

ORIGINAL ARTICLE

ANALYSE DES DÉTERMINANTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET SPATIAUX DE LA DISTRIBUTION DE LA BILHARZIOSE AUTOUR DU COMPLEXE HYDROÉLECTRIQUE DE TAABO (CÔTE D'IVOIRE)



Analysis of Socio-Economic and Spatial Determinants of Schistosomiasis Distribution Around the Taabo Hydropower Complex (Côte d'Ivoire)

| KOUAKOU Kouassi Serge ¹ | ZOHOURE Gazalo Rosalie ² | et | ALLA Kouadio Augustin ^{3*} |

¹ Doctorante en Géographie | Université Félix Houphouët Boigny Abidjan-Cocody |

² Assistante en Géographie | Université Alassane Ouattara de Bouaké |

³ Maître de Conférences en Géographie | Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo |

| DOI: 10.5281/zenodo.17681446 | Received October 15, 2025 | Accepted November 20, 2025 | Published November 23, 2025 | ID Article | Serge-Ref5-5-21ajiras151125 |

RÉSUMÉ

Introduction : Les barrages hydroélectriques en Afrique subsaharienne, bien qu'essentiels au développement économique, créent des conditions favorables à la transmission de la bilharziose. Le barrage de Taabo, mis en service en 1979 en Côte d'Ivoire, représente un site d'étude pertinent pour évaluer l'impact sanitaire des infrastructures hydroélectriques. **Objectif** : Analyser les déterminants socio-économiques et spatiaux de la distribution de la bilharziose autour du complexe hydroélectrique de Taabo et évaluer la prévalence de la maladie selon la distance géographique par rapport au barrage. **Méthodes** : Une étude transversale a été menée auprès de 268 chefs de ménage dans quatorze localités stratifiées selon leur distance au barrage : zone fortement exposée (0-5 km), zone moyennement exposée (5-10 km), et zone faiblement exposée (>10 km). Les données socio-économiques et les antécédents de bilharziose ont été collectés par questionnaire structuré. Le risque relatif d'exposition a été calculé pour chaque zone. **Résultats** : La population étudiée, majoritairement ivoirienne (58,6%) avec un niveau d'instruction modeste et un revenu mensuel de 100 000 à 200 000 francs CFA (87,8%), pratique principalement l'agriculture et la pêche. Un gradient spatial marqué de la prévalence a été observé : 61% des cas de bilharziose dans un rayon de 5 km, 28% entre 5-10 km, et 8% au-delà de 10 km. Les hommes exerçant des activités autour du barrage représentent 77% des cas (pêcheurs 54,8%, agriculteurs-pêcheurs 47,3%). Les enfants de 0-15 ans constituent 39% des cas. La transmission est saisonnière avec 68,3% des cas survenant en saison sèche. Le risque relatif d'infection était de 5,6 pour la zone < 5 km et 3,2 pour la zone 5-10 km. **Conclusion** : La proximité du barrage et les activités professionnelles liées à l'eau constituent les principaux déterminants de l'exposition à la bilharziose à Taabo. Des stratégies de contrôle géographiquement ciblées et adaptées à la saisonnalité de la transmission sont nécessaires pour réduire la morbidité dans les communautés riveraines des barrages hydroélectriques.

Mots-clés : Bilharziose, schistosomiase, barrage hydroélectrique, déterminants socio-économiques, gradient spatial, Taabo, Côte d'Ivoire

ABSTARCT

Introduction: Hydroelectric dams in sub-Saharan Africa, while essential for economic development, create favorable conditions for schistosomiasis transmission. The Taabo dam, commissioned in 1979 in Côte d'Ivoire, represents a relevant study site for assessing the health impact of hydroelectric infrastructure. **Objective**: To analyze the socio-economic and spatial determinants of schistosomiasis distribution around the Taabo hydroelectric complex and to assess disease prevalence according to geographical distance from the dam. **Methods**: A cross-sectional study was conducted among 268 household heads in fourteen localities stratified by distance from the dam: highly exposed zone (0-5 km), moderately exposed zone (5-10 km), and low exposure zone (>10 km). Socio-economic data and schistosomiasis history were collected through structured questionnaires. Relative risk of exposure was calculated for each zone. **Results**: The study population, predominantly Ivorian (58.6%) with modest education levels and monthly income of 100,000 to 200,000 CFA francs (87.8%), primarily engages in agriculture and fishing. A marked spatial gradient in prevalence was observed: 61% of schistosomiasis cases within 5 km radius, 28% between 5-10 km, and 8% beyond 10 km. Men working around the dam accounted for 77% of cases (fishermen 54.8%, farmer-fishermen 47.3%). Children aged 0-15 years constituted 39% of cases. Transmission was seasonal with 68.3% of cases occurring during the dry season. The relative risk of infection was 5.6 for the <5 km zone and 3.2 for the 5-10 km zone. **Conclusion**: Proximity to the dam and water-related occupational activities are the main determinants of schistosomiasis exposure in Taabo. Geographically targeted control strategies adapted to transmission seasonality are needed to reduce morbidity in communities living near hydroelectric dams.

Keywords: Schistosomiasis, bilharzia, hydroelectric dam, socio-economic determinants, spatial gradient, Taabo, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

La schistosomiase demeure l'une des maladies tropicales négligées les plus prévalentes, affectant plus de 230 millions de personnes dans le monde, dont plus de 90% vivent en Afrique subsaharienne (Colley et al., 2014). Cette parasitose,

causée par des trématodes du genre *Schistosoma*, représente un problème majeur de santé publique en raison de sa morbidité significative et de son impact socio-économique considérable (Adenowo et al., 2015). Le développement des ressources en eau, notamment par la construction de barrages hydroélectriques et de systèmes d'irrigation, constitue un facteur de risque bien documenté pour la transmission de la schistosomiase. Une méta-analyse de Steinmann et al. (2006) ont révélé que les populations vivant à proximité des réservoirs de barrages présentent un risque relatif de 2,4 et 2,6 fois plus élevé de contracter respectivement la schistosomiase urinaire et intestinale. Sur les 1 600 barrages de taille moyenne à grande actuellement en exploitation dans les régions endémiques d'Afrique, seule une fraction dispose de données épidémiologiques rigoureuses permettant d'évaluer leur impact réel sur la transmission de la schistosomiase (Sule et al., 2025).

En Côte d'Ivoire, la construction de grands barrages hydroélectriques a débuté dans les années 1960 dans le cadre de la politique d'indépendance énergétique du pays. Le barrage de Taabo, mis en service en 1979 sur le fleuve Bandama, illustre parfaitement cette problématique. L'étude de référence de N'Goran et al. (1997) a démontré une augmentation spectaculaire de la prévalence de *Schistosoma haematobium* autour du lac de Taabo, passant de 0% avant la construction du barrage à 73% en 1992. Cette explosion de la prévalence s'explique par la création de conditions écologiques favorables à la prolifération des mollusques hôtes intermédiaires et l'augmentation des contacts humains avec les eaux contaminées.

