Revue-IRS

Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)
ISSN: 2958-8413
Vol. 4, No. 5, Septembre 2026

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

PRESSION ANTHROPIQUE ET CONFLIT D'USAGE DES RESSOURCES EN EAU DES PETITS LACS DANS LA COMMUNE DE OUINHI

Gbènankpon Constantin GANDJI[1], Romaric OGOUWALE[2], Ibouraïma YABI[3]

Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Département de Géographie et Aménagement du Territoire; Laboratoire Pierre Pagney, Climat, Eau, Écosystème et Développement, (LACEEDE), Université Abomey-Calavi, BP 922 Abomey-Calavi, Bénin ; Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole (LaGREA), Université Abomey-Calavi, 03 BP 4292 Jéricho, Cotonou, République du Bénin

Résumé : Les changements climatiques et l'accroissement démographique que connaît la terre depuis le début du 20ème siècle obligent l'humanité à mieux gérer ces ressources en eau. Cette gestion passe par une meilleure connaissance de la répartition de ces ressources et de leur quantification.

Pour atteindre cet objectif, cette étude s'est appuyée sur les données démographiques et les données d'occupation du sol.
Les enquêtes de terrain révèlent l'existence de conflits d'usage récurrents entre pêcheurs, irrigants, éleveurs et ménages prélevant de l'eau potable, particulièrement intenses en fin de saison sèche lorsque les volumes stockés s'amenuisent. On constate que les zones urbanisées augmentent de 10,288 km² à 13,536 km² (+31,57 %) et les plans d'eau de 3,173 km² à 5,575 km² (+75,70 %), traduisant une intensification des pressions anthropiques et hydrologiques sur les écosystèmes de la commune de Ouinhi causant des conflits liés à l'eau entre agriculteurs, pêcheur et éleveur. Ces conflits prennent la forme de litiges sur les droits de pêche, de contestations des prélèvements pour l'irrigation qui réduisent les niveaux d'eau disponibles pour la pêche, et de tensions liées à la dégradation de la qualité des eaux par les intrants agricoles.
Mots-clés : Commune de Ouinhi, conflits, petits lacs, ressource en eau

Abstrat : Climate change and population growth since the beginning of the 20th century have compelled humanity to improve water resource management. This management requires a better understanding of resource distribution and quantification.

To achieve this objective, this study relied on demographic and land-use data.
Field surveys revealed recurring conflicts over water use between fishermen, irrigators, livestock farmers, and households drawing drinking water, particularly intense at the end of the dry season when stored water reserves dwindle. Urbanized areas have increased from 10,288 km² to 13,536 km² (+31.57%), and bodies of water have increased from 3,173 km² to 5,575 km² (+75.70%), reflecting an intensification of human and hydrological pressures on the ecosystems of the Ouinhi commune. This has led to water-related conflicts between farmers, fishermen, and herders. These conflicts take the form of disputes over fishing rights, challenges to irrigation withdrawals that reduce water levels available for fishing, and tensions related to water quality degradation caused by agricultural inputs.
Keywords: Ouinhi commune, conflicts, small lakes, water resources

Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.5281/zenodo.**23063490**

1. Introduction

Les contraintes climatiques sont responsables à 20 % de l'aggravation de la raréfaction de l'eau dans le monde. (UNESCO, 2003). Cette crise de l'eau est induite par la variation des paramètres climatiques tels que les précipitations, les températures et l'évapotranspiration qui animent la dynamique du cycle de l'eau. En effet, depuis les quatre dernières décennies (1970, 1980, 1990, 2000), une irrégularité pluviométrique doublée d'une baisse tendancielle des hauteurs de pluies et de la réduction du nombre de jours de pluies dans le Bénin en général et dans la portion béninoise et dans le sud-Bénin en particulier est observée. Dans ce domaine, Vissin (2007) a montré la baisse tendancielle de la pluviométrie, qui a entraîné une diminution sensible des ressources en eau. La variabilité des ressources en eau, en raison de leur dépendance vis à vis du climat et les problèmes relatifs à leur disponibilité et leur gestion font désormais partie des préoccupations majeures de la communauté scientifique.

Ainsi donc, la croissance démographique des populations couplée aux problèmes de la variabilité climatiques de la zone de l'étude, se fait à un rythme tel qu'elle reste incapable de satisfaire les immenses besoins en eau et d'importante demande de services de base.

De même ces phénomènes ajoutés à la transhumance occasionnant des conflits fréquents entre agriculteurs et éleveurs (Laya, 2025). L'évaluation de ces expériences montre que leur durabilité dépend de manière critique de l'existence d'organisations locales d'usagers capables d'assurer l'entretien des infrastructures, la régulation des conflits d'usage et la coordination des interventions agricoles.

Au regard de ce constat et dans le but de permettre une meilleure satisfaction des besoins en eau potable des populations de la commune de Ouinhi, il est nécessaire d'engager des études sur la gestion des ressources eau des petits lacs de la zone d'étude d'une part, et d'analyser les conflits y afférents d'autre part.

2. Matériel et méthode

2.1. Zone d'étude

Située au Sud-Est du département du Zou, la Commune de Ouinhi s'étend entre 6°57' et 7°12' de latitude Nord, 2°23' et 2°34' de longitude Est. Elle est limitée au Nord par la Commune de Zagnanado, au Sud par la Commune de Bonou (figure 1)

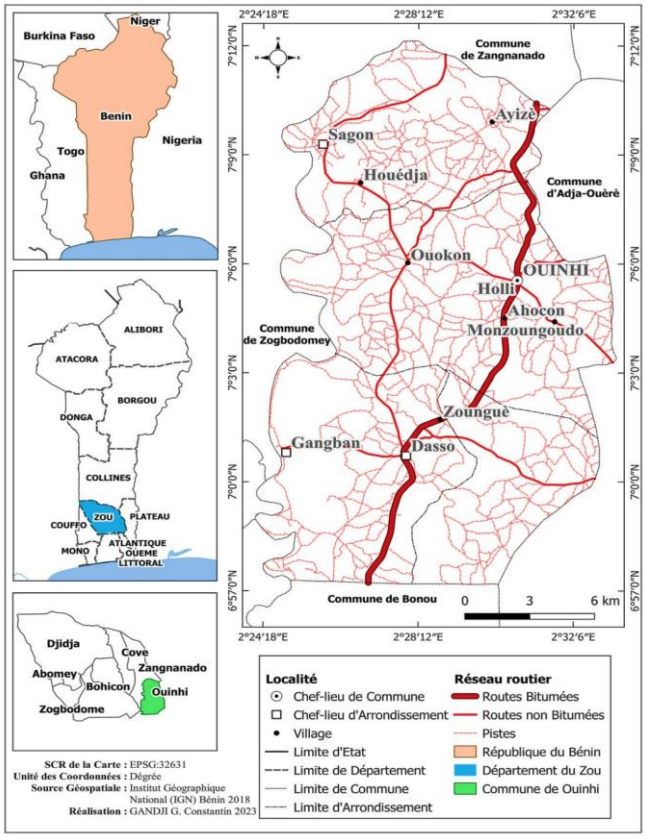

Figure 1. Situations géographique et administrative de la Commune de Ouinhi

Elle est composée de quatre arrondissements dont trois ruraux (Dasso, Sagon,Tohouè) et un urbain (Ouinhi) qui regroupent 28 villages et couvre une superficie de 483km^2 avec ses différents arrondissements et villages.

