

Analyse Spatiale Des Disparités D'Aménagement En Infrastructure Hydrauliques Dans La Commune D'Ifangni (Sud-Est Du Benin)

DOSSOU-YOVO Serge¹, KIKI Sènakpon Cyrille², TENTE Brice¹

¹Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, dosyovse@yahoo.fr

²Ecole Doctorale Pluridisciplinaire "Espace, Culture et Développement", Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, cyrillekiki@gmail.com



Résumé: La disponibilité et l'accès à l'eau potable dans les communes rurales du Bénin constituent des défis majeurs auxquels des solutions pérennes tardent à être trouvées. Cette recherche vise aux disparités spatiales liées à la répartition des infrastructures hydrauliques dans la Commune d'Ifangni.

L'approche méthodologique adoptée pour atteindre cet objectif repose essentiellement sur la collecte et le traitement des données des données spatiales et démographiques. Les données spatiales concernent les coordonnées géographiques des infrastructures hydrauliques de la Commune d'Ifangni qui ont été relevées au moyen d'un GPS ; tandis que les données démographiques sont extraites du rapport du RGPH 4 publié par l'INStAD. Le traitement des données a été effectué à l'aide de méthodes d'analyse spatiale dans le logiciel ArcGIS 10.8, ce qui a permis la réalisation des différentes cartes.

Les résultats montrent une distribution inégale des points d'eau à travers les différents arrondissements. Ces infrastructures sont plus concentrées dans les arrondissements de Ko-Koumolou, Daagbé, Tchaada et Banigbé qui sont les zones à couverture élevée selon l'analyse spatiale par polygones de Thiessen. En ce qui concerne l'accessibilité spatiale, seulement 15,7 % de la superficie de la Commune d'Ifangni est couverte par les points d'eau dans un rayon de 500 mètres tandis que 14,79 % sont couvertes dans un rayon compris entre 3 000 et 5 000 mètres. Ces situations traduisent les faibles taux de desserte enregistrés dans la Commune. Les zones à très faible desserte, représentées se concentrent principalement au centre et au nord-est avec des taux de desserte compris entre 1,46 et 3,91 %. Le taux de desserte le plus élevé de la Commune qui est de 11,27 % est enregistré dans l'arrondissement de Tchaada. Ces résultats appellent des actions coordonnées pour assurer à la population de la Commune d'Ifangni un accès équitable et durable à l'eau potable.

Mots Clés : Ifangni, Accessibilité, Infrastructures Hydrauliques, Inégalité.

Abstract: The availability of and access to drinking water in rural communities in Benin are major challenges for which sustainable solutions are slow to be found. This research focuses on spatial disparities related to the distribution of water infrastructure in the municipality of Ifangni.

The methodological approach adopted to achieve this objective is based primarily on the collection and processing of spatial and demographic data. The spatial data concern the geographical coordinates of the water infrastructure in the municipality of Ifangni, which were recorded using GPS, while the demographic data were extracted from the RGPH 4 report published by INSTAD. The data was processed using spatial analysis methods in ArcGIS 10.8 software, which enabled the creation of various maps.

The results show an uneven distribution of water points across the different districts. These infrastructures are more concentrated in the districts of Ko-Koumolou, Daagbé, Tchaada, and Banigbé, which are areas with high coverage according to Thiessen polygon spatial analysis. In terms of spatial accessibility, only 15.7% of the area of the municipality of Ifangni is covered by water points within a radius of 500 meters, while 14.79% is covered within a radius of between 3,000 and 5,000 meters. These situations reflect the low service rates recorded in the municipality. Areas with very low coverage are mainly concentrated in the center and northeast, with coverage rates ranging from 1.46% to 3.91%. The highest service rate in the municipality, at 11.27%, is recorded in the district of Tchaada. These results call for coordinated action to ensure that the population of the municipality of Ifangni has equitable and sustainable access to drinking water.

Keywords : Ifangni, Accessibility, Water Infrastructure, Inequality.

INTRODUCTION

L'accès à l'eau potable est l'une des grandes priorités dans la stratégie de réduction de la pauvreté et du développement des nations (A. Koudou et *al.*, 2016, p. 151). Il est étroitement lié aux conditions environnementales et aux dynamiques sociales qui façonnent la vie urbaine et rurale (K. Diouf, 2024). En milieu rural, l'approvisionnement en eau potable est un défi social majeur, notamment au regard des Objectifs de Développement Durable (ODD) fixés par les Nations Unies. Parmi ces ODD, la cible 6 se concentre spécifiquement sur l'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour tous (Agence Nationale de l'Eau Potable, 2023, p. 8). La théorie des besoins de base de Maslow place la soif parmi les besoins physiologiques. Ce besoin est étroitement lié à la survie physique de l'individu (G. O. Njiembokue Njupuen, 2024, p. 142).