La Sous-préfecture de Taabo, située au centre de la Côte d'Ivoire, enregistre des taux élevés de morbidité et de mortalité liés à la schistosomiase, touchant diverses catégories de la population sans distinction d'âge ou de statut professionnel. Les facteurs socio-économiques, notamment les activités professionnelles (pêche, agriculture), la proximité des habitations par rapport aux plans d'eau, et le niveau d'instruction de la population, jouent un rôle déterminant dans le risque d'exposition à la maladie (Mwanga et al., 2013; Adenowo et al., 2015). Face à cette problématique de santé publique, cette étude vise à analyser les déterminants socio-économiques et spatiaux de la distribution de la bilharziose autour du complexe hydroélectrique de Taabo. Plus spécifiquement, elle cherche à : caractériser le profil socio-économique des populations affectées, et évaluer la prévalence de la schistosomiase en fonction de la distance géographique par rapport au barrage et des activités professionnelles des populations.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Zone d'étude

L'étude a été menée dans la Sous-préfecture de Taabo, située au centre-sud de la Côte d'Ivoire dans la région de l'Agnéby-Tiassa. Cette zone abrite le barrage hydroélectrique de Taabo, mis en service en 1979 sur le fleuve Bandama. La Sous-préfecture est délimitée au Nord par les sous-préfectures de Djékanou et Kpouébo, au Sud par les départements de Divo et Tiassalé, et à l'Ouest par les sous-préfectures de Hiré et Oumé.

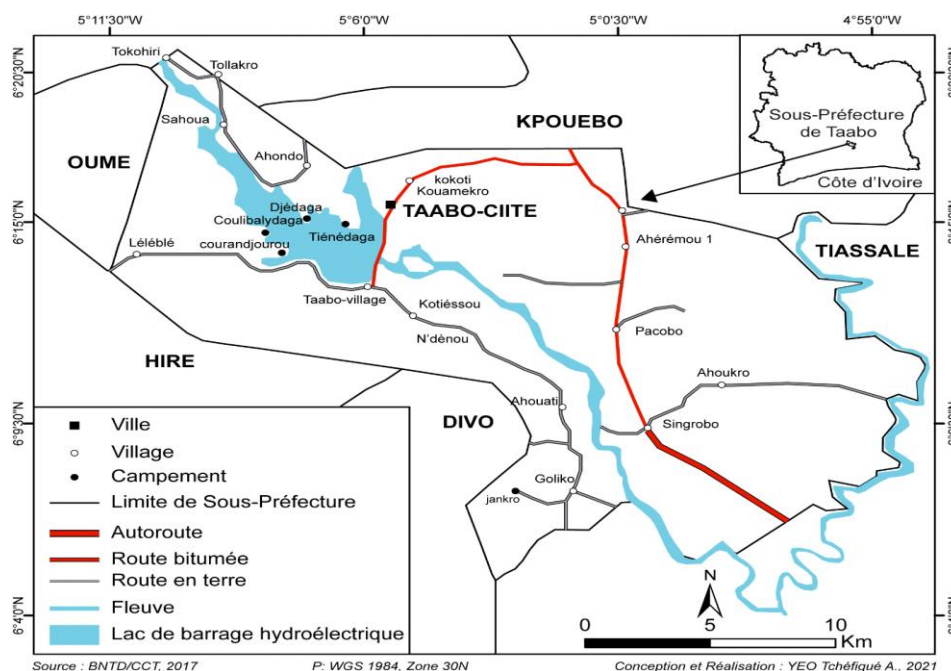


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.

2.2. Type d'étude et population cible

Une étude transversale a été conduite entre [période de collecte] auprès des chefs de ménage de quatorze (14) localités de la Sous-préfecture de Taabo. La population cible comprenait les ménages résidant dans un rayon de 0 à plus de 10 km du barrage hydroélectrique.

2.3. Échantillonnage

La taille de l'échantillon a été déterminée par la méthode des quotas proportionnels, basée sur les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2014 (Institut National de la Statistique, 2014). Les localités ont été stratifiées en trois zones selon leur distance par rapport à la digue du barrage : (i) zone fortement exposée (0-5 km) : Kokotikouamékro, Taabo-cité, Taabo-village (n=88 ménages) ; (ii) zone moyennement exposée (5-10 km) : Ahondo, Kotiessou, N'dènou (n=45 ménages) ; et (iii) zone faiblement exposée (>10 km) : Ahéremou 2, Ahouti, Amani-Ménou, Katchènou, Léléblé, Sahoua, Sokrogbo, Tokohiri (n=135 ménages). Au total, 268 chefs de ménage ont été enquêtés (Tableau 1).

Tableau 1 : Proportion des chefs de ménage enquêtés des quatorze (14) localités à partir du recensement de 2014.

N°	Localités	Taille de la population selon le RGPH 2014	Nombre de chefs de ménages à enquêter par localités	Proportion (%)
1	Kokotikouamékro	1.696	15	04
2	Taabo-cité	6.372	41	15
3	Taabo-village	4.935	32	12
Ensemble localités exposées dans un rayon de 5 km		13.003	88	31
4	Ahondo	2.876	18	07
5	Kotiessou	2.262	11	06
6	N'dènou	2.499	16	06
Ensemble localités moyennement exposées		7.637	45	19
Ensemble secteur communal		20.640	133	50
7	Ahéremou 2	2.055	13	05
8	Ahouti	1.857	12	04
9	Amani-Ménou	4.729	30	11
10	Katchènou	915	06	02
11	Léléblé	.300	34	13
12	Sahoua	1.496	10	03
13	Sokrogbo	1.911	11	04
14	Tokohiri	3.099	19	08
Ensemble localités non exposées vivant dans secteur non communal		21.272	135	50
Total		41.912	268	100

(Source : INS, 2014)

2.4. Collecte des données

2.4.1. Recherche documentaire

Une revue de la littérature scientifique a été réalisée pour contextualiser l'impact des aménagements hydroélectriques sur la santé des populations riveraines, en particulier concernant la schistosomiase. Les données secondaires provenant de l'Hôpital Général de Taabo et de l'Institut National de la Statistique ont également été consultées.