2.2. Méthodes

L'étude repose sur une approche mixte, combinant télédétection multi-sources et enquêtes de terrain, afin de caractériser l'évolution de l'occupation du sol et d'identifier les facteurs de dégradation des ressources autour des petits lacs de la Commune de Ouinhi.

Données et sources. Les données mobilisées portent sur l'occupation du sol aux dates de référence 2005 et 2025, issues d'images satellitaires Landsat (TM, puis Landsat 8) et Sentinel-2 couvrant les lacs identifiés, complétées par des statistiques de superficies emblavées (en hectares). Ces données ont été réunies par recherche documentaire et par investigations de terrain auprès des acteurs (producteurs, structures d'encadrement et personnes-ressources). Les informations qualitatives et quantitatives, d'abord dépouillées manuellement, ont ensuite fait l'objet d'un traitement informatique et de tests statistiques pour dégager les tendances.

Analyse de l'occupation et de la couverture du sol (LULC). La cartographie s'appuie sur une grille de classification standardisée et internationalement reconnue, apte à restituer à la fois la diversité des écosystèmes et les pressions anthropiques locales. La classification supervisée a été conduite sous Google Earth Engine (GEE) en combinant Sentinel-2 (haute résolution spatiale) et Landsat (profondeur historique), selon six étapes : (i) collecte des scènes couvrant la zone et la période d'étude ; (ii) prétraitement (correction atmosphérique, masquage des nuages, harmonisation des bandes) ; (iii) calcul d'indices dérivés (NDVI, NDWI, NDBI) pour améliorer la discrimination des classes ; (iv) constitution de polygones d'entraînement à partir d'observations de terrain et d'images à haute résolution ; (v) classification supervisée par algorithmes Random Forest ou SVM ; (vi) validation à l'aide de points GPS et de données de terrain. La fiabilité de la classification a été évaluée par la précision globale et le coefficient Kappa (κ), qui mesure l'accord entre les classes obtenues et les données de référence en tenant compte du hasard :

$$\boldsymbol{\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}}$$

- p_o: proportion d'accord observé (précision globale)

$$\boldsymbol{p_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{ii}}{N}}$$

- p_e: proportion d'accord attendu par hasard

$$\boldsymbol{p_e = \frac{\sum_{i=1}^{n} (R_i \times C_i)}{N^2}}$$

où R_i= total de la ligne i, C_i= total de la colonne i dans la matrice.

Évaluation des facteurs de dégradation. Les facteurs de dégradation de la biomasse ligneuse ont été appréhendés à partir des enquêtes, au moyen de trois outils complémentaires. La *valeur consensuelle du choix* (UCs = 2·ns/(n−1) ; Byg et Balslev, 2001) mesure le degré de concordance entre enquêtés dans le choix des facteurs, ns étant le nombre d'enquêtés ayant retenu un facteur et n l'effectif total. Le *taux de réponse* (f = (S/N)·100 ; Seastrom, 2001) exprime, par catégorie d'acteurs, la proportion de répondants pour un facteur donné. Enfin, une *analyse factorielle des correspondances (AFC)* a permis de représenter graphiquement les tableaux croisés et de visualiser les associations entre variables, interprétées selon les oppositions centre/périphérie, proximité/éloignement, ressemblance/dissemblance et attraction/répulsion, l'origine du plan factoriel correspondant à l'indépendance des caractères (Lagarde, 1995).

3. Résultats

3.1. Occupation du sol, pression anthropique et transformations récentes des milieux

L'analyse comparative des images satellitaires Landsat TM 2005 et Landsat 8 OLI 2018 met en évidence une transformation importante de l'occupation du sol dans la Commune de Ouinhi, marquée par une augmentation de 15 à 20 % des surfaces agricoles. Cette expansion s'est faite au détriment des formations forestières ripicoles et des jachères longues, principalement sur les basses terrasses et autour des petits lacs, des zones à la fois fertiles et écologiquement sensibles. La figure 2 présente la carte d'occupation du sol de la Commune de Ouinhi en 2005 et en 2015.

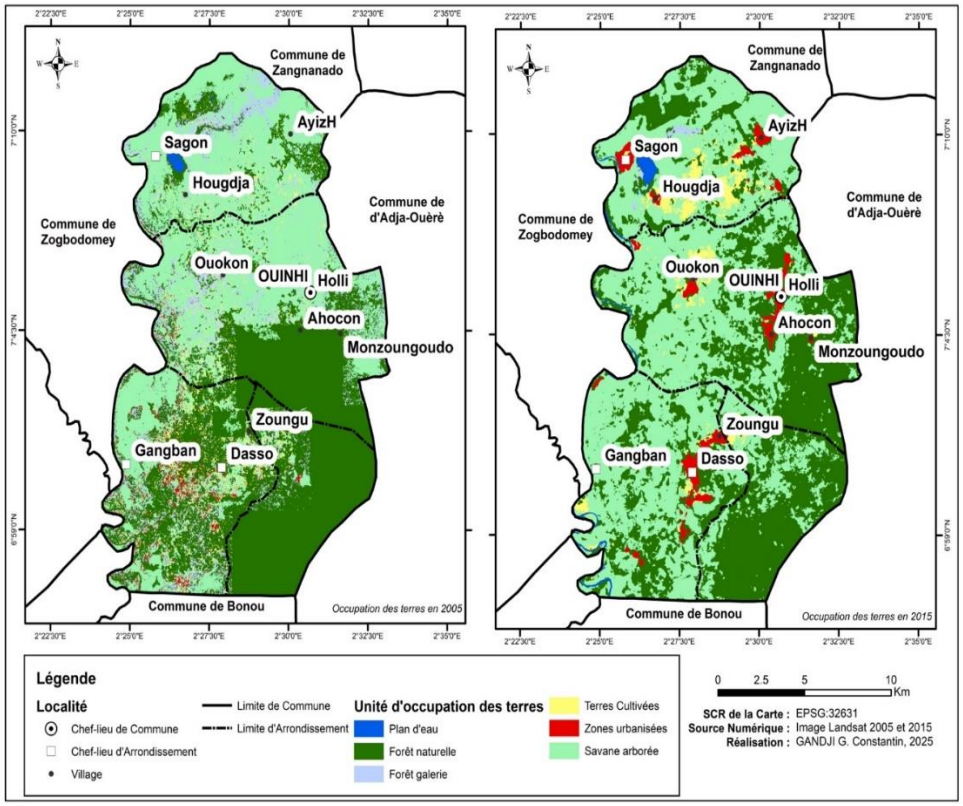

Figure 2. Occupation du sol de la Commune de Ouinhi en 2005 et en 2015

Tableau 1. Matrice de confusion des changements d'usage autour des petits lacs en 2005 et 2015

Occupation des terres en 2015	Occupation des terres en 2005						
	Plan d'eau	**Forêt naturelle**	**Forêt galerie**	**Terres cultivées**	**Zones urbanisées**	**Savane arborée**	**Total général**
Plan d'eau	0,694	1,856	0,174	0,006	0,118	0,324	3,173
Forêt naturelle	0,021	81,093	11,791	2,853	1,099	30,072	126,928
Forêt galerie	0,048	0,732	0,428	0,040	0,000	0,162	1,410
Terres cultivées	0,001	1,747	1,114	0,703	0,091	8,496	12,150
Zones urbanisées		2,512	0,759	0,611	0,521	5,885	10,288
Savane arborée	0,005	55,466	15,345	6,788	2,967	94,471	175,043
Total général	**0,768**	**143,407**	**29,611**	**11,000**	**4,795**	**139,409**	**328,991**

Source: Traitement de données cartographiques, IGN, 2024

La matrice de transition 2005-2015 révèle une forte stabilité de la savane arborée avec **94,471 km²** conservés et de la forêt naturelle avec **81,093 km²** maintenus, contrairement aux terres cultivées (**0,703 km²**) et à la forêt galerie (**0,428 km²**) qui présentent une très faible stabilité.