Dans le monde, en 2024, 2,1 milliards de personnes n'ont toujours pas accès à des services d'approvisionnement en eau potable gérés de manière sûre. Parmi elles, 1,4 milliard ne disposaient que de services de base, 287 millions ont accès à des services limités, 302 millions utilisent des services non améliorés, et 106 millions boivent encore de l'eau de surface (OMS et UNICEF, 2024, p. 8).

En Afrique, la carence en eau potable est un problème majeur. La faible disponibilité de l'eau potable dans les zones urbaines, périurbaines et rurales, contraint les populations à s'approvisionner en eau de puits et forage. Si ces ouvrages ont l'avantage de résoudre le problème de la disponibilité de l'eau, la qualité de cette denrée n'est pas souvent garantie (O. Y. Sokegbe, 2017, p. 2342).

Au Bénin, l'accès à l'eau est critique surtout en milieu rural (S. Zannou et O. Dossou Guedegbe, 2021, p. 271). Selon l'Agence Nationale de l'Eau Potable (2023, p. 8), L'accès à l'eau potable en milieu rural constitue une question sociale majeure pour l'amélioration des conditions de vie des populations. Il implique la mobilisation d'importantes ressources financières, la mise en œuvre de solutions techniques innovantes et durables, la réduction des disparités d'accès, ainsi que la sensibilisation et l'éducation en vue d'un changement durable des comportements.

Dans la Commune d'Ifangni, au sud-est du Bénin, le défaut d'entretien des infrastructures d'approvisionnement se révèle être un obstacle à l'accès des populations à l'eau potable (FES Bénin, 2022, p. 42). En effet, parmi les quatre-vingt-dix-huit (98) ouvrages simples, n soixante-douze (72) sont en panne, quinze (15) sont fonctionnels et huit (08) sont irrécupérables. Le taux de panne qui s'élevait à 5,50 % en 2015 est passé à 73 % en 2017 (R. Bankole et *al.*, 2020, p. 240). Ces situations compliquent l'accès des populations à l'eau potable. Dans cette Commune, il n'est pas rare de voir des femmes qui font la corvée d'eau sur de longues distances afin d'approvisionner leurs ménages en eau potable. Ces principaux constats ont suscité la présente recherche dont le but ultime est de mettre en lumière les difficultés liées à l'approvisionnement en eau potable dans la Commune d'Ifangni à travers les Systèmes d'Information Géographique.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Contexte géographique

Le milieu de recherche est la Commune d'Ifangni située dans le département du Plateau au Sud-est du Bénin entre 6°32' et 6°44' latitude Nord et entre 2°39' et 2°46' longitude Est. Elle est limitée au Sud par la Commune d'Adjarra, à l'Ouest par les Communes d'Avrankou et de Sakété, au Nord par la Commune de Sakété et à l'Est par le Nigeria (figure 1). D'une superficie de 242 km²

représentant 0,21 % de la superficie nationale, la Commune d'Ifangni est subdivisée en six (06) arrondissements à savoir : Ifangni, Banigbé, Lagbè, Daagbé, Tchaada et Ko-Koumolou et compte soixante-neuf (69) villages.

