

Évaluation entomologique des risques de transmission de l'onchocercose humaine autour du barrage de Samendeni, région du Guiriko du Burkina Faso

Lassane KOALA^{1*}, Achille Sindimbasba NIKIEMA¹,
Karim SANON¹, Cheick Abdoul-Kader KOALA¹,
Sanata KONATE¹, Bertille Maïmouna OUEDRAOGO¹,
Idrissa BAMBA¹, Dieudonné Diloma SOMA^{1,2},
Maurice KONKOBO¹, Roch Kounbo DABIRE¹

Résumé

Introduction : L'onchocercose, ou « cécité des rivières », est une maladie parasitaire due au parasite *Onchocerca volvulus*, transmis par des piqûres répétées de simulies du complexe *Simulium damnosum*. La construction de barrage constitue un facteur à risque de réémergence, en raison de la prolifération de gîtes favorables au développement des simulies. Cette étude visait à évaluer l'impact du barrage de Samendeni sur les indicateurs entomologiques de la transmission de l'onchocercose.

Méthodes : Les simulies ont été collectées par la méthode de capture sur homme en septembre 2024 dans quatre points de capture répartis autour du barrage de Samendeni. Elles ont été morphologiquement identifiées, puis regroupées en pools de 100 pour l'extraction de l'ADN suivie d'une analyse par qPCR Ov-150. Les taux de piqûres journaliers et les taux d'infectivité ont été déterminés pour l'évaluation du niveau de la transmission.

Résultats : Un total de 4 835 simulies femelles du complexe *S. damnosum* a été collecté. Le taux de piqûres journalier moyen était de 173 piqûres/homme/jour, largement supérieur au seuil de 30 piqûres/homme/jour, traduisant ainsi une forte nuisance. Les analyses moléculaires ont révélé l'absence du parasite *O. volvulus* chez les simulies. Par conséquent, les taux d'infectivité étaient.

Conclusion : Nos résultats démontrent l'absence de transmission de l'onchocercose humaine par les simulies capturées autour du barrage de Samendeni. Toutefois, les taux élevés de piqûres constituent toujours un risque en cas de réintroduction du parasite responsable de l'onchocercose. La surveillance entomologique de la maladie doit être maintenue pour prévenir toute réémergence.

¹ Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST)/ Institut de Recherche en Sciences de La Santé (IRSS), Département Biomédical et Santé Publique, Direction Régionale de l'Ouest, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

² Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

*Auteur correspondant : Koala Lassane, koalalassane@gmail.com, ORCID : <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-6868-9516>, Téléphone : +226 70587694

Mots clés : Onchocercose, transmission, barrage de Samendeni, Simulie, qPCR.

Entomological risk assessment of human onchocerciasis transmission around the Samendeni dam, Guiriko region of Burkina Faso

Abstract

Background: Onchocerciasis, or "river blindness," is a parasitic disease caused by the parasite *Onchocerca volvulus*, transmitted by repeated bites of blackflies in the *Simulium damnosum* complex. Dam construction is a risk factor for re-emergence due to the proliferation of breeding sites favorable to blackfly development. This study assessed the impact of the Samendeni dam on entomological indicators of onchocerciasis transmission. **Methods:** Blackflies were collected using the human landing catch method in October 2024 at four collection points located around the Samendeni dam. Blackflies captured were morphologically identified and then pooled into groups of 100 individuals for DNA extraction, followed by Ov-150 qPCR analysis. Daily biting rates and infectivity rates were determined to assess onchocerciasis transmission.

Results: A total of 4,835 female blackflies of the *S. damnosum* complex were collected. The average daily biting rate was 173 bites/person/day, significantly higher than the threshold of 30 bites/person/day, thus indicating an important nuisance. Molecular analyses revealed the absence of the *O. volvulus* parasite in the collected blackflies. Infectivity rates were zero, revealing an interruption of human onchocerciasis transmission in the village of Samendeni. **Conclusion:** Our results demonstrate the absence of onchocerciasis transmission around the Samendeni dam, but the high biting rates constitute a risk in case of reintroduction of the parasite responsible for onchocerciasis. Entomological surveillance of the disease must be maintained to prevent any re-emergence.