2.4.2. Enquête de terrain

Les données primaires ont été collectées à l'aide d'un questionnaire structuré administré en face-à-face auprès des chefs de ménage. Le questionnaire, développé avec le logiciel Phinx, comprenait quatre sections principales :

1. **Caractéristiques sociodémographiques** : nationalité, âge, sexe, niveau d'instruction, profession, taille du ménage
2. **Caractéristiques économiques** : activité professionnelle principale, revenu mensuel moyen du ménage

3. **Historique de la bilharziose** : antécédents de bilharziose dans le ménage au cours des 1 à 15 années précédant l'enquête, basés sur les déclarations des chefs de ménage concernant les diagnostics médicaux reçus et les symptômes observés
4. **Pratiques liées à l'eau** : fréquence de contact avec les eaux du barrage, motifs de fréquentation (pêche, agriculture, baignade, usage domestique).

Les coordonnées géographiques des ménages ont été enregistrées à l'aide d'un téléphone portable équipé d'un GPS (VIVO) pour calculer les distances par rapport à la digue du barrage. Des entretiens semi-structurés ont été réalisés avec les autorités administratives et sanitaires locales pour compléter les données quantitatives.

2.5. Variables et indicateurs

Les principales variables dépendantes étudiées étaient : (i) la prévalence déclarée de la bilharziose dans le ménage, et (ii) la saison de survenue des cas (saison sèche, saison humide, toute l'année). Les variables indépendantes incluaient : (i) la distance du ménage par rapport au barrage (0-5 km, 5-10 km, >10 km) ; (ii) l'activité professionnelle du chef de ménage (pêcheur, agriculteur, pêcheur-agriculteur, autres) ; (iii) le sexe et l'âge des personnes affectées ; (iv) le niveau d'instruction ; et (v) le revenu mensuel du ménage. Le risque relatif (RR) d'exposition à la bilharziose selon la distance au barrage a été calculé pour quantifier l'association entre la proximité du barrage et la prévalence de la maladie.

2.6. Analyse des données

Les données collectées ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Sphinx millennium 14.5. L'analyse statistique descriptive a été réalisée pour caractériser la population d'étude et calculer les prévalences de bilharziose selon les différentes strates. Les proportions ont été exprimées en pourcentages et présentées sous forme de tableaux et de figures. Le test de chi-carré a été utilisé pour évaluer les associations entre les variables catégorielles, avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$.

2.7. Considérations éthiques

L'étude a respecté les principes éthiques de la recherche impliquant des êtres humains. Le consentement éclairé oral a été obtenu de tous les participants après explication des objectifs de l'étude. La confidentialité et l'anonymat des répondants ont été garantis tout au long de la recherche.

3. RESULTATS

1. Caractéristiques sociales des populations enquêtées

La population de la Sous-préfecture de Taabo est cosmopolite, pratiquant diverses activités économiques et génératrices de revenus autour du barrage.

1.1. Nationalité des chefs de ménage

Dans cette étude, nos investigations ont permis de rencontrer 157 ivoiriens, soit 58,6% de l'ensemble et 111 non ivoiriens (figure 2)

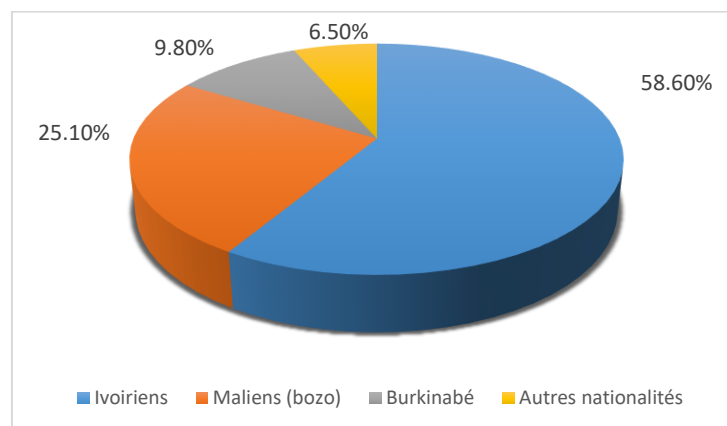


Figure 1 : Origine des enquêtés (*Source : Kouakou Serge, 2014*)

La lecture de la figure 2 relève majoritairement la présence des ivoiriens dans la circonscription de la Sous-préfecture de Taabo. Ceux-ci représentent 58,6% des enquêtés. Au niveau de la communauté étrangère qui occupe 44,2%, les

maliens du groupe « Bozo » sont majoritaires. Ils occupent 25,1% des chefs de ménage interrogés. Parmi ces allogènes, les burkinabés généralement agriculteurs occupent 9,8% des cas. Viennent en dernière position les autres groupes étrangers avec 6,5%. Le niveau d'instruction des acteurs économiques autour du barrage influence la pratique intensive des activités agricoles (agriculture, pêche et élevage) autour de celui-ci.

1.2 Niveau d'instruction de la population enquêtée

Le niveau d'instruction des interrogés est médiocre. En effet, 32,1% des chefs de ménage interrogés n'ont aucun niveau. La proportion la plus élevée reste en zone communale avec 39,1% contre 25,2% en zone non communale. Au niveau du primaire 31,3% ont été visités. Ceux qui ont fait les études secondaires représentent 23,9% et enfin ceux qui ont accédé aux études supérieures occupent 12,7% des personnes interrogées. Un tel niveau d'instruction des populations peut engendrer la mauvaise pratique de diverses activités autour du barrage.

1.3 Niveau de revenu moyen des chefs de ménage enquêtés

La population de la Sous-préfecture de Taabo enregistre divers revenus mensuels moyens. Sur les 268 chefs de ménages enquêtés, 64,1% ont un revenu mensuel compris entre 100 000 à 150 000 Franc CFA. On enregistre 23,7% de personnes qui ont un revenu mensuel compris entre 150 000 et 200 000 Franc CFA. Ces deux groupes se cumulent à 87,8% des chefs de ménage qui ont un moyen mensuel variant de 100 000 à 200.000 franc CFA. Ceux-ci sont les riches pêcheurs et agriculteurs. Selon ces mêmes déclarations, 12,2% des chefs de ménage se retrouvent avec 200 000 à 250 000 franc CFA par mois. Cependant, ces revenus mensuels ne permettent pas à 26% d'entre eux de constituer un capital financier suffisant car ils se retrouvent avec plus dix(10) personnes dans le ménage. Ce qui fait qu'ils ne peuvent pas investir dans le capital humain à travers l'éducation et la santé. Aussi, cette population selon l'activité menée et sa position par rapport au barrage est exposé à la Bilharziose.

2. Prévalence de la Bilharziose au sein de la population en activité

La figure 2 montre l'incidence de la Bilharziose au sein de la population en activité.