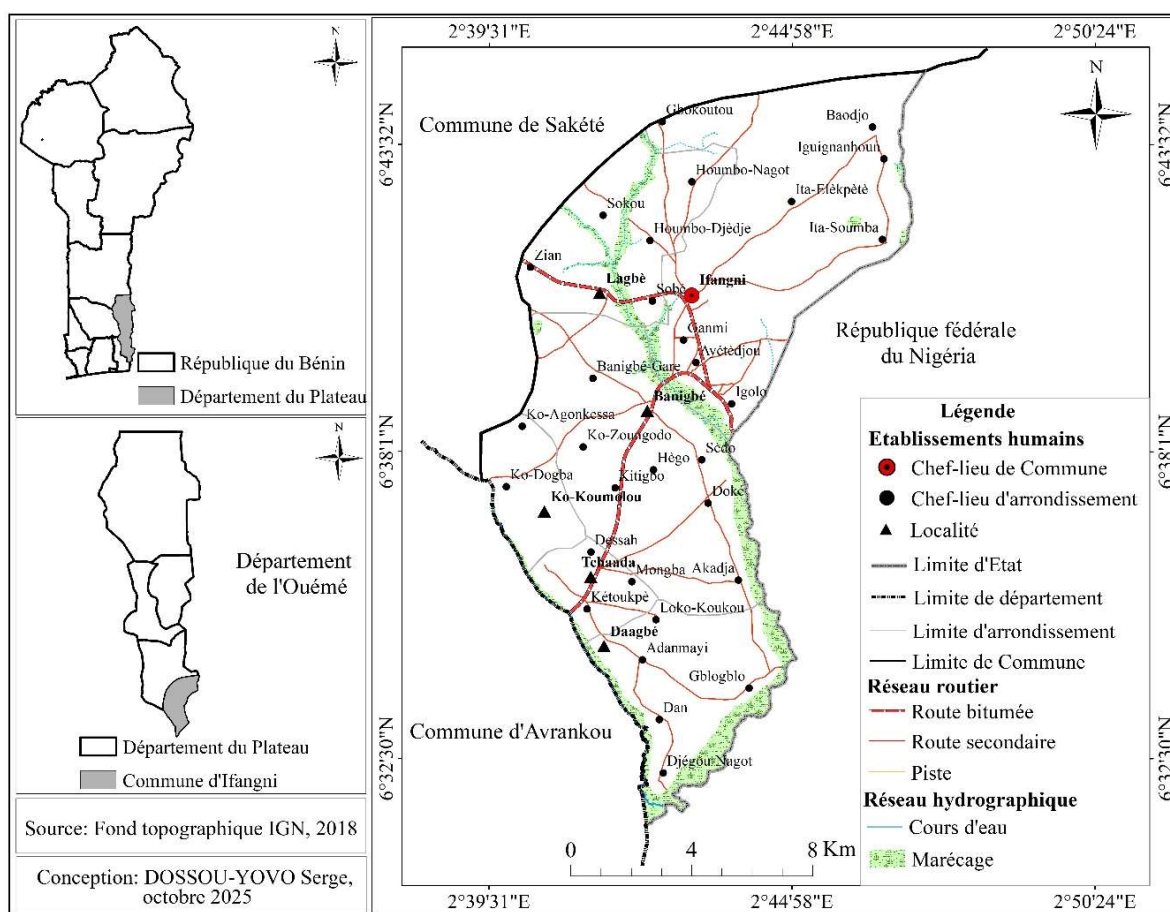


Figure 1 : Situation géographique et administrative de la Commune d'Ifangni

Données utilisées, matériels et méthodes

Données utilisées

Les données utilisées dans cette recherche sont de différentes natures. Il s'agit des données géospatiales relatives aux infrastructures hydrauliques existantes dans la Commune d'Ifangni. Les coordonnées de ces infrastructures sont relevées lors des travaux de terrain et d'autres extraites de la base de données de l'IGN.

Matériels et outils de collecte des données

Le matériel de terrain est composé de : un (01) appareil photo numérique pour les prises de vue, une carte topographique de l'Institut Géographique National du Bénin au 1/ 200 000, pour la reconnaissance du milieu ; un (01) GPS (Global Positioning System) Garmin Etrex 10 est utilisé pour la prise des coordonnées géographiques des infrastructures hydrauliques ainsi qu'une tablette pour la collecte des données via l'application Kobocollect.

Traitement des données et analyse des résultats

Les différentes données collectées ont subi des traitements variés. Ainsi, le logiciel Excel 2021 a permis la réalisation des graphes et le logiciel ArcGis 10.8 pour les traitements cartographiques et les analyses spatiales.

❖ Calcul des projections de la population

La projection de la population est calculée suivant les taux d'accroissement de la population à partir de la formule :

Avec P = population en 2025, P_0 = population en 2013, r = 4,18 % et, t = durée entre 2013 et 2025.

❖ Méthode des Polygones de Thiessen

Pour apprécier la couverture de l'espace en infrastructure hydraulique, la technique de Polygones de Thiessen a été appliquée. Elle permet d'évaluer le poids spatial des infrastructures hydrauliques dans la Commune d'Ifangni.

❖ Buffer multiple ring

Cette technique a permis d'analyser les rayons de couverture des infrastructures hydrauliques en termes de distance.

2.2.4. Calcul du taux de desserte des infrastructures hydrauliques

Pour apprécier l'état de l'approvisionnement en eau potable dans la Commune d'Ifangni, le taux de desserte en eau potable (TD) en milieu rural a été calculé à partir de la formule :

$$TD = \frac{N * 250}{P} * 100$$

Ce taux calculé est interpolé dans le logiciel ArcGIS 10.8 afin de procéder à une appréciation plus aisée et détaillée de la desserte des localités en eau potable.

2. RÉSULTATS

Répartition spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d'Ifangni

L'espace communal d'Ifangni abrite de nombreuses infrastructures hydrauliques qui assurent l'approvisionnement en eau potable des populations. Il s'agit notamment des bornes fontaines alimentées par les Adduction d'Eau Villageoise (AEV), les Forage équipés de Pompe à Motricité (FPM). La figure 2 présente la répartition spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d'Ifangni.