Key words: Onchocerciasis, transmission, Samendeni Dam, Blackfly, qPCR.

Introduction

L'onchocercose, également connue sous le nom de « cécité des rivières », est une filariose cutanéodermique provoquée par une filaire du genre *Onchocerca* (1,2). Elle est transmise à l'homme par des piqûres répétées d'une simulie femelle infectée du genre *Simulium*. *Onchocerca volvulus* est à l'origine de l'onchocercose humaine, avec des lésions tissulaires et oculaires graves pouvant conduire à des cécités (1,2). En Afrique, le vecteur majeur de l'onchocercose est *Simulium damnosum sensu lato*, un complexe regroupant plusieurs cytoespèces différentes (2,3). Le vecteur de l'onchocercose, communément appelée « simulie », est un moucheron noir et trapu caractérisé par le fait qu'il se reproduit uniquement dans les cours d'eau à courants rapides et qu'il est doté d'une capacité de migration de près de 400 km (2,4). Les simulies

pullulent dans les cours d'eau à courants rapides, causant, par leurs piquûres, d'importantes nuisances et un risque élevé de transmission de l'onchocercose aux communautés vivant à proximité. Les villages situés de part et d'autre d'un gîte de reproduction des simules sont appelés villages de première ligne (2). Les courants d'eau rapides existent à l'état naturel dans les cours d'eau comme les rivières et fleuves. Cependant, les activités anthropiques, telles que la création de barrages et/ou de retenues d'eau, peuvent engendrer de nouveaux courants rapides favorables au développement du vecteur de l'onchocercose (5,6,7). En effet, la création de barrages hydroélectriques au Ghana et au Soudan a multiplié les gîtes de reproduction des simules et accentué la transmission de l'onchocercose (6,7). Le Burkina Faso, est un pays où l'onchocercose est endémique dans certaines régions, malgré les importants progrès vers l'élimination grâce aux efforts du Programme National de lutte contre les Maladies Tropicales Négligées (PNMTN). En effet, la maladie est actuellement endémique à deux régions du pays, la région de Tannouyan (Ex-région des Cascades) et la région du Djoro (Ex-région du Sud-Ouest) (8). Une recrudescence de la maladie avait été observée dans ces deux régions en 2010 et 2011 (3,9). Des Traitements à l'Ivermectine sous Directives Communautaires (TIDC) ont été administré aux populations des deux régions par le PNMTN afin de contenir la recrudescence (10) . Actuellement, la situation de la maladie dans ces deux régions est globalement satisfaisante avec des prévalences en dessous du seuil de 5 % défini par l'OMS (10). Toutefois, il subsiste des foyers de persistance de la maladie en dépit des traitements de masse à l'ivermectine (9,10). L'une des raisons de la persistance de l'onchocercose dans certains foyers serait l'existence de barrages et/ou de ponts qui multiplient les courants rapides favorables au développement des simules (9). C'est le cas par exemple du village de Bodadiougou (prévalence de 5,72% en 2010), de Bapla (prévalence de 5,84% en 2011), où existe le barrage Comoé crée pour assurer l'irrigation des plantations de canne à sucre de la SN-SOSUCO (3,9). Dans le contexte actuel d'élimination de la maladie, il est crucial de maintenir la surveillance entomologique de l'onchocercose dans les gîtes de reproduction, principalement les gîtes situés à proximité de barrages et/ou de retenues d'eau. En 2019, l'État burkinabè a inauguré le barrage de Samendeni récemment créer au niveau du village de Soungalodaga dans la région du Guiriko (ex Hauts-Bassin) (11). La création de ce barrage vise à améliorer le développement socio-économique de toute la région. Cependant, même

si la région du Guiriko n'est plus endémique à l'onchocercose, le village de Samendeni était endémique à l'onchocercose du fait de l'existence de nombreux gîtes de reproduction des simulies. En 1970, la prévalence de l'onchocercose dépassait 70 % à Samendeni et une bonne partie de la superficie du village, bien que fertile, était inoccupée du fait de la nuisance des simulies (12). Les activités de lutte du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique (OCP pour Onchocerciasis Control Program, sigle anglais) et du PNMTN ont permis d'éliminer la transmission de l'onchocercose dans ce village mais les gîