une gestion déléguée dans le secteur d'étude (figure 9).

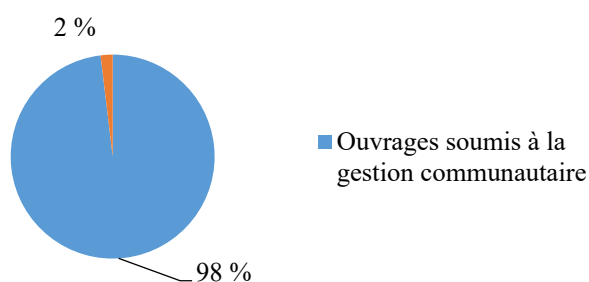


Figure 9 : Taux des ouvrages soumis à la gestion communautaire et la gestion déléguée

Source : Travaux de terrain, octobre 2020

Sur les 53 ouvrages inventoriés, 52 soit 98 % sont gérés communautairement alors que seulement 2 % sont soumis à une gestion déléguée dans le secteur étudié.

### 3.3.3. Affermage des ouvrages hydrauliques

La stratégie nationale d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) 2005-2015 n'autorisant plus les communautés à gérer directement les systèmes d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP), la Commune d'Allada a opté pour l'affermage de son

système d'AEP. Ce mode de gestion oblige la Commune à déléguer l'exploitation de ses ouvrages hydrauliques à un opérateur spécialisé appelé fermier sur la base d'un avis d'appel à candidature.

Dans le cadre de l'affermage du système d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP), le fermier assure selon les termes du contrat qu'il a passé avec la Commune, la production et / ou la distribution d'eau aux usagers. Dans ce mode de gestion, il est proposé plusieurs systèmes de gestion. Il s'agit de la délégation par la Commune à une AUE ; de l'élaboration d'un contrat tripartite Commune / AUE / fermier dans lequel la délégation de la production est attribuée à un fermier et de la distribution à une AUE ; et de la délégation par la Commune à un fermier. Le dernier système de gestion est celui pour lequel la Commune d'Allada a opté mais cette option n'est pas encore pratiquée à cause des distorsions qu'elle crée entre les acteurs du service de l'eau. En effet, dans le cadre de l'évolution de la gestion des systèmes d'AEP à Allada, les autorités communales privilégient la solution commune / fermier alors que les Associations d'Usagers de l'Eau (AUE) optent pour l'option Commune / AUE. Les principales craintes des AUE concernant les solutions d'affermage portent essentiellement sur l'éventuelle augmentation du prix de l'eau et sur les difficultés probables pour contrôler le fermier alors que les autorités communales en marquant leur intérêt pour l'option commune / fermier de l'affermage pensent régler de façon durable les problèmes de la gestion économique du service de l'eau. Cependant, les autorités communales et les AUE se rejoignent dans une proportion non négligeable sur la solution Commune / AUE / fermier.

En somme, sur les trois modes de gestion des infrastructures hydrauliques identifiés, seule la gestion communautaire est la plus utilisée dans le secteur d'étude. Ces modes de gestion ne sont pas sans effets sur la qualité de l'eau consommée par les populations.

Au niveau des Postes d'Eau Autonomes (PEA) et Adductions d'Eau Villageoises (AEV), l'eau est vendue par mètre cube. Les recettes issues de cette vente dépendent de la capacité et du nombre n de remplissage du château d'eau de chaque ouvrage (tableau IV). Elles diffèrent d'un Arrondissement à un autre et d'une période à une autre.

Tableau IV : Répartition des recettes de la gestion des PEA

Ouvrage	Capacités	Prix de vente eau / m <sup>3</sup> en FCFA	Calcul de la recette (FCFA)	Répartition des recettes (FCFA)	
				Traitement exploitant	Entretien et renouvellement de l'ouvrage
PEA	6 m <sup>3</sup>	600	600 x 6 x n	150 / m <sup>3</sup> x 6 x n	450 / m <sup>3</sup> x 6 x n
	10 m <sup>3</sup>		600 x 10 x n	150 / m <sup>3</sup> x 10 x n	450 / m <sup>3</sup> x 6 x n

n = le nombre de fois que le château d'eau est rempli par le fontainier et le comité de gestion du PEA