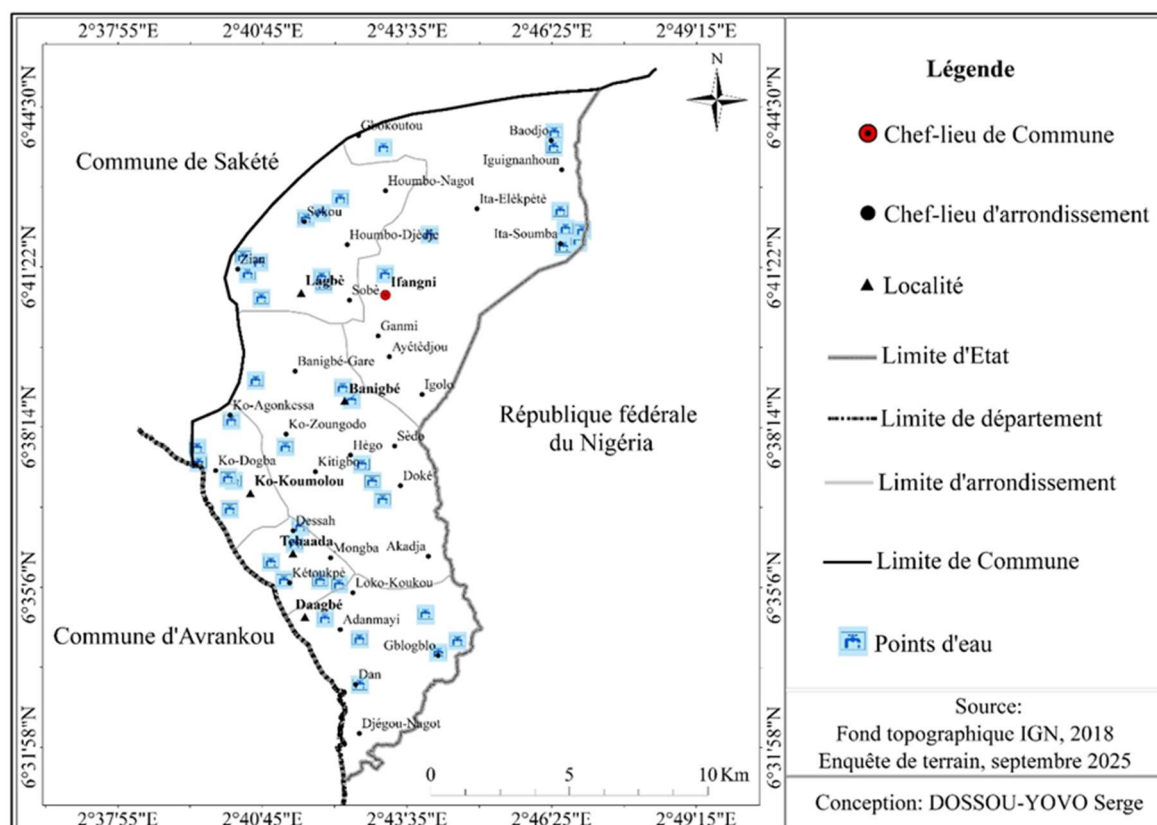


Figure 2 : Répartition spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d’Ifangni

La figure présente la répartition spatiale des infrastructures hydrauliques dans la commune d’Ifangni. Elle révèle une distribution inégale des points d’eau à travers les différents arrondissements. Les infrastructures hydrauliques sont plus concentrées dans les arrondissements de Ko-Koumolou, Daagbé, Tchaada et Banigbé où se situent les principales agglomérations, tandis que les zones du nord-est, notamment vers Ita-Èlèkpète, Ita-Soumba et Baodjo, apparaissent faiblement équipées. De façon générale, cette figure laisse apparaître une couverture hydraulique encore insuffisante dans certaines localités de la Commune d’Ifangni. Ceci soulève la nécessité d’un rééquilibrage territorial pour garantir un accès équitable à l’eau potable dans l’ensemble de la Commune.

Couverture spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d’Ifangni

La couverture spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d’Ifangni est appréciée à travers la méthode de polygone de Thiessen. Cette technique d’analyse spatiale permet d’observer les zones les mieux desservies par ces infrastructures. La figure 3 présente la couverture spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d’Ifangni.