La forêt naturelle a perdu **62,314 km²**, dont **55,466 km²** convertis en savane arborée, tandis que la forêt galerie a régressé de **27,136 km²**, dont **15,345 km²** transformés en savane arborée et **11,791 km²** reclassés en forêt naturelle.

Au total, l'occupation du sol de la Commune de Ouinhi a été marquée par un recul de la forêt naturelle (**-11,49 %**) et de la forêt galerie (**-95,24 %**), au profit de l'expansion de la savane arborée, des terres cultivées et des zones urbanisées.

En outre, la figure 3 présente la carte d'occupation du sol de la Commune de Ouinhi en 2015 et en 2025.

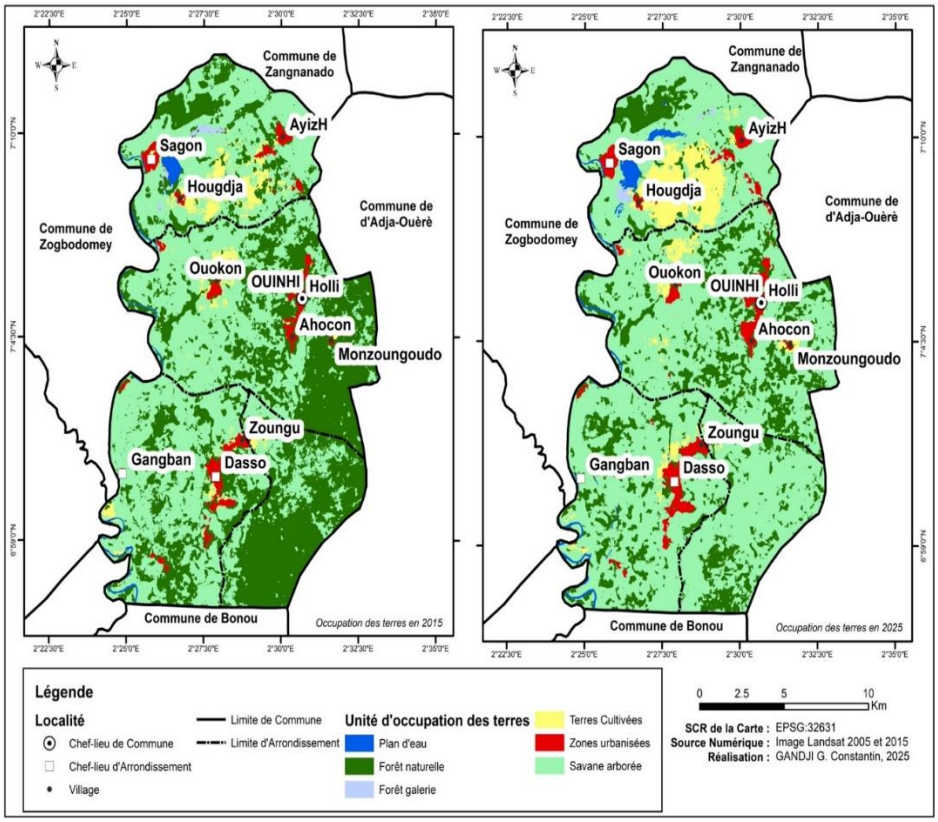

Figure 3. Occupation du sol de la Commune de Ouinhi en 2015 et en 2025

En effet, le tableau 2 présente la matrice de confusion des changements d'usage autour des petits lacs en 2015

Tableau 2. Matrice de confusion des changements d'usage autour des petits lacs en 2015

Occupation des terres en 2025	Occupation des terres en 2015						
	Plan d'eau	Forêt naturelle	Forêt galerie	Terres cultivées	Zones urbanisées	Savane arborée	Total général
Plan d'eau	2,949	0,752	1,014	0,049	0,010	0,800	**5,575**
Forêt naturelle	0,007	51,275	0,009	0,481	0,055	12,713	**64,541**
Forêt galerie	0,037	0,505	0,111	0,024	0,000	0,228	**0,905**
Terres cultivées	0,042	2,595	0,008	6,536	0,026	10,568	**19,775**
Zones urbanisées		1,749		0,607	9,606	1,573	**13,536**
Savane arborée	0,137	70,051	0,268	4,453	0,591	149,159	**224,659**
Total général	**3,173**	**126,928**	**1,410**	**12,150**	**10,288**	**175,043**	**328,991**

Source : Traitement de données cartographiques, IGN, 2024

La période 2015-2025 est marquée par une accélération de la déforestation, avec une superficie stable de forêt naturelle réduite à **51,275 km²** contre **81,093 km²** entre 2005 et 2015, tandis que la savane arborée demeure dominante avec **149,159 km²** conservés et que la forêt galerie ne maintient que **0,111 km²**, soit moins de **8 %** de sa superficie de 2015.

Les terres cultivées connaissent la plus forte expansion, passant de **12,150 km²** à **19,775 km²** entre 2015 et 2025 (**+62,76 %**), principalement aux dépens de la savane arborée (**10,568 km²**) et de la forêt naturelle (**2,595 km²**).

Parallèlement, les zones urbanisées augmentent de **10,288 km²** à **13,536 km²** (**+31,57 %**) et les plans d'eau de **3,173 km²** à **5,575 km²** (**+75,70 %**), traduisant une intensification des pressions anthropiques et hydrologiques sur les écosystèmes de la commune de Ouinhi causant des conflits liés à l'eau entre agriculteurs, pêcheur et éleveur.

3.2 Pressions anthropiques, conflits d'usage et processus de dégradation

Les pressions anthropiques exercées sur les petits lacs de Ouinhi ont connu une intensification progressive depuis les années 1980, sous l'effet conjugué de la croissance démographique la population de la Commune est passée de 55 000 habitants environ en 2002 à 82 000 en 2013 (INSAE, 2013, p. 12), avec une projection d'environ 115 000 à 120 000 habitants pour 2030 et de l'expansion des surfaces cultivées liée à la réduction de la pluviométrie.

Les enquêtes de terrain révèlent l'existence de conflits d'usage récurrents entre pêcheurs, irrigants, éleveurs et ménages prélevant de l'eau potable, particulièrement intenses en fin de saison sèche lorsque les volumes stockés s'amenuisent. Ces conflits prennent la forme de litiges sur les droits de pêche, de contestations des prélèvements pour l'irrigation qui réduisent les niveaux d'eau disponibles pour la pêche, et de tensions liées à la dégradation de la qualité des eaux par les intrants agricoles.

L'analyse des modes de renouvellement des ressources en eau perçus par les communautés permet de différencier les arrondissements selon leur dépendance aux pluies ou aux aquifères souterrains. La figure 4 présente la répartition par arrondissement des modes de renouvellement des ressources en eau dans la Commune de Ouinhi.