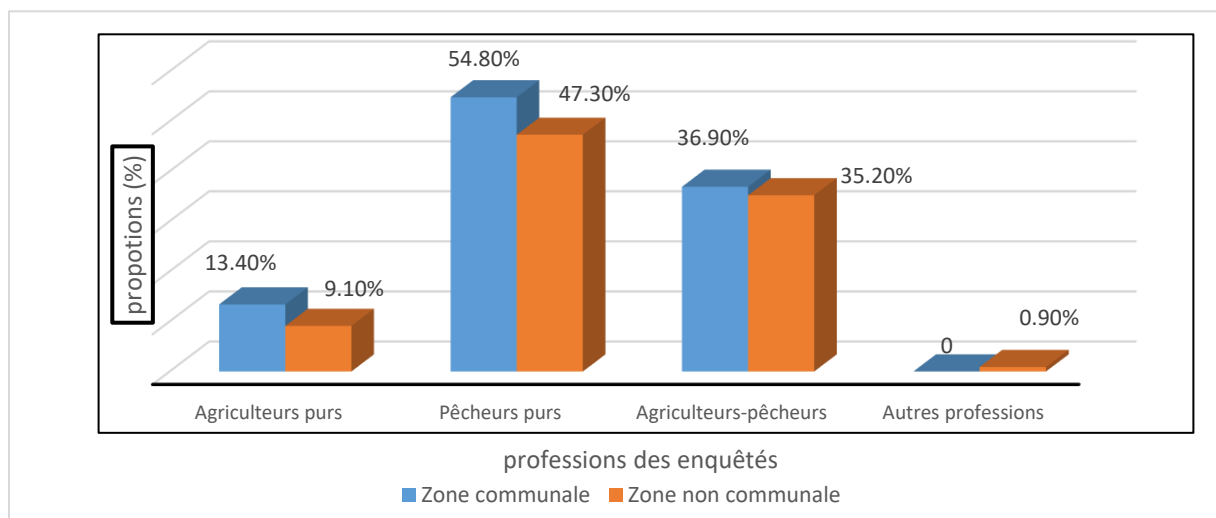


Figure 2 : Profil socio-professionnelles des chefs de ménage *Source : (KOUAKOU, 2017).*

Au regard de la figure 2, 0,9% de cas de bilharziose a été signalé dans la zone non communale, au sein de la population exerçant dans les autres professions telle le commerce, le transport, etc. Cependant aucun cas n'a été signalé en zone communale. En dehors de la population pratiquant les autres professions, les agriculteurs, pêcheurs et les pêcheurs-agriculteurs sont les plus atteints par la bilharziose en zone communale. Parmi ceux-ci, les pêcheurs purs viennent tête avec 54,8% des cas et 47,3% pour eux qui sont à la fois agriculteurs et pêcheurs. Et c'est 77% des hommes qui sont victimes de cette maladie (figure 3).

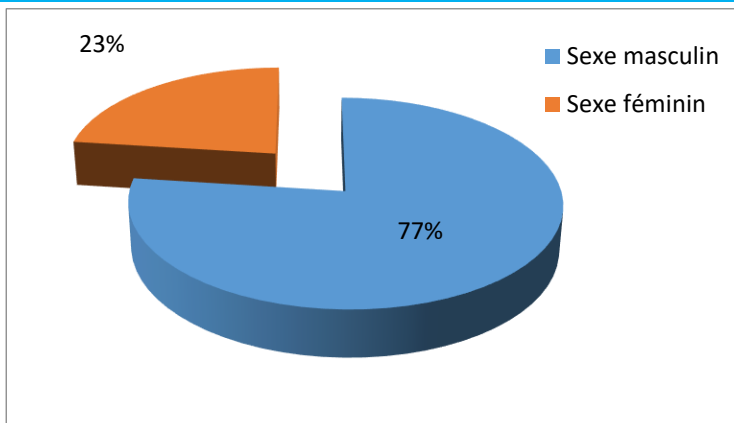


Figure 3 : répartition des malades atteints de la bilharziose selon le sexe. Source : (KOUAKOU, 2017).

Selon cette figure, l’on note 77% des hommes qui ont été malades de la bilharziose contre 23% des femmes. Cela peut s’expliquer par le fait que bien les femmes fréquentent rarement le lac du barrage, mais c’est la jeune masculine qui s’adonnent aux activités de pêche et surtout la baignade. Aussi ce sont les enfants de 0 à 15 ans qui sont les plus vulnérables et les personnes ayant 35 ans et plus qui sont les plus exposées (figure 4).

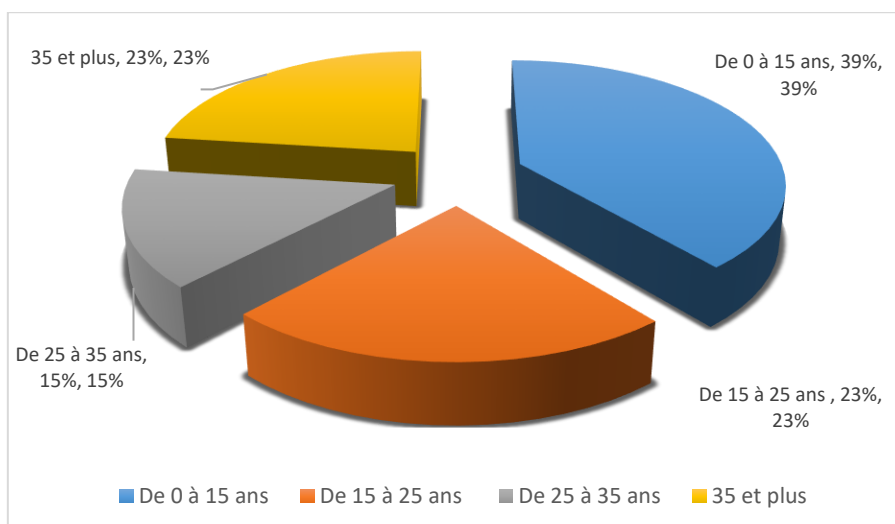


Figure 4 : Répartition des malades de la bilharziose selon l’âge (Source : (KOUAKOU, 2017)).

Cette figure montre que les enfants de 0 à 15 ans représentent le fort taux des cas des malades atteints de bilharziose avec 39%. Viennent ensuite les personnes ayant 35 et plus avec 23% des cas. Cette tranche d’âge enregistre un taux élevé de malades car 65% d’entre elle fréquente le barrage. Cela peut s’expliquer par le fait que ce sont les personnes de cette tranche d’âge qui s’adonne activement aux activités économiques (surtout l’agriculture et la pêche) autour du barrage. Cependant, il faut retenir que le risque d’exposition et la prévalence de la maladie varient selon le rayon et les saisons.