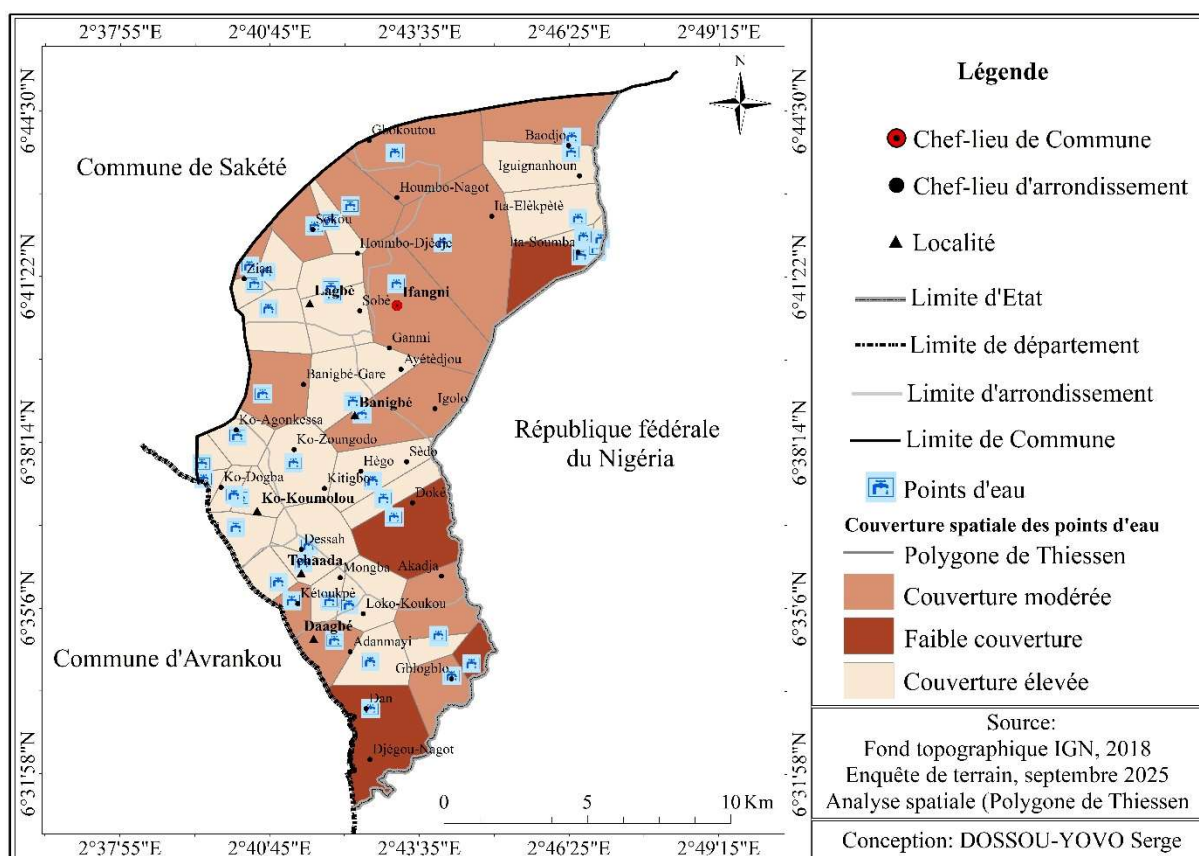


Figure 3 : Couverture spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d'Ifangni

La figure 3 illustre la couverture spatiale des points d'eau dans la Commune d'Ifangni à partir d'une analyse par les polygones de Thiessen. Elle révèle une répartition contrastée de l'accessibilité aux infrastructures hydrauliques. Les zones à couverture élevée se concentrent principalement dans les arrondissements de Ko-Koumolou, Daagbé, Tchaada et Banigbé, où les points d'eau sont rapprochés et accessibles à une large partie de la population. Par ailleurs, les zones à faible couverture se situent surtout à l'est et au sud-est de la Commune, notamment autour d'Ita-Soumba, Baodjo, Akadja et Dan, traduisant une accessibilité réduite et un recours à d'autres sources d'approvisionnement. Enfin, la couverture modérée est plus remarquée dans l'arrondissement d'Ifangni. Au regard de ces réalités, il urge de renforcer les équipements dans les arrondissements les plus défavorisés pour une meilleure équité territoriale en matière d'accès à l'eau potable.

Accessibilité spatiale aux infrastructures hydrauliques

L'analyse de l'accessibilité spatiale vise à apprécier la proximité des populations par rapport aux infrastructures hydrauliques disponibles. À travers la méthode des zones tampons multiples, la figure 4 met en évidence les distances qui séparent les localités des points d'eau, révélant ainsi les zones bien desservies et celles où l'accès à la ressource reste limité.