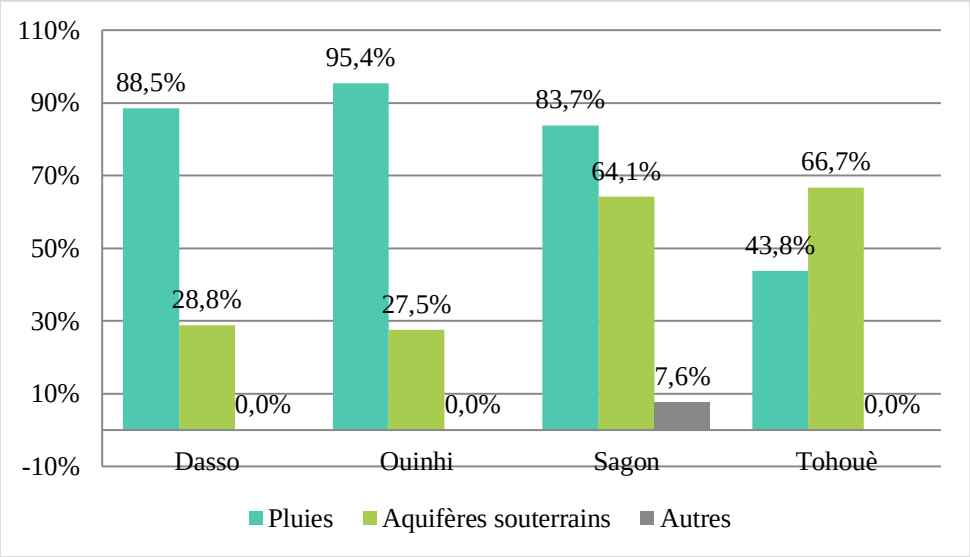

Figure 4. Modes de renouvellement des ressources en eau selon les arrondissements
Source : Traitement de la base d'enquête, 2025

La lecture de la figure 4 fait ressortir une hiérarchie spatiale très contrastée du mode dominant de renouvellement des ressources en eau. Les pluies sont citées par 95,4 % des enquêtés à Ouinhi, 88,5 % à Dasso et 83,7 % à Sagon, mais seulement 43,8 % à Tohouès. Inversement, la part attribuée aux aquifères souterrains s'élèvent à 66,7 % à Tohouès et à 64,1 % à Sagon, contre 28,8 % à Dasso et 27,5 % à Ouinhi. Cette structure conduit à nuancer la lecture précédente : ce n'est pas Sagon, mais Tohouès qui inverse le rapport pluies/aquifères, la nappe y étant perçue comme la principale source de recharge.

Ce gradient spatial signale que les communautés ne lisent pas leurs lacs à travers une grille uniforme : à Ouinhi et Dasso, la dépendance pluviale impose une lecture saisonnière du risque (déficit de pluies = baisse rapide du plan d'eau) ; à Tohouès et Sagon, la perception d'une contribution souterraine introduit l'idée d'une mémoire hydrique plus longue, moins immédiatement corrélée aux aléas pluviométriques de l'année.

Pour confirmer la robustesse statistique de cette différenciation territoriale, une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée sur les variables de renouvellement, complétée par une classification non supervisée par k-means. La courbe d'indice de silhouette (figure 5) permet de déterminer le nombre optimal de groupes.

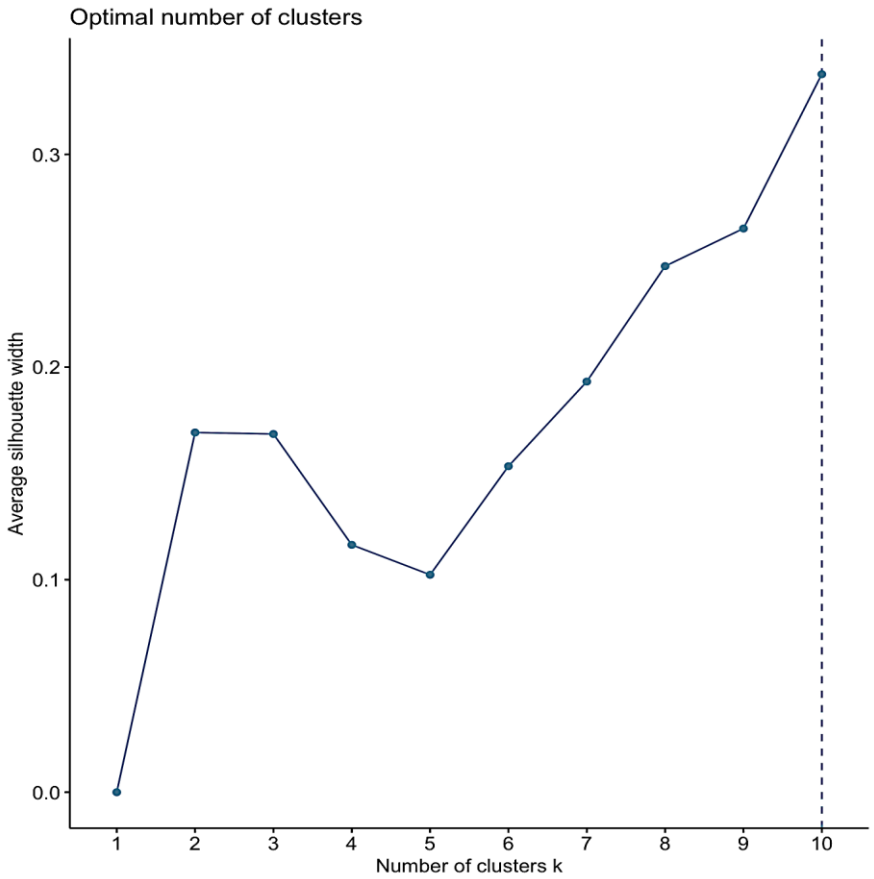

Figure 5. Courbe d'indice de silhouette relative au mode de renouvellement des ressources en eau de surface
Source : Traitement multivarié des données d'enquête, 2025

La courbe croît rapidement jusqu'à k = 4 (silhouette ≈ 1,00), puis se stabilise à un plateau légèrement inférieur à 1 pour k ≥ 5. Une silhouette proche de 1,00 indique une séparation excellente entre les quatre groupes, signifiant que les modes de renouvellement identifiés sont très bien différenciés et stables. En termes substantiels, cela suppose que les communautés distinguent clairement quatre modalités de renouvellement : les pluies directes, les aquifères souterrains, les crues saisonnières du fleuve Ouémé, et d'autres sources ponctuelles (sources, ruissellements).

Par ailleurs, l'ACP appliquée aux modes de renouvellement des ressources en eau présente une remarquable performance statistique : la variance cumulée expliquée par les deux premières dimensions atteint près de 80 % (Dim1 = 47,2 % ; Dim2 = 32,0 %), ce qui place cette analyse au rang des plus robustes du dispositif statistique mobilisé. Selon le critère de Kaiser-Guttman et la règle empirique de I. T. Jolliffe (2002, p. 114), un tel niveau de variance restituée sur un plan factoriel à deux dimensions autorise une interprétation directe de la structure des données sans recours à des dimensions supplémentaires. La structure révélée est ainsi à la fois parcimonieuse et substantiellement informative (figure 6).