3.Prévalence de la Bilharziose autour du Barrage

3.1. Prévalence de la bilharziose dans un rayon de 5 km par rapport au barrage

Sur un total de 88 chefs de ménage, 45 parmi eux ont eu au moins un cas de malade de bilharziose dans leur foyer. Ce qui donne 51% des cas. Les proportions les plus élevées ont été enregistrées à Taabo-cité et Taabo village avec respectivement 61% et 50% des cas. Ces deux localités sont situées à moins de 1 km du barrage des eaux du barrage. La population de ces deux localités fréquente régulièrement les rives du barrage soit pour pratiquer la pêche, cultiver les maraichers ou nager aux heures chaudes de la journée. A Kokotikouamékro, situé à 4 km, nous avons enregistré 4 cas soit (27%) dont la population fréquente irrégulièrement le lac du barrage (tableau 2).

Tableau 2 : Proportion des malades de la bilharziose dans la Sous-préfecture de Taabo 1 à 15 ans avant notre passage dans un rayon de 5 km.

N°		REponses				TOTAL	
		OUI		NON		EFF	%
		EFF	%	EFF	%		
1	Kokotikouamékro	04	27	11	73	15	100,0
2	Taabo-cité	25	61	16	39	41	100,0
3	Taabo-village	16	50	16	50	32	100,0
Ensemble localités exposées dans un rayon de 5 km		45	51	43	49	88	100,0

Source : Kouakou Serge, 2017

Dans ce rayon et comparativement aux population des localités éloignées, le risque relatif (RR) est égal **RR = 5,6 est supérieur à 3**. L'association est positive et forte. Cela signifie que la présence du barrage entraîne une augmentation de la probabilité d'apparition de la bilharziose. Le risque de la bilharziose est plus élevé chez les populations vivant dans la zone communale proche du barrage (sujets exposés) que celles vivant en zone non communale (sujets faiblement exposés). Le facteur étudié qui est la proximité du barrage est un facteur de risque. Les ménages situés en zone communale dans un rayon de 5 km ont une probabilité 5,3 fois plus élevée

3.2. Prévalence de la bilharziose dans un rayon de 10 km par rapport au barrage

Dans un rayon de 10 km, c'est 28% (tableau 3) des cas de bilharziose qui ont été déclarés dans les localités d'Ahondo, de Kotiessou de N'dènou. Ainsi, le fort taux a été notifié à Ahondo (39%) qui se retrouve 8 km à vol d'oiseau. Suivis de Kotiessou avec 27% loin derrière N'dènou, (18%).

Tableau 3 : proportion des malades de bilharziose dans la Sous-préfecture de Taabo 1 à 5 ans avant notre passage dans un rayon de 10 km rapport à la digue du barrage.

N°	Localités	REponses				TOTAL	
		OUI		NON		EFF	%
		EFF	%	EFF	%		
1	Ahondo	07	39	11	61	18	100,0
2	Kotiessou	03	27	08	73	11	100,0
3	N'dènou	03	18	13	82	16	100,0
Ensemble localités exposées dans un rayon de 10 km		13	28	32	72	45	100,0

Source : Kouakou Serge, 2017

A partir de ce tableau et après les calculs, le **RR = 3,2 est supérieur à 3**. L'association est positive et forte. Cela signifie que la présence du barrage entraîne une augmentation de la probabilité d'apparition de la bilharziose. Cela signifie que la présence du barrage entraîne une augmentation de la probabilité d'apparition de la maladie. Le risque d'être atteint de la bilharziose est plus élevé chez les populations vivant dans un rayon de 10 km par rapport au barrage (sujets moyennement exposés) que celles vivant en zone non communale (sujets non exposés). Le facteur étudié qui est la proximité du barrage est un facteur de risque. Les ménages situés en zone communale dans un rayon de 10 km ont une probabilité 3,2 fois plus élevée d'enregistrer des cas de la bilharziose que les ménages en zone non communale.

3.3. Prévalence de la bilharziose dans un rayon de plus de 10 km par rapport au barrage

Selon les déclarations des chefs de ménage, C'est 8% des cas qui ont été notifiés dans les localités se situant au-delà de 10 km, 15 ans avant notre passage. Ici les taux sont relativement faibles. Les plus forts taux restent ceux de Sahoua (20% des cas) qui ne se trouve pas trop loin d'Ahondo. A Katchènou, on a 16% et Tokohiri 10%. Seuls les ménages visités à Ahérémou 2 qui n'ont pas notifié de cas.

4. Prévalence de la bilharziose selon les saisons

68,3% des enquêtés soit 183 sur 268 enquêtés ont vu au moins un cas de malade de la bilharziose dans leur ménage. En zone communale sur 133 chefs de ménage, l'on note 101 chefs de ménage qui ont constaté un cas de bilharziose dans leur ménage, soit 76%. Dans le secteur non communal, c'est 60,7% des cas (tableau 4).

Tableau 4 : déclarations des chefs de ménage concernant la bilharziose selon les saisons.

Localités	Proportions de la bilharziose déclarées selon les saisons						Total	
	Saison humide		Saison sèche		À tout moment			
	Eff.	%	Eff.	%	Eff.	%	Eff.	%
Secteur communal	20	15,0	101	76,0	12	9,0	133	100,0
Secteur non communal	34	25,2	82	60,7	19	7,1	135	100,0
Total	54	20,1	183	68,3	31	11,6	268	100,0

Source : (KOUAKOU, 2017)

L'analyse des données du tableau 4 montre que, La bilharziose comme la plupart des maladies infectieuses, ont une recrudescence par saison : saison de pluies ou saison sèche. Selon les déclarations des chefs de ménage, elle sévit en saison sèche (68,3%) contre 20,1% en saison humide. En général, la population de la Sous-préfecture de Taabo connaît l'existence de la bilharziose car 80% de la population proche du barrage et ou du fleuve ne doute point de l'inexistence de cette maladie. En plus, ces points d'eau constituent les lieux récréatifs des enfants et ceux dont leur âge est compris entre 15 à 35 ans à la baignade dans les eaux du barrage ou du fleuve aux heures chaudes de la journée (Figure 1).



Photo 1 : spectacle de baignade du retour des champs à Ahondo. (*Source* : Kouakou Serge, 2017).

Ces séances de baignade représentent la cause de la prévalence élevée de la Bilharziose dans la localité de taabo en saison sèche.