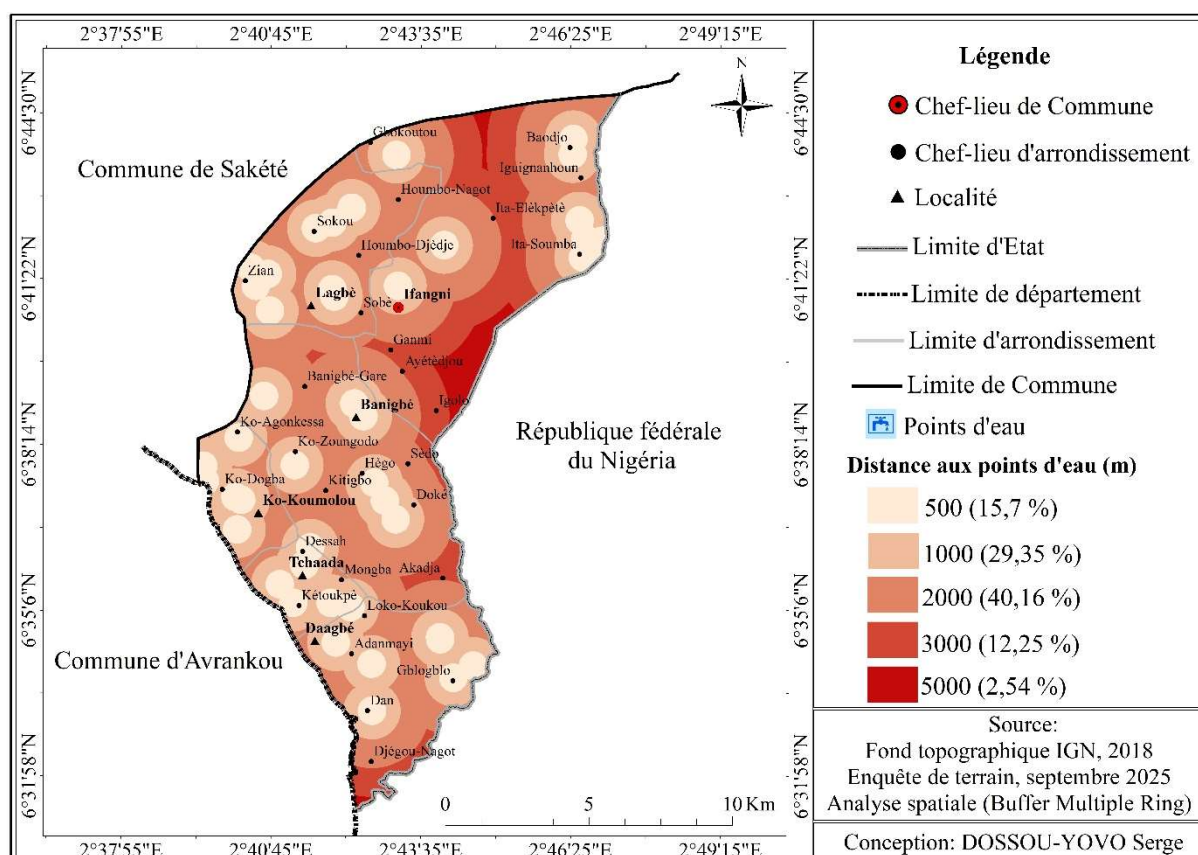


Figure 4 : Couverture spatiale des infrastructures hydrauliques dans la Commune d’Ifangni

L’examen de la figure 4 montre que seulement 15,7 % de la superficie communale est couverte par les points d’eau dans un rayon de 500 mètres et 29,35 % dans un rayon de 1 000 mètres. Par ailleurs, 40,16 % de la superficie est couverte sur un rayon de 2 000 mètres par un point d’eau, soit pratiquement la moitié de la superficie de la Commune. Dans certaines zones de la Commune, soit 12,25 % 2,54 % de la superficie, les distances aux points sont respectivement de 3 000 et 5 000 mètres. Ces observations révèlent que les populations parcourent de longue distance pour s’approvisionner en eau potable, surtout dans des localités situées à l’est de l’arrondissement d’Ifangni. Ces disparités spatiales traduisent une inégale couverture en infrastructures hydrauliques.

Taux de desserte des infrastructures hydrauliques

L’inégale répartition des infrastructures hydrauliques observées dans la Commune d’Ifangni est étroitement liée aux disparités dans la desserte des différentes localités. La figure 5 présente la spatialisation des taux de desserte des infrastructures hydraulique dans la Commune d’Ifangni.