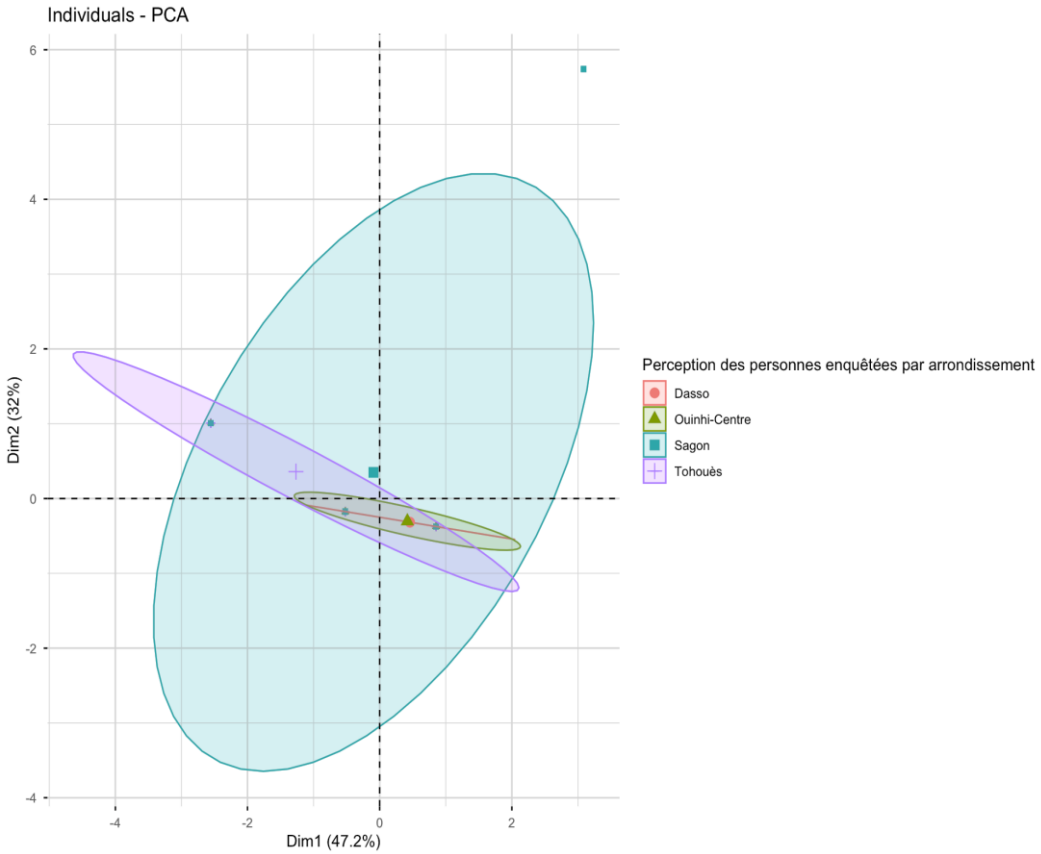

Figure 6. Représentation des individus pour les modes de renouvellement par arrondissement
Source : Traitement de données d'enquête, 2025

La figure 6 confirme cette structuration mais introduit une nuance territoriale importante. Les ellipses de confiance de Dasso, Ouinhi-Centre et Sagon se concentrent autour de l'origine, formant des nuages relativement homogènes. Tohouès, à l'inverse, présente une ellipse considérablement plus étendue, signalant une hétérogénéité intra-arrondissement plus marquée quant aux modes perçus de renouvellement. Un individu de Sagon se distingue particulièrement par sa position extrême sur Dim2 (≈ 6), ce qui constitue un point atypique au sens statistique du terme. En géographie hydrique, ce type d'observation extrême signale habituellement un site disposant d'une source particulière ou d'un mode de recharge atypique, par exemple un *point d'émergence souterraine localisé* ou une dépression alimentée par un affleurement de nappe. La morphologie spécifique du terrain à l'aval immédiat du lac *Slé* pourrait justifier cette singularité. La figure 8 présente le Biplot ACP pour les modes de renouvellement par arrondissement dans la Commune de Ouinhi.

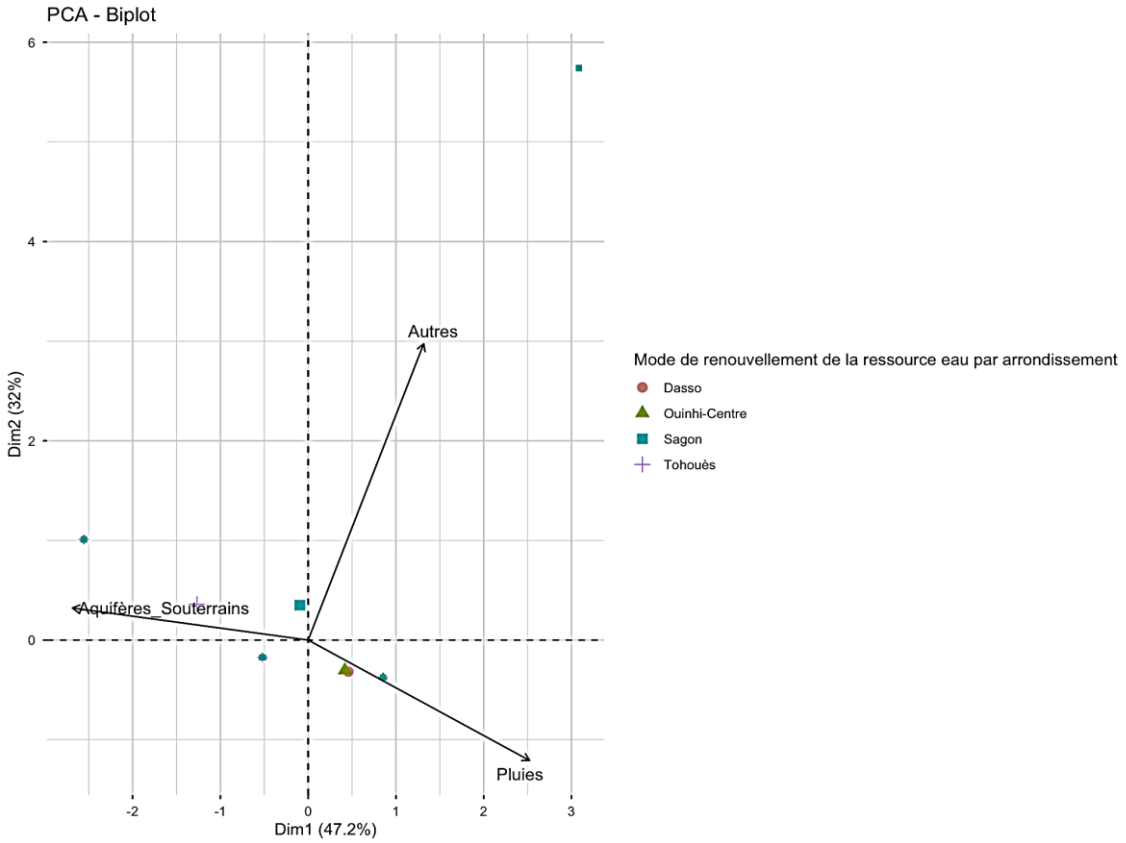

Figure 8. Biplot ACP pour les modes de renouvellement par arrondissement
Source : Traitement multivarié des données d'enquête, 2025

Le biplot (figure 8) met en évidence une opposition factorielle nette sur l'axe principal Dim1 entre, d'une part, les pluies vectrices orienté vers les valeurs positives et, d'autre part, les aquifères souterrains vecteur orienté vers les valeurs négatives. Cette opposition n'est pas un artefact statistique : elle traduit, au plan substantiel, le fait que ces deux modes de recharge constituent, dans la perception des communautés enquêtées, des alternatives fonctionnelles au sein du système hydrique local. La modalité « Autres » (sources, ruissellements, crues du fleuve) se projette sur Dim2+, perpendiculairement à l'axe principal, ce qui indique son indépendance statistique vis-à-vis de la dichotomie pluies/nappes : elle constitue une troisième dimension de la recharge, propre aux dynamiques de bas-fonds alluviaux caractéristiques de la confluence Ouémé-Zou.