4. DISCUSSIONS

L'étude a révélé qu'il y a une recrudescence de la bilharziose au sein des populations au fur et à mesure que l'on s'approche du barrage. Elle montre que 61% des cas de la bilharziose ont été recensés dans un rayon de 5 km par rapport au barrage contre 8% dans les localités éloignées (plus de 10 km). Elle constitue un problème majeur de santé et de développement dans la Sous-préfecture de Taabo. Des études antérieures à Taabo et dans la région de l'Agnéby-Tiassa ont été réalisées. Ainsi, selon (KOUAKOU, 2000, p 199), malgré les efforts de l'Etat dans les années soixante-dix 70 par la pulvérisation aérienne des eaux du Bandama dans le cadre de la lutte contre le paludisme, l'onchocercose, la schistosomiase et la trypanosomiase en luttant contre les insectes ou mollusques qui en sont les vecteurs, il y a une forte prévalence de la bilharziose Aussi, dans une étude d'(ADOUBRYN et al. 2005, p 3), la région de l'Agnéby dont fait partie la Sous-préfecture de Taabo est un foyer avéré d'endémie bilharzienne en Côte-d'Ivoire avec 53 % et 73 % pour *Schistosoma haematobium* respectivement à Kossou et à Taabo. Diverses études semblables portant sur la bilharziose dans le monde et en Afrique ont également été réalisées L'incidence de cette pathologie dans les pays en voie de développement en Afrique subsaharienne a connu une flambée après la construction des petits ou grands barrages. C'est pourquoi, selon (PARENT et al. 1999, p 4) et (ENGELS, 2000, p 17), les schistosomiasis ou bilharzioses constituent la deuxième endémie parasitaire mondiale après le paludisme. Leur distribution couvre 76 pays et est présente dans 27 des 36 pays les moins avancés. Sur la même thématique, CHIPPEAUX (2000, p 243) et TRAORÉ (2000, p 24), les 165 millions de cas estimés en Afrique subsaharienne correspondent à plus de 80 % du nombre total de cas recensés dans le monde.

En substance, cette étude montre une flambée de la bilharziose dans les localités proches du barrage après sa mise en place. Diverses études ailleurs en Afrique ont montré des résultats similaires. En effet, une étude comme celle de SENGHOR (2010 p 28), a montré qu'en 1986, après la mise en fonction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal, on a assisté à une véritable explosion de la bilharziose. L'étude de DEMBELE (2010, p 66) montre également des similitudes dont quelques exemples sont à souligner. En effet, au Nigeria, le barrage de Kainji construit en 1970 a donné naissance

à un lac de 1 600 km², un accroissement de la prévalence de la bilharziose dépassait 62 % dans certains villages riverains alors qu'il était inférieur à 20 % dans les villages plus éloignés. Aussi, au Kenya après l'inauguration des petites parcelles de Taita- Tavera après irrigation des eaux, la bilharziose est supérieure à 70 %. Au Ghana, la construction du barrage d'Akosombo en 1964 a entraîné la formation du lac Volta, la plus grande retenue d'eau artificielle du monde. La prévalence de la bilharziose était inférieure à 10 % dans le bassin de la Volta avant la construction du barrage. Trois ans après la prévalence de la bilharziose urinaire était de 90 % chez les enfants d'âge scolaire.

S'agissant de la tranche d'âge, notre étude révèle que 39% des enfants de 0 à 15 sont les plus infectés par la maladie. Les travaux d'ADOUBRYN et al, (2005, p 3) montrent des similitudes. En effet, les sites des barrages de Kossou et Taabo, 22 ans après leur mise en eau, la prévalence de la bilharziose était pratiquement nulle chez les enfants d'âge scolaire en 1970 mais a atteint 73 % en 1992. Encore pour DEMBELE (2010, p 66), cette maladie touche en général, les enfants de 5 à 15 ans. Aussi, fait-il remarquer que ce sont les garçons qui seraient les plus exposés au schistosome que les autres avec 70,4% cas qui n'est pas loin de nos résultats qui relèvent que ce sont 77%. Les alentours des eaux sont les réceptacles des hôtes intermédiaires de la bilharziose. Les conditions hygiéniques ne sont pas adéquates. Cette étude montre que ce sont les acteurs opérant dans la pêche et ceux agriculteurs proches des eaux du barrage ou du fleuve Bandama sont les plus exposés. Selon une étude semblable, PODA (2007, p 49) atteste que les conséquences socio-économiques de la survenue de cette pathologie sont liées à la rentabilité chez certains groupes de travailleurs : agriculteurs, pêcheurs, coupeurs de canne à sucre au Burkina Faso. En Côte d'Ivoire, selon SELIN ET SIMONKOVICH (1983,4 p), sur le site du barrage de Buyo, 73 personnes ont été examinées, parmi lesquelles 25 étaient autochtones pêcheurs, tous ont fait la maladie. Aussi dans cette même étude, dans la région du barrage de Taabo, 131 personnes ont été examinées dont 50 enfants du village de Taabo, 50 enfants du village d'Ahondo et 31 pêcheurs maliens. Parmi ces pêcheurs, 90% d'entre eux ont contracté la bilharziose. C'est dire que la Sous-préfecture de Taabo est une zone de recrudescence de la bilharziose. Nos résultats ont montré également qu'aujourd'hui, des formations végétales qui apparaissent envahissent le lac du barrage. Cette situation accentue la situation épidémiologique. Ainsi, selon GROGA (2012, p 76), il y a une prolifération d'algues unicellulaires qui se produit dans la zone pélagique du lac de Taabo qui confère à l'eau une couleur verte. Ces plantes ont envahi les eaux du lac depuis une dizaine d'années et les couvertures végétales sont équivalentes à environ 70%.

Cette étude conclut que la bilharziose est une maladie qui est influencée par le climat via les facteurs climatiques et environnementaux notamment les précipitations, la température. Dans cette étude, les déclarations des chefs de ménage montrent 68,33% des cas de la bilharziose survenue en saison sèche. Les travaux de (GOUZILE et al, 2016, p 12) ont montré aussi que cette maladie survient majoritairement en saison sèche. L'infection bilharzienne ne s'effectue qu'à une certaine température. Les cercaires n'émergent des mollusques qu'aux heures chaudes de la journée, en général entre 10 h et 16 h en pays tropical. La température optimale à l'infection des bulins est de 20 à 30°C (GNAZALE et al, 2019, p 3). Cette fourchette de température est celle de notre zone d'étude où les relevés de température peuvent atteindre les 30°C.

4. DISCUSSION

Cette étude menée autour du complexe hydroélectrique de Taabo révèle un gradient spatial marqué de la prévalence de la bilharziose, avec 61% des cas déclarés dans un rayon de 5 km du barrage, 28% entre 5 et 10 km, et seulement 8% au-delà de 10 km. Ces résultats confirment le rôle prépondérant de la proximité des aménagements hydroélectriques dans la transmission de la schistosomiase, un phénomène largement documenté en Afrique subsaharienne.