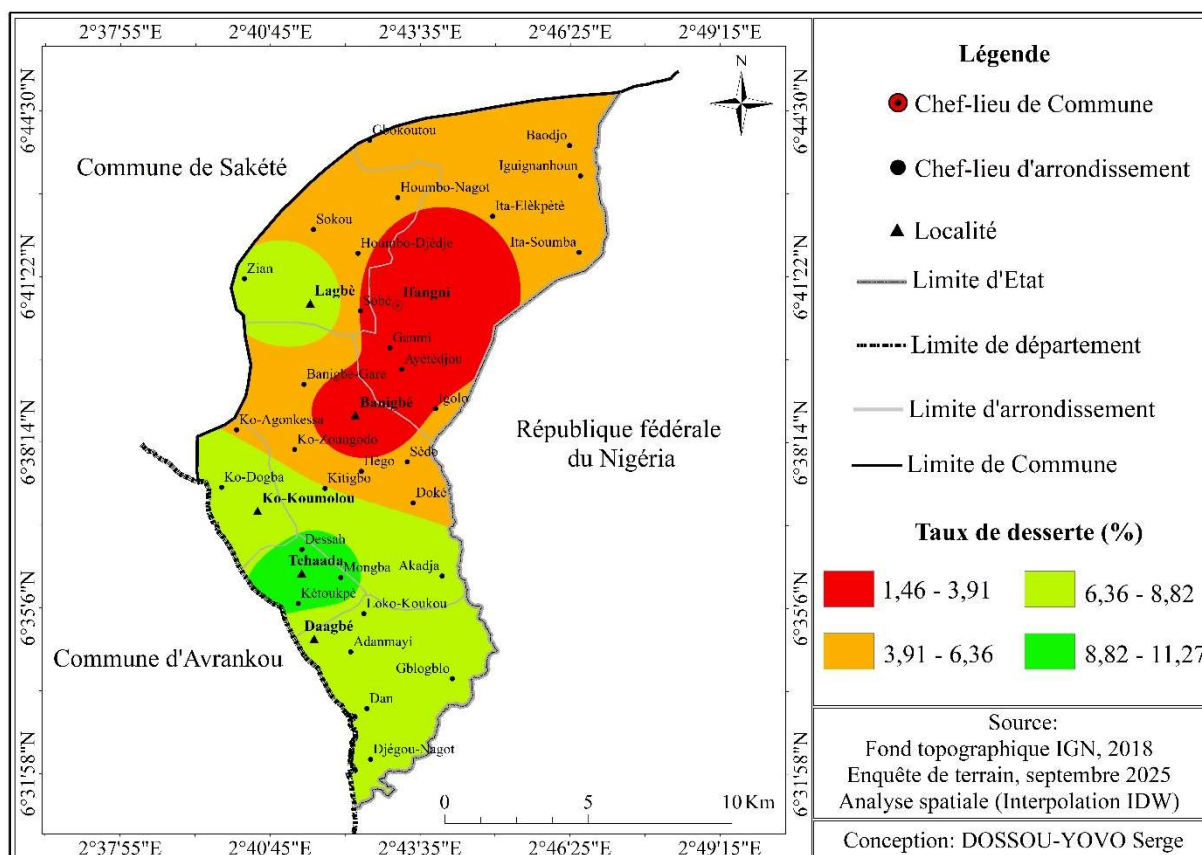


Figure 5 : Spatialisation des taux de desserte des infrastructures hydraulique dans la Commune d'Ifangni

L'analyse de la figure 5 permet de constater une distribution très inégale de la desserte en infrastructures hydrauliques sur le territoire communal. Les zones à très faible desserte, représentées se concentrent principalement au centre et au nord-est, autour des localités d'Ifangni-centre, Sobè, Ganmi et Ayétédjou avec des taux de desserte compris entre 1,46 et 3,91 %. Les zones à faible desserte s'étendent autour de ces noyaux centraux, notamment dans les localités de Banigbé, Ko-Zoungodo, Ita-Elékpèrè et Sèdo, où la couverture reste limitée malgré quelques efforts d'aménagement. Ces localités enregistrent des taux de desserte allant de 3,91 à 6,36 %. Par ailleurs, les zones à desserte moyenne et élevée se concentrent dans la partie sud et sud-ouest de la Commune, notamment dans les arrondissements de Tchaada, Ko-Koumolou et Daagbé avec des taux qui varient entre 6,36 et 11,27 %. La variation de ces taux entre les arrondissements traduit un déséquilibre spatial marqué entre le nord et le sud de la Commune.

3. DISCUSSION

L'analyse de la couverture spatiale des infrastructures hydrauliques par la méthode de polygone de Thiessen a permis d'identifier les zones non couvertes. Ainsi, il en ressort que les zones à faible couverture se situent surtout à l'est et au sud-est de la Commune, notamment autour d'Ita-Soumba, Baodjo, Akadja et Dan, traduisant une accessibilité réduite. La même méthode utilisée par S. C. G. Hounguevou et al. (2014, p. 10) a montré qu'au centre, au sud-est et à l'ouest de la Commune de Zè, on note une bonne couverture des forages. A l'est et au sud-ouest la couverture est moyenne et au nord une très faible couverture. Dans la Commune d'Ifangni, seulement 15,7 % de la superficie communale est couverte par les points d'eau dans un rayon de 500 mètres, ce qui fait que les populations sont contraintes de parcourir de longue distance allant au-delà de 1000 m avant de s'approvisionner en eau potable. Ces résultats corroborent ceux obtenus par N. I. Gbaï (2023, p. 273) qui constate que dans l'arrondissement de Tori-Cada la majorité des populations parcourent de longues distances (500 à plus que 1000 m) avant de s'approvisionner en eau potable du fait de la position géographique des habitations de la population par rapport à ces points d'eau. En dépit de la croissance démographique, la

Commune d'Ifangni enregistre de faibles taux de desserte en infrastructures hydrauliques. Ces taux, qui sont en déphasage avec la densité de population varient entre 1,46 et 11,27 % pour une densité comprise entre 674 et 2001 hab/Km². Ces résultats sont similaires à ceux des travaux effectués par R. O. A. Djinadou et al. (2017, p. 111) qui notent qu'avec une densité de plus de 200habts/km², la région du Hollidjé au Sud-Est du Bénin a un faible taux de desserte, moins de 40 % en eau potable. Ils sont aux semblables aux résultats obtenus par A. C. Dossou-Yovo et al. (2024, p. 422) qui ont souligné qu'en matière de desserte en infrastructures hydrauliques, la Commune d'Adjarra affiche un taux moyen de 11,13 % avec des écarts considérables entre les arrondissements.