Cette lecture rejoint et affine les analyses descriptives qui montraient déjà que Tohouès inverse le rapport pluies/aquifères par rapport aux autres arrondissements (66,7 % d'aquifères contre 43,8 % de pluies).

La figure 9 présente les principales menaces identifiées par les communautés.

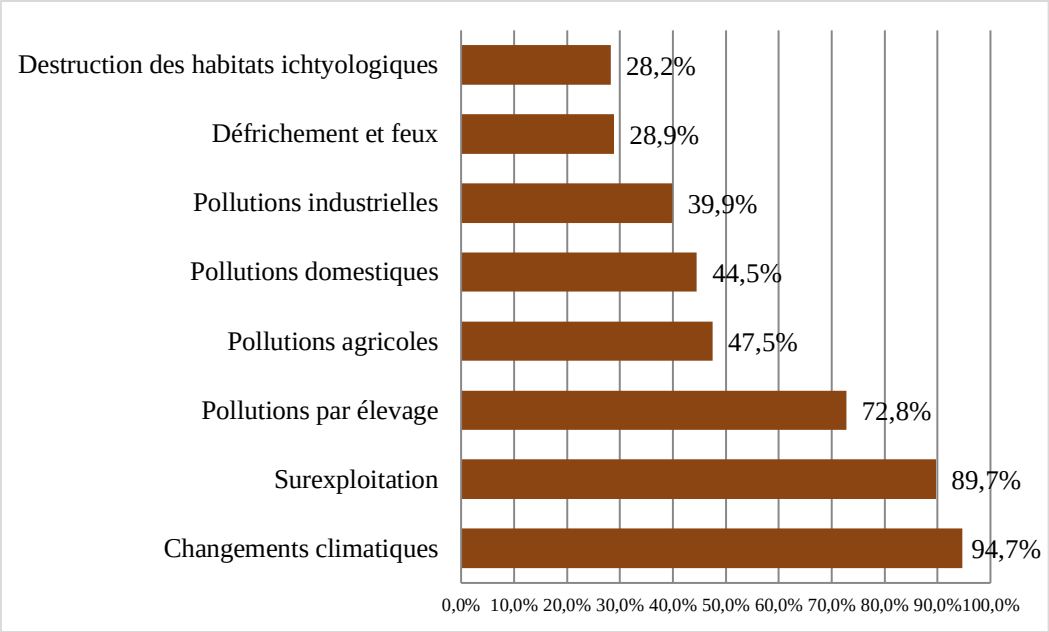

Figure 9. Principales menaces pesant sur les petits lacs
Source : Traitement de données d'enquête, 2024

La hiérarchie des menaces, exprimée en pourcentages, fait apparaître quatre niveaux de pression. Le premier niveau est dominé par les changements climatiques (94,7 %) et la surexploitation (89,7 %), qui dépassent largement les autres facteurs. Le deuxième niveau est constitué par les pollutions liées à l'élevage (72,8 %). Un troisième niveau rassemble les pollutions agricoles (47,5 %), domestiques (44,5 %) et industrielles (39,9 %). Enfin, un quatrième niveau plus marginal regroupe les défrichements et feux (28,9 %) et la destruction des habitats ichtyologiques (28,2 %).

Cette stratification est plus instructive que la simple liste des effectifs : elle indique que la vulnérabilité des petits lacs résulte d'une combinaison binaire dominante impliquant le climat et la pression d'usage, à laquelle se superpose un faisceau de pollutions diffuses d'ampleur intermédiaire. La part importante de la pollution liée à l'élevage (près de trois enquêtés sur quatre) mérite d'être soulignée, car elle dépasse celle des pollutions agricoles ou domestiques, alors même que l'élevage est souvent traité dans la littérature comme une activité moins polluante. Ce résultat appelle une attention spécifique aux pratiques d'abreuvement et de stationnement du bétail au bord des plans d'eau.

La ventilation territoriale de ces menaces est cependant indispensable pour saisir la diversité des profils de vulnérabilité au sein de la Commune. La figure 10 décompose les trois grandes catégories de menaces par arrondissement.

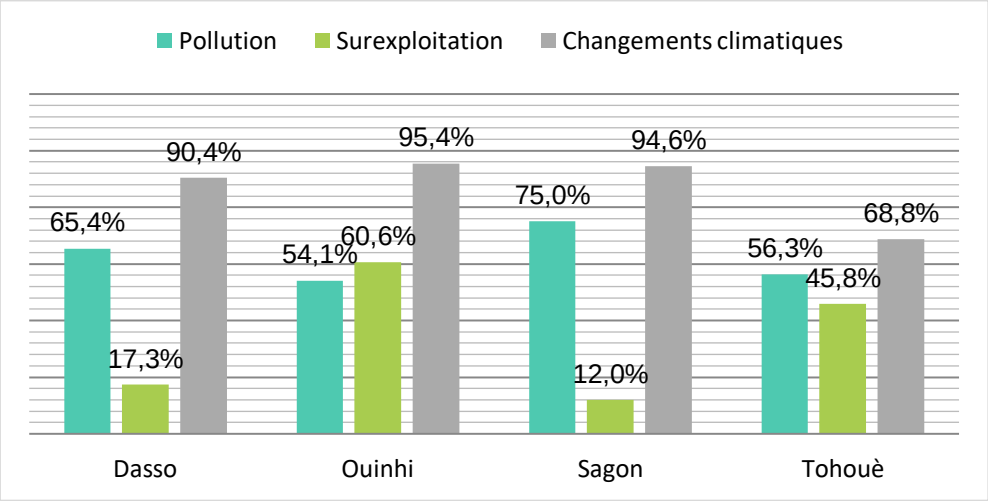

Figure 10. Menaces pesant sur la disponibilité et la qualité des ressources en eau par arrondissement
Source : Traitement de données d'enquête, 2024

Cette figure, qui ventile les trois grandes catégories de menaces par arrondissement, apporte une lecture spatiale décisive. Les changements climatiques sont perçus très majoritairement à Ouinhi (95,4 %), Sagon (94,6 %) et Dasso (90,4 %), mais nettement moins à Tohouès (68,8 %). La pollution est en revanche maximale à Sagon (75,0 %), suivie de Dasso (65,4 %), Tohouès (56,3 %) et Ouinhi (54,1 %). La surexploitation, enfin, est perçue principalement à Ouinhi (60,6 %) et Tohouès (45,8 %), beaucoup moins à Dasso (17,3 %) et Sagon (12,0 %).

En revanche, une analyse en composantes principales complémentaire a été conduite sur l'ensemble des variables de menaces (climatiques, agricoles, domestiques, pastorales, ichtyologiques, industrielles, défrichements). La détermination du nombre optimal de groupes par la méthode k-means (figure 11) révèle une diversité particulièrement marquée des pressions perçues.