Gradient spatial de la transmission

Nos résultats s'alignent avec l'étude pivot de N'Goran et al. (1997) qui a démontré qu'autour des barrages de Kossou et Taabo, la prévalence de *Schistosoma haematobium* était passée de 0% avant la construction à 73% après la mise en service. Ce pattern de transmission spatiale a été observé dans plusieurs contextes africains. La méta-analyse de Steinmann et al. (2006) a quantifié ce risque, révélant que les populations vivant à proximité des réservoirs de barrages présentent un risque relatif 2,4 à 2,6 fois plus élevé de contracter la schistosomiase. Dans notre étude, le risque relatif calculé (RR = 5,6 pour un rayon < 5 km et RR = 3,2 pour 5-10 km) est substantiellement plus élevé, suggérant des conditions écologiques et comportementales particulièrement favorables à la transmission autour du barrage de Taabo. Cette hétérogénéité spatiale de la transmission a également été observée en Ouganda, où Brooker et al. (2007) ont démontré que la prévalence dépassait systématiquement 50% dans les zones situées à moins de 5 km des lacs Victoria et Albert. L'analyse géospatiale de Lai et al. (2015) à l'échelle de l'Afrique subsaharienne confirme que la distribution

de la schistosomiase est fortement influencée par la proximité des plans d'eau, particulièrement les grands réservoirs artificiels.

Impact des activités professionnelles

Notre étude révèle que 77% des personnes atteintes de bilharziose sont des hommes, principalement des pêcheurs (54,8%) et des agriculteurs-pêcheurs (47,3%). Ces observations sont cohérentes avec la littérature sur les groupes professionnels à risque. L'Organisation Mondiale de la Santé (2023) identifie explicitement les pêcheurs, agriculteurs et travailleurs de l'irrigation comme populations hautement exposées en raison de leurs contacts fréquents et prolongés avec les eaux infestées. McManus et al. (2021) ont souligné que les hommes sont davantage exposés en raison de leurs activités professionnelles, bien que les femmes soient également à risque lors des activités domestiques quotidiennes. Une étude menée par Geleta et al. (2015) en Éthiopie a révélé une association significative entre la profession paternelle d'agriculteur et l'infection à *S. haematobium* chez les enfants (AOR = 1,96), soulignant l'importance de l'exposition professionnelle comme déterminant de transmission intrafamiliale. Cette dimension professionnelle de l'exposition nécessite des stratégies d'intervention ciblées dépassant le cadre traditionnel des traitements scolaires.

Vulnérabilité des enfants

Nos données indiquent que 39% des cas de bilharziose concernent les enfants âgés de 0 à 15 ans, suivis par les adultes de plus de 35 ans (23%). Cette prédominance pédiatrique est bien établie dans la littérature. Kokaliaris et al. (2022), dans une vaste étude de modélisation spatiotemporelle portant sur plusieurs pays d'Afrique subsaharienne, ont confirmé que les enfants d'âge scolaire représentent le groupe le plus vulnérable, avec les intensités d'infection les plus élevées. Cependant, notre étude met également en évidence la vulnérabilité des jeunes enfants (0-5 ans) et des adultes actifs, groupes souvent exclus des programmes de chimio-prévention. King et al. (2018) ont souligné l'importance d'élargir les interventions au-delà des enfants d'âge scolaire pour inclure les adultes à risque, notamment les pêcheurs, agriculteurs et femmes en âge de procréer, afin d'atteindre un contrôle durable de la morbidité.

Saisonnalité de la transmission

Notre étude révèle une prévalence nettement plus élevée en saison sèche (68,3%) qu'en saison humide (20,1%). Ce pattern saisonnier est bien documenté dans les zones de transmission saisonnière. Gbalégba et al. (2017), dans une étude menée en Mauritanie, ont observé des variations saisonnières significatives de la prévalence de *S. haematobium*, avec des taux d'infection plus élevés en saison sèche liés à l'augmentation des contacts avec l'eau. Tian-Bi et al. (2018), dans leur protocole d'étude SCORE en Côte d'Ivoire, ont identifié la saisonnalité comme un facteur déterminant pour le calendrier optimal des interventions de chimio-prévention. Saathoff et al. (2004) ont démontré en Afrique du Sud que la transmission saisonnière, associée à un rythme lent de réinfection, suggère qu'un traitement annuel appliqué après la saison de transmission maximale serait suffisant pour maintenir les infections à des niveaux bas. Cette évidence supporte la nécessité d'adapter les stratégies d'intervention au contexte épidémiologique local.

Implications pour les politiques de santé publique

Nos résultats ont des implications directes pour l'élaboration de stratégies de contrôle adaptées. Le gradient spatial observé suggère qu'une approche géographiquement ciblée, concentrant les interventions dans un rayon de 10 km autour du barrage, permettrait d'optimiser l'utilisation des ressources limitées. L'implication prédominante des pêcheurs et agriculteurs plaide pour des programmes de distribution de masse de praziquantel élargis au-delà du cadre scolaire, incluant les adultes actifs professionnellement exposés. La saisonnalité marquée de la transmission à Taabo offre une opportunité stratégique : un traitement de masse administré en fin de saison sèche, avant le pic de transmission, pourrait avoir un impact maximal sur la réduction de la morbidité, comme l'ont suggéré Senghor et al. (2016) dans leur étude au Sénégal.

Limites de l'étude

Cette étude présente certaines limitations. Premièrement, les données sur la prévalence de la bilharziose sont basées sur les déclarations des chefs de ménage concernant les diagnostics médicaux reçus, plutôt que sur des examens parasitologiques directs. Cette approche pourrait conduire à une sous-estimation ou surestimation de la prévalence réelle. Deuxièmement, l'étude transversale ne permet pas d'établir de relations causales entre les variables étudiées. Troisièmement, l'absence de données sur la présence et l'abondance des mollusques hôtes intermédiaires limite notre compréhension de la dynamique de transmission. Des études longitudinales intégrant des examens parasitologiques, des enquêtes malacologiques et des observations comportementales seraient nécessaires pour affiner ces résultats.

CONCLUSION

Cette étude transversale menée auprès de 268 ménages autour du barrage hydroélectrique de Taabo révèle un gradient spatial marqué de la prévalence déclarée de la bilharziose : 61% des cas dans un rayon de moins de 5 km du barrage, 28% entre 5 et 10 km, et seulement 8% au-delà de 10 km. La population étudiée, majoritairement ivoirienne (58,6%) avec un niveau d'instruction modeste (primaire 31,3%, secondaire 23,9%, supérieur 12,7%) et un revenu mensuel de 100 000 à 200 000 francs CFA (87,8%), pratique principalement l'agriculture et la pêche. Les hommes exerçant des activités économiques autour du barrage constituent le groupe le plus vulnérable, représentant 77% des cas de bilharziose, dont 54,8% de pêcheurs et 47,3% d'agriculteurs-pêcheurs. La transmission saisonnière, avec 68,3% des cas survenant en saison sèche, caractérise le pattern épidémiologique local.