CONCLUSION

Au terme de cette recherche, il convient de noter que l'accès des populations à l'eau potable dans la Commune d'Ifangni demeure un défi majeur. En effet, l'inégale répartition des infrastructures d'approvisionnement en eau potable crée un déséquilibre spatial entre les arrondissements. Ces disparités contraignent les populations à parcourir de longues distances allant au-delà de 1000 m pour s'approvisionner en eau potable. L'insuffisance des infrastructures eu égard à la croissance démographique traduit les faibles taux de desserte compris entre 1,46 et 11,27 % enregistrés dans la Commune d'Ifangni. Des efforts considérables de réalisation et d'entretien des ouvrages d'approvisionnement en eau potable permettront d'assurer à la population un accès facile à l'eau potable, gage d'une bonne santé et un indicateur d'atteinte de l'Objectif de Développement Durable (ODD) 6.

REFERENCES

- [1]. **Agence Nationale de l'Eau Potable en Milieu Rural (2023)** : Accès universel à l'eau potable au Bénin : Rapport semestriel du suivi du patrimoine et des performances du service public de l'eau potable en milieu rural au Bénin, Juillet - Décembre 2023, 32 p.
- [2]. BANKOLE Reine, HEDIBLE Sidonie, ELEGBEDE MANOU Bernadin, KODJA Japhet, KOUMOLOU Luc et VISSIN Expédit (2020) : Forces et faiblesses en matière de redevabilité dans le secteur de l'eau dans les communes d'Ifangni et de Sakété (Bénin). International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), Vol. 23 No. 1, pp. 334-341.
- [3]. DJINADOU Rachade O.A., BIO BIGOU Léon Bani, OLADJIDE Azaria et VODOUNOU Armand (2017) : Cartographie de l'évolution démographique et atteinte de l'objectif du Développement Durable dans le secteur de l'eau dans le Hollidjé au Sud-Est du Bénin. European Scientific Journal May 2017 edition Vol.13, No.14, pp. 110-122.
- [4]. DOSSOU-YOVO C. Adrien, KIKI Sènakpon Cyrille, VIGNINOU Toussaint, et HOUINSOU T. Auguste (2024) : Analyse des dimensions socioéconomiques de la croissance démographique et de la périurbanisation dans la commune d'Adjarra au Bénin. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), Vol. 45 No. 2 July 2024, pp. 413-430.
- [5]. Eau et santé au Bénin : un accès inéquitable ou la réalité des 'oubliés'
- [6]. GBAÏ Nofodo Innocent (2023) : Analyse géo-spatiale de l'accessibilité des populations de l'arrondissement de Tori-Cada à l'eau potable. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), Vol. 42 No.1, pp. 201-215.
- [7]. HOUNGUEVOU Sylvie Carmelle Gérardine, TOHOZIN Coovi Aimé Bernadin, SOUMAH Momodou et TOKO MOUHAMADOU Inoussa (2014) : SIG et distribution spatiale des infrastructures hydrauliques dans la commune de Zè au Benin. Afrique SCIENCE 10(2), pp. 213 – 227.
- [8]. KOUKOUGNON Wilfried Gautier, LOBA Akou Don Franck Valéry et GUÉDÉ Cataud Marius (2019) : Méthodologie pour la cartographie de la couverture en équipement de service d'eau potable dans l'espace rural. Cahiers de géographie du Québec, vol. 63, no. 179-180, septembre-décembre 2019, pp. 201-212.
- [9]. LAWANI Rébecca A. N., BOKO Gildas, ELEGBEDE MANOU Bernadin, WERTZ Isaline, VERCAUTEREN DRUBBEL Maëlle et AHOANGNIVO KELOME Nelly (2017) : Contribution des Systèmes d'Information Géographique (SIG) à l'analyse de l'approvisionnement en Eau Potable dans la Commune de Kétou au Sud du Benin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 15(1), pp. 338-353.

-
- [10]. NJIEMBOKUE NJUPUEN Ginette Octavie (2024) : Les modes d’approvisionnement en eau potable par les ménages du MAYOTSANAGA : Partie Nord des Monts Mandara. Revue Espace Géographique et Société Marocaine, N°85, mai 2024, pp. 141-156.
- [11]. SOKEGBE Ognansan Y., DJERI Bouraïma, KOGNO Essozimna, KANGNIDOSSOU Messanh, MENSAH Raouf T., SONCY Kouassi et AMEYAPOH Yaovi (2017) : Les risques sanitaires liés aux sources d’eau de boisson dans le district n°2 de Lomé-commune : cas du quartier d’Adakpamé. Int. J. Biol. Chem. Sci. 11(5), pp. 2341-2351.
- [12]. WHO/UNICEF (2024) : Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2024 : special focus on inequalities. Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene, 188 p.
- [13]. ZANNOU Sandé et DOSSOU GUEDEGBE Odile (2021) : Cartographie de l’accessibilité et Gouvernance Locale des Infrastructures Hydrauliques dans la Commune d’Avrankou au Sud-Est du Bénin. European Scientific Journal, Vol.17, No.37, pp. 269-286.