Source : ONG GRADELOS et travaux de terrain, octobre 2020

L'analyse de ce tableau IV indique que deux catégories de PEA sont observées dans la zone étudiée. Il s'agit des PEA de capacités 6 m<sup>3</sup> d'eau et des PEA de capacité 10 m<sup>3</sup> d'eau. Le prix de vente de l'eau est de 600 FCFA par m<sup>3</sup> qui se répartie entre l'exploitant (150 FCFA / m<sup>3</sup>) et les frais d'entretien et de renouvellement des ouvrages (450 FCFA / m<sup>3</sup>). La répartition des recettes de vente d'eau au niveau de Postes d'Eau Autonomes est fonction de la capacité de l'ouvrage et la fréquence de remplissage du château d'eau. La vente de l'eau au niveau des différents Points d'Eau (PE) est assurée par un fontainier recruté et rémunéré par le comité de gestion de l'ouvrage. Dans la zone d'étude, le prix de cession de l'eau aux populations au niveau de ces points d'eau ne varie pas. Il est de 10 FCFA la bassine de 15 litres et 15 FCFA le bidon de 25 litres. Le traitement réservé aux fontainiers de ces ouvrages par les comités de gestion de ces Points d'Eau (PE) est fonction des recettes hebdomadaires réalisées. Ce traitement représente 10 % à 15 % de ces recettes qui atteignent en moyenne 3000 FCFA par semaine par fontainier pendant la saison sèche soit une fréquentation de 300 personnes en moyenne par Point d'Eau (PE) par semaine. Pendant la saison pluvieuse, les recettes réalisées par les fontainiers ne sont pas importantes à cause de l'utilisation massive des eaux de pluie recueillies dans les citernes et de puits traditionnels. Ces recettes atteignent en moyenne 300 FCFA par semaine par fontainier soit une fréquentation de 30 personnes en moyenne par Point d'Eau (PE) par semaine. En ce qui concerne le forage artésien situé dans l'Arrondissement d'Avakpa, l'accès à l'eau des populations est libre et gratuite. Au niveau des Adductions d'Eau Villageoises, la

capacité des châteaux d'eau est de 30 m<sup>3</sup> et 50 m<sup>3</sup>. Ces capacités sont utilisées par les populations sur une durée moyenne de trois jours. Les recettes issues de la vente de l'eau au niveau des Adductions d'Eau Villageoise (AEV) sont présentées à travers le tableau V.

Tableau V : Répartition des recettes de la gestion des AEV

Ouvrages	Capacités (m <sup>3</sup> )	Prix de vente eau / m <sup>3</sup>	Calcul de la recette / mois en FCFA	Répartition des recettes		
				Traitement		Entretien et renouvellement de l'ouvrage
				Fontainier BF	Exploitant	
AEV	30	600 FCFA	(30 m <sup>3</sup> / 3 x 30) x 600 = 180 000	30000 FCFA / mois	50 000 FCFA / mois	100 000 FCFA / mois x n
	50		(50 m <sup>3</sup> / 3 x 30) x 600 = 300 000			220 000 FCFA / mois x n

**Légende :**

n = nombre de Borne Fontaine disponible

**Source :** ONG GRADELOS et travaux de terrain, octobre 2020

L'analyse du tableau V indique qu'au niveau des Adductions d'Eau Villageoise (AEV), la rémunération de l'exploitant représenté par le comité de gestion est fixée à 50 000 FCFA par mois. Les fontainiers quant à eux, sont rémunérés au prorata du volume d'eau vendue au m<sup>3</sup> à la Borne Fontaine (BF). Il faut noter que la recette des ventes d'eau au niveau des Postes d'Eau Autonomes (PEA) et Adductions d'Eau Villageoise (AEV) varie selon les saisons. En période de saison sèche, le fontainier d'une Borne Fontaine par exemple peut faire une recette de 20 000 FCFA à 40 000 FCFA en moyenne par semaine. En saison des pluies par contre, il encaisse en moyenne 1500 FCFA par semaine. Cette situation occasionne parfois la fermeture momentanée pendant cette période de certaines Bornes Fontaines. Dans le cas des Branchements Privés (BP), pendant la saison pluvieuse, les quantités d'eau utilisées par chaque ménage varient entre 100 m<sup>3</sup> et 500 m<sup>3</sup> le mois alors que pendant la saison sèche elles varient entre 1000 m<sup>3</sup> et 3000 m<sup>3</sup> par mois.

Au regard de la gestion financière des Points d'Eau (PE) par les AUE et GIE (cas d'Avakpa) dans la Commune d'Allada, l'on peut dire que l'eau a une valeur économique et qu'elle peut contribuer au développement socioéconomique de la Commune d'Allada si elle est bien gérée et que l'environnement institutionnel s'y prête.