Ces résultats démontrent que la proximité géographique du barrage et les activités professionnelles liées à l'eau constituent les principaux déterminants de l'exposition à la bilharziose à Taabo. Une stratégie de contrôle adaptée devrait cibler prioritairement les populations vivant dans un rayon de 10 km du barrage, avec une attention particulière pour les pêcheurs, agriculteurs et leurs familles. L'administration de chimio-prévention de masse avant le pic de transmission en saison sèche, combinée à des interventions complémentaires en matière d'accès à l'eau potable, d'assainissement et d'éducation sanitaire ciblant les groupes professionnels à risque, pourrait réduire substantiellement la morbidité. Pour atteindre l'objectif d'élimination de la schistosomiase comme problème de santé publique d'ici 2030, il est impératif d'intégrer systématiquement l'évaluation et la gestion de l'impact sanitaire dans tous les projets de développement hydroélectrique en Côte d'Ivoire et dans les pays endémiques d'Afrique subsaharienne.

6. REFERENCES

- Adenowo, A. F., Oyinloye, B. E., Ogunyinka, B. I., & Kappo, A. P. (2015). Impact of human schistosomiasis in sub-Saharan Africa. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 19(2), 196-205. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2014.11.004>
- Colley, D. G., Bustinduy, A. L., Secor, W. E., & King, C. H. (2014). Human schistosomiasis. *The Lancet*, 383(9936), 2253-2264. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61949-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61949-2)
- Mwanga, J. R., Kaatano, G. M., Siza, J. E., Ko, Y., Chang, S. Y., Kullaya, C. M., ... & Changalucha, J. M. (2013). Dynamics of people's socio-economic status in the face of schistosomiasis control interventions in Ukerewe district, Tanzania. *Acta Tropica*, 128(2), 399-406. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2012.09.010>
- N'Goran, E. K., Diabaté, S., Utzinger, J., & Sellin, B. (1997). Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. *Bulletin of the World Health Organization*, 75(6), 541-545. PMID: 9509626
- Steinmann, P., Keiser, J., Bos, R., Tanner, M., & Utzinger, J. (2006). Schistosomiasis and water resources development: Systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *The Lancet Infectious Diseases*, 6(7), 411-425. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70521-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70521-7)
- Sule, M. N., El Lahham, I., Munkombwe, M. N., Nasike, P., Gouvras, A., Rollinson, D., ... & De Leo, G. A. (2025). Schistosomiasis and water resources development in Africa: A scoping review and multi-case evaluation of associated snail control. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 19(6), e0013180. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013180>
- Brooker, S., Kabatereine, N. B., Smith, J. L., Mupfasoni, D., Mwanje, M. T., Ndayishimiye, O., ... & Snow, R. W. (2007). Spatial epidemiology of human schistosomiasis in Africa: Risk models, transmission dynamics and control. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.07.005>
- Gbalégba, N. G. C., Silué, K. D., Ba, O., Ba, H., Tian-Bi, N. T. Y., Yapi, G. Y., ... & Koudou, B. G. (2017). Prevalence and seasonal transmission of *Schistosoma haematobium* infection among school-aged children in Kaedi town, southern Mauritania. *Parasites & Vectors*, 10(1), 353. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2284-4>
- Geleta, S., Alemu, A., Getie, S., Mekonnen, Z., & Erko, B. (2015). Prevalence of urinary schistosomiasis and associated risk factors among Abobo Primary School children in Gambella Regional State, southwestern Ethiopia: A cross sectional study. *Parasites & Vectors*, 8(1), 215. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0822-5>
- King, C. H., Sutherland, L. J., & Bertsch, D. (2018). Systematic review and meta-analysis of the impact of chemical-based mollusciciding for control of *Schistosoma mansoni* and *S. haematobium* transmission. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 12(12), e0006657. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006657>
- Kokaliaris, C., Garba, A., Matuska, M., Bronzan, R. N., Colley, D. G., Dorkenoo, A. M., ... & Vounatsou, P. (2022). Effect of preventive chemotherapy with praziquantel on schistosomiasis among school-aged children in sub-Saharan Africa: A spatiotemporal modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*, 22(1), 136-149. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00090-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00090-6)
- Lai, Y. S., Biedermann, P., Ekpo, U. F., Garba, A., Mathieu, E., Midzi, N., ... & Vounatsou, P. (2015). Spatial distribution of schistosomiasis and treatment needs in sub-Saharan Africa: A systematic review and geostatistical analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(8), 927-940. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00066-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00066-3)
- McManus, D. P., Dunne, D. W., Sacko, M., Utzinger, J., Vennervald, B. J., & Zhou, X. N. (2021). Schistosomiasis with a focus on Africa. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 6(3), 109. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6030109>
- N'Goran, E. K., Diabaté, S., Utzinger, J., & Sellin, B. (1997). Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. *Bulletin of the World Health Organization*, 75(6), 541-545. PMID: 9509626
- Saathoff, E., Olsen, A., Magnussen, P., Kvalsvig, J. D., Becker, W., & Appleton, C. C. (2004). Patterns of *Schistosoma haematobium* infection, impact of praziquantel treatment and re-infection after treatment in a cohort of schoolchildren from rural KwaZulu-Natal/South Africa. *BMC Infectious Diseases*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-4-40>
- Senghor, B., Diaw, O. T., Doucoure, S., Sylla, S. N., Seye, M., Talla, I., ... & Sokhna, C. (2016). Impact of annual praziquantel treatment on urogenital schistosomiasis in a seasonal transmission focus in central Senegal. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(3), e0004557. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004557>
- Steinmann, P., Keiser, J., Bos, R., Tanner, M., & Utzinger, J. (2006). Schistosomiasis and water resources development: Systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *The Lancet Infectious Diseases*, 6(7), 411-425. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70521-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70521-7)

Tian-Bi, Y. T., Ouattara, M., Knopp, S., Coulibaly, J. T., Hürlimann, E., Webster, B., ... & Utzinger, J. (2018). Interrupting seasonal transmission of *Schistosoma haematobium* and control of soil-transmitted helminthiasis in northern and central Côte d'Ivoire: A SCORE study protocol. *BMC Public Health*, 18(1), 186.

<https://doi.org/10.1186/s12889-018-5044-2>

World Health Organization. (2023). *Schistosomiasis*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>



How to cite this article: KOUAKOU Kouassi Serge, ZOHOURE Gazalo Rosalie, et ALLA Kouadio Augustin.

ANALYSE DES DETERMINANTS SOCIO-ECONOMIQUES ET SPATIAUX DE LA DISTRIBUTION DE LA BILHARZIOSE AUTOUR DU COMPLEXE HYDROELECTRIQUE DE TAABO (COTE D'IVOIRE). *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2025; 5(21): 39-50. DOI: 10.5281/zenodo.17681446

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

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>