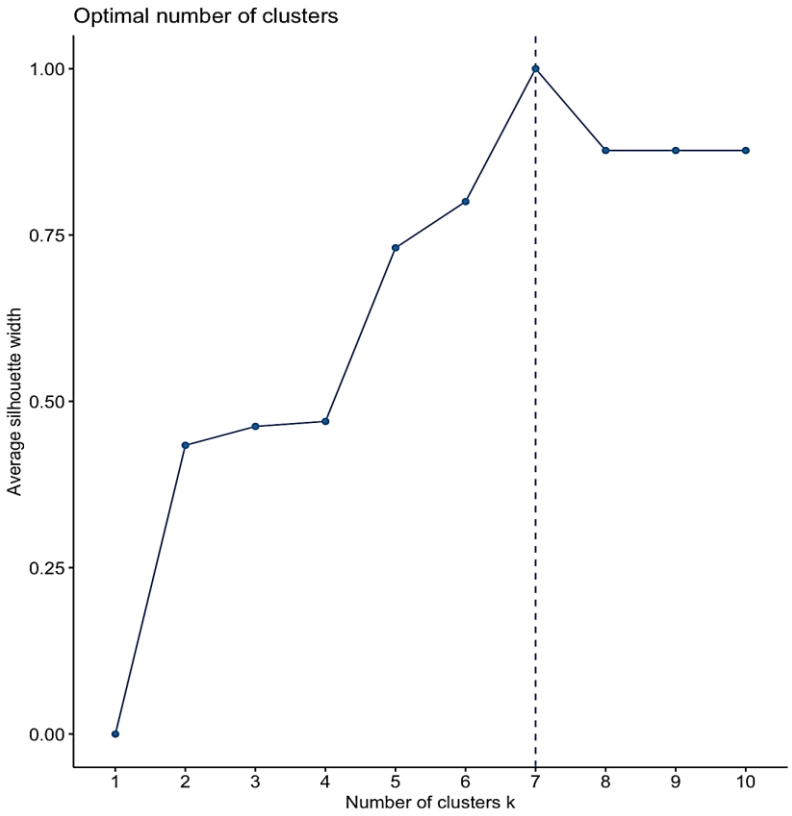

Figure 11. Courbe de silhouette relative aux menaces sur les ressources en eau de la Commune de Ouinhi
Source : Traitement des données d'enquête, 2024

La courbe indique un optimum à k = 7 (silhouette ≈ 1,00), avec un plateau stable entre k = 8 et k = 10 (≈ 0,87). Cette valeur de k = 7, nettement supérieure à celle des autres thématiques (renouvellement, stratégies), reflète la grande diversité des types de menaces identifiées par les communautés. L'identification de sept groupes distincts est cohérente avec la multiplicité des pressions documentées : climatiques, agricoles, domestiques, pastorales, ichtyologiques, industrielles et liées aux défrichements.

La figure 12 articule deux registres de lecture complémentaires : le graphique des individus et le cercle de corrélation des variables. Le graphique de contribution permet d'établir une hiérarchie quantifiée de l'importance relative des différentes catégories de menaces dans la construction de la variabilité statistique observée.

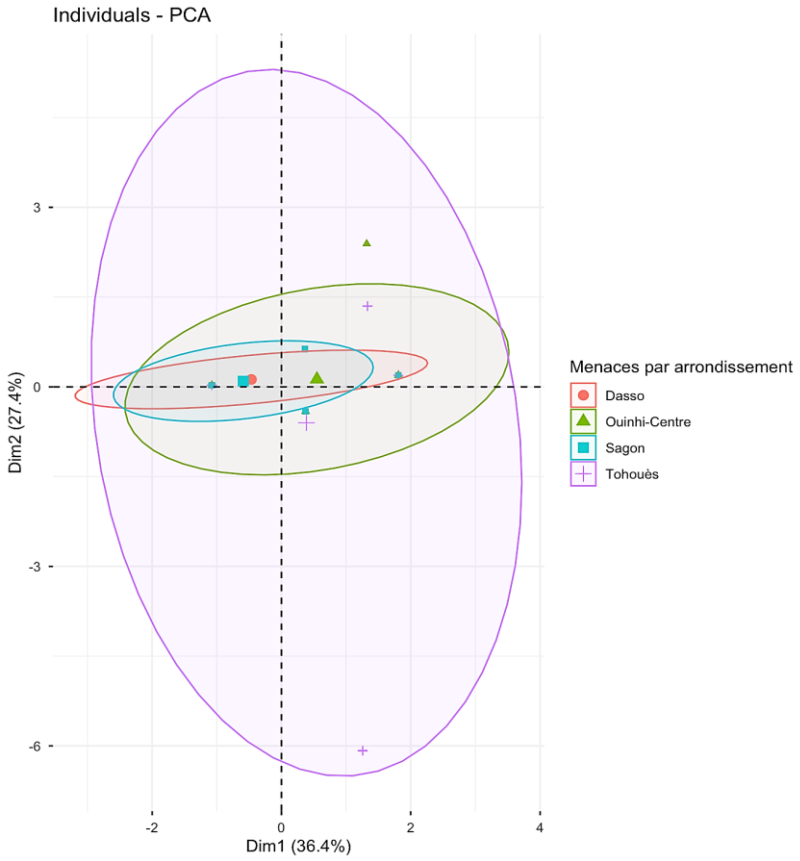

Figure 12. Représentation factorielle des menaces pesant sur les petits lacs
Source : Traitement des données d'enquête, 2024

La hiérarchie quantifiée de l'importance relative des différentes catégories de menaces révèle une structure remarquablement éclairante pour la problématique de recherche : la surexploitation (≈ 17 %) et les pollutions domestiques (≈ 15 %) émergent comme les variables les plus contributives aux dimensions principales, suivies du défrichement et des feux autour des lacs (≈ 14 %), de la destruction des habitats de la faune ichtyologique (≈ 13 %) et des pollutions par l'élevage (≈ 13 %). Les changements climatiques (sécheresse, fortes pluies) ne contribuent qu'à hauteur d'environ 7 %, tandis que les pollutions agricoles (≈ 5 %) et industrielles (≈ 3 %) ferment la marche. La figure 13 la contribution des variables des menaces pesant sur les petits lacs.