**IV. DISCUSSION**

Les résultats obtenus à l'issue des enquêtes de terrain montrent que la commune d'Allada dispose de cinq (5) types d'ouvrages hydrauliques que sont les Puits Modernes (PM), les Forages équipés de Pompes à Motricité Humaine (FPMH), les Adductions d'Eau Villageoises (AEV), les Bornes Fontaines (BF) et les forages artésiens. Le taux de desserte de ces ouvrages est élevé et avoisine les 87 %. Trois modes de gestion de ces ouvrages coexistent dans la Commune d'Allada. Il s'agit de la gestion communautaire, la gestion par délégation et l'affermage. Ces modes de gestion ont des effets néfastes sur l'approvisionnement en eau des populations. Ces résultats trouvés dans commune d'Allada sont presque similaires à ceux obtenus par F. Bricout (1988, p 23) qui s'est intéressé à l'accès à l'eau potable dans les villes de l'Afrique de l'Ouest. Il a comparé les problèmes de mobilisation et d'adduction que connaissent Ouagadougou et Abidjan. De cette comparaison, il ressort que les responsables du secteur eau doivent faire face à de nombreuses difficultés pour assurer une desserte adéquate des populations en eau potable. Ces difficultés sont liées pour la plupart au substratum géologique des territoires, à l'accroissement démographique, à la pollution et la mauvaise gestion des ressources en eau disponibles.

Il en demeure pas moins des études de L. Odoulami (1999, p 28) qui en s'intéressant à l'approvisionnement en eau potable dans les grandes villes du Bénin, a montré par la méthode d'enquête par questionnaire et l'observation en milieu réel, l'importance de l'eau comme une ressource indispensable pour le développement humain.



Dans la même veine, H. S. Totin (2008, p 16) et Y. Fadonougbo (2009, p 11) se sont intéressés respectivement à la problématique de l'eau à Dangbo et dans les Arrondissements de Bananmè à Zangnanando et Hozin au Bénin. A travers les résultats d'enquêtes par questionnaire et les entretiens, ils ont identifié les divers usages de l'eau, les maladies hydriques contractées et les stratégies de gestion des ressources en eau développées par les populations des milieux d'étude.

Quant à H. Agossou (1996, p 18) et M. Guidigbi (2010, p 21), ils ont montré que la Commune d'Allada est hydrogéologiquement difficile et se trouve par conséquent confronter aux problèmes de la disponibilité de l'eau potable. Face à cette contrainte, les populations ont développé des stratégies d'adaptation d'approvisionnement en eau qui sont fonction des saisons sèches et pluvieuses.

Il en va de même des résultats obtenus par H. S. Totin (2005, p 34) dans le domaine de la gestion des ressources en eau, où après avoir caractérisé le contexte hydro-climatique des plateaux du sud Bénin dont celui d'Allada, a développé des scénarii de gestion de ces derniers. En effet, par l'analyse des tendances hydro climatiques, l'auteur a montré que les changements hydro climatiques entraînent une diminution des ressources en eau des plateaux du sud Bénin. Les résultats trouvés dans la commune d'Allada s'apparente également à ceux obtenus par C. G. Eténé (2005, p 31), qui à l'issue de l'étude sur l'hydrologie urbaine d'Allada, a insisté sur le phénomène de l'érosion occasionné par l'écoulement des eaux dans la ville d'Allada et a évalué leurs impacts sur les infrastructures socioéconomiques.

Aussi, H. Koumassi (2011, p 19) trouve des résultats similaires en s'intéressant aux aspects socioéconomiques de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans la Commune de Savalou. A cet effet, il a mis en exergue les fondements biophysiques de la disponibilité et la typologie des ressources en eau, a présenté l'intérêt de l'application des quatre principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) pour le développement durable de la ressource eau et a insisté sur l'importance de la définition d'une politique générale des eaux qui orientera les décisions à prendre dans le cadre de la gestion durable des ressources en eau.

Les résultats trouvés par M. Bessan (2011, p 27) dans la commune d'Adjohoun rejoignent également ceux trouvés dans la commune d'Allada où a montré l'inadéquation entre les besoins d'approvisionnement des populations et la disponibilité des ressources en eau de consommation dans la Commune d'Adjohoun. L'auteur en s'intéressant à la gestion des systèmes d'AEP, a identifié la gestion individuelle, la gestion par un comité et la gestion par délégation comme modes de gestions des infrastructures hydrauliques.