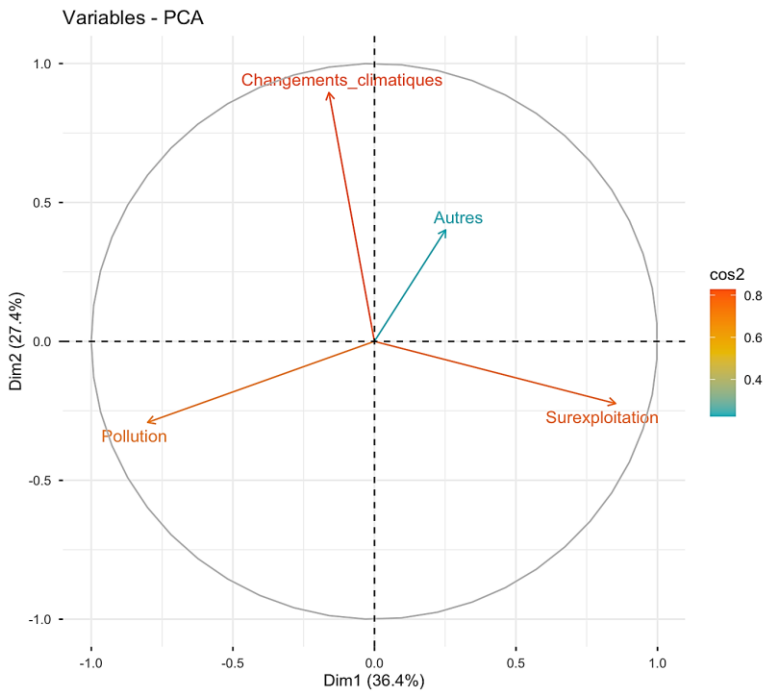

Figure 13. Contribution des variables des menaces pesant sur les petits lacs
Source : Traitement de données d'enquête, 2024

Le cercle de corrélation (figure 13) précise et nuance cette hiérarchie. Les vecteurs pollution et surexploitation sont fortement représentés et structurent l'axe Dim1 selon une opposition orientée. Le vecteur Changements climatiques se projette sur Dim2+ avec une longueur appréciable mais un cos² plus modéré, indiquant qu'il s'exprime selon plusieurs axes simultanément. La faible contribution relative des changements climatiques ne minimise donc nullement leur rôle.

4. Discussion

Les résultats révèlent une intensification conjointe des pressions anthropiques et hydrologiques sur les écosystèmes de Ouinhi. La conversion accélérée des formations forestières en terres cultivées et l'extension des surfaces en eau et bâties traduisent un basculement du système vers des usages plus consommateurs d'espace et d'eau, à l'origine des conflits entre agriculteurs, pêcheurs et éleveurs. Cette dynamique, portée par la croissance démographique et l'expansion agricole liée au déficit pluviométrique, entraîne une dégradation progressive des milieux aquatiques, eutrophisation, turbidité, contamination par les pesticides, recul des zones tampons ripicoles (Cecchi et *al*., 2020 ; Agbohessi et *al*., 2012). L'absence d'un cadre de gestion concertée comparable aux Associations d'Usagers de l'Eau constitue une lacune de gouvernance majeure, laissant les conflits sans mécanisme de régulation en période de pénurie (Hounkanrin, 2015 ; Soudé et *al*., 2024).

L'analyse des modes de renouvellement met en évidence une différenciation territoriale nette : les communautés ne lisent pas leurs lacs de façon uniforme. À Ouinhi et Dasso, la dépendance pluviale impose une lecture saisonnière du risque ; à Tohouès-Sagon, la perception d'une contribution souterraine introduit l'idée d'une mémoire hydrique plus longue. La robustesse statistique de cette structuration (ACP restituant près de 80 % de la variance ; Jolliffe, 2002) autorise une interprétation directe. Le point atypique de Sagon signale un mode de recharge singulier, possiblement lié à la morphologie du lac *Slé*, tandis que l'opposition pluies/aquifères sur Dim1 traduit deux alternatives fonctionnelles du système hydrique, la modalité « Autres » formant une troisième dimension propre aux bas-fonds alluviaux de la confluence Ouémé-Zou. Cette structure à trois pôles rejoint Taylor et *al*. (2013), pour qui les aquifères de socle jouent un rôle tampon en période de déficit. Il en découle une implication stratégique : les arrondissements à dominante pluviale sont plus vulnérables à la variabilité saisonnière,

alors que ceux à dominante souterraine bénéficient d'une inertie hydrologique mais restent exposés à la surexploitation des nappes (Calow et *al*., 2010).

Enfin, la hiérarchie des menaces révèle une vulnérabilité structurée par une combinaison binaire dominante, climat et pression d'usage à laquelle se superposent des pollutions diffuses. La contribution notable de la pollution liée à l'élevage, supérieure aux pollutions agricoles ou domestiques, appelle une attention particulière aux pratiques d'abreuvement du bétail. L'identification de sept groupes de menaces confirme la superposition de pressions décrite par Vörösmarty et *al*. (2010), qui exclut toute gestion unidimensionnelle. La faible contribution factorielle des changements climatiques (≈ 7 %), contrastant avec leur perception prioritaire (94,7 %), indique qu'ils agissent surtout comme multiplicateur de risques amplifiant les pressions anthropiques préexistantes (Bates et *al.*, 2008), un stresseur diffus opérant en arrière-plan du système socio-écologique.

5. Conclusion

Les résultats permettent d'affirmer que : la maîtrise, le suivi et la gestion des ressources en eau des petits lacs de la Commune de Ouinhi au Bénin est un véritable défi à relever pour un meilleur développement tant sur le plan économique que sur le plan social. Les conflits liés à son exploitation actuelle existent mais ne sont pas trop maitrisés. Il est important que des mesures soient prises pour les prévenir tant au niveau national que transfrontalier. Les relations entre agriculteurs et éleveurs tendent vers une situation conflictuelle. On remarque une faible synergie entre agriculture et élevage. Les deux activités au lieu d'être complémentaires sont concurrentielles et par conséquent on remarque une faible synergie entre elles. Dans les situations de plus en plus fréquentes où la pression sur les ressources en eau a des conséquences graves sur le secteur de l'Approvisionnement en Eau et Assainissement (accès insuffisant à l'eau en quantité et de qualité adéquates), la gestion des ressources eaux offre des principes directeurs et des outils permettant d'aborder les problèmes de façon concertée avec les autres usagers de l'eau. Elle propose des moyens pour minimiser les coûts, optimiser les bénéfices, éviter (ou réduire) les conflits et promouvoir la durabilité.

REFERENCES

[1] Agbohessi P., Imorou-Toko I., Yabi J. A., Dassoundo-Assogba J. F. Et Kestemont P. (2012) : « État des lieux de la contamination des sols et des eaux de surface par les pesticides organochlorés dans le bassin cotonnier du Bénin », Revue Africaine des Sciences Appliquées et de Pharmacologie (RASPA), vol. 10, n° 1, pp. 1-10.

[2] Akindélé A. A., 2009. Interprétation socio-anthropologique des indicateurs environnementaux de la dynamique du climat dans le département du Plateau. Mémoire de maîtrise de Géographie, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin, 65 p.

[3] Alomasso A., 2010. Gestion communautaire des ressources en eau et conflits d'usage dans le bassin du Niger moyen : cas de la commune de Malanville au Bénin, Mémoire de Master. Centre Régional Agrhymet/Niger ; 85p

[4] Hounkanrin B., 2015. Mise en valeur agricole de la vallée de l'Ouémé dans la commune de Bonou : diagnostic et trajectoire. Thèse de Doctorat unique, EDP/FLASH, Université d'Abomey-Calavi, 275 p.Laya Boni, 2025. Risques climatiques et système pastoral dans les 2KP (Kérou, Kouandé et Péhunco) au nord-ouest du Benin, Thèse de Doctorat, Université d'Abomey- Calavi, Cotonou, Bénin, 252 p.

[5] Ogouwalé E., 2006. Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey- Calavi, Cotonou, Bénin, 302 p.

[6] Sinsin, B. 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalale au nord Bénin. Thèse de doctorat en science agronomique, Université de Bruxelles, Belgique, 390 p.

[7] Vissin E.W., 2007. Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger. Thèse de Doctorat de l'Université de Bourgogne, Dijon, France, 280 p.