## V. CONCLUSION

Les ressources en eau, qu'elles soient pluviométriques, de surface ou souterraine, sont disponibles dans la Commune d'Allada. Dans le secteur d'étude, il est inventorié cinq types d'ouvrages hydrauliques que sont les Puits Modernes (PM), les Forages équipés de Pompes à Motricité humaine (FPM), les Postes d'Eau Autonomes (PEA), les Adductions d'Eau Villageoises (AEV) reliées à des Bornes Fontaines (BF) et une Source Artésienne (SA) encore non aménagée. Le taux de desserte de ces ouvrages étant élevé, le défi des acteurs du secteur de l'eau à Allada demeure aujourd'hui la satisfaction du besoin sans cesse grandissant en eau potable des populations à travers la définition de stratégies adéquates pour une meilleure gestion des ressources en eau et des infrastructures hydrauliques. La gestion des infrastructures hydrauliques par affermage dans son option Commune-fermier adoptée par la mairie d'Allada n'est pas encore pratiquée dans la Commune à cause des divergences qu'elle occasionne entre les autorités locales et les Associations d'Usagers d'Eau (AUE) qui préfèrent l'option Commune-AUE-fermier.

## RÉFÉRENCES

- [1] Agossou Hervé., (1996) : Approvisionnement en eau potable des populations de la sous-préfecture d'Allada, Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT / FLASH / UAC, 120 p.
- [2] Arayé Raymond., (2011) : Les formes d'utilisation de l'eau et les conflits d'usage du bassin du fleuve Mono dans la portion nationale béninoise, Mémoire de DEA en Géographie, EDP / FLASH / UAC, 62 p.
- [3] Azonsi Frederic., (2006) : Ressources en eaux souterraines au Bénin : typologie des ouvrages de captage, cours d'hydrologie, FAST / UAC, 54 p.
- [4] BDI / DGH, (2007) : Situation des points d'eau au Bénin, Rapport d'activité, Bénin, 15 p.

- [5] Bessan Mathieu., (2011) : Dynamique de la population et approvisionnement en eau de boisson dans la commune d'Adjohoun, Mémoire de DEA en Géographie, EDP / FLASH / UAC, 98 p.
- [6] Bricout Francois., (1988) : L'accès à l'eau potable dans les villes d'Afrique Occidentale: l'exemple de Ouagadougou au Burkina-Faso, Mémoire de DEA de Géographie, Université Paris I, 95 p.
- [7] DG-Eau, (2008) : Intermédiation sociale spécifique aux Adductions d'Eau Villageoises. Guide à l'usage des communes. Version 3. 51 p + annexes.
- [8] Djoffon Codjo., (2010) : Mobilisation des ressources en eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau potable dans les Communes du Bénin : cas de la Commune de Kérou, Mémoire de fin de formation en Licence professionnelle en hydrologie, DGAT / FLASH / UAC, 80 p.
- [9] Fadonougbo Yves., (2009) : Problématique de l'eau dans l'arrondissement de Bananmè dans la commune de Zangnanando. Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT / FLASH / UAC, 88 p.
- [10] Gnanho Bienvenue., (2008) : Impacts environnementaux des systèmes cultureux dans la Commune d'Allada, Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT / FLASH / UAC, 90 p.
- [11] Guidigbi Michel., (2010) : Problématique de l'approvisionnement en eau potable dans la Commune d'Allada, Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT / FLASH / UAC, 75p.
- [12] Kossouho Nestor, et Dossou Prudence., (2007) : Présentation de la délégation du Bénin sur la gestion des ressources en eau. Rapport de mission, Bénin, 11 p.
- [13] Koumassi Hervé., (2011) : Aspects socioéconomiques de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans la Commune de Savalou, Mémoire de DEA de Géographie, EDP-FLASH / UAC, 79 p.
- [14] MDGLAAT / PAGEFCOM, (2011) : Plan de développement Communal, deuxième génération (2012 à 2016), Version provisoire, Bénin, 122 p.
- [15] Odoulami Léocardie., (1999) : Approvisionnement en eau potable dans les grandes villes du Bénin, Mémoire de DEA en Géographie, EDP / FLASH / UAC, 56 p.
- [16] OMS, (2004) : Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans le monde : coûts et avantages. Résumé du document WHO/SDE / WSH / 04.04. 5 p.
- [17] Schwartz Daniel., (1995) : Méthode statistique à l'usage des médecins et de biologistes, 4è édition, Editions médicales, Flammarion, Paris, 214 p.
- [18] Totin Ernest., (2008) : Problématique de l'eau dans la Commune de Dangbo: Cas de l'Arrondissement de Hozin. Mémoire de maîtrise de Géographie. DGAT/FLASH/ UAC, 96 p.
- [19] Totin Henri., (2003) : Changements climatiques et vulnérabilité des ressources en eau sur le plateau d'Allada : approche prospective, Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH/UAC, 106 p.
- [20] Totin Henri., (2005) : Tendances hydroclimatiques et scénarios de gestion des ressources en eau sur les plateaux du sud-Bénin. Mémoire de DEA de Géographie, EDP/FLASH/UAC, 76 p.
- [21] UNICEF / OMS, (2000) : Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement en 2000, Bénin, 88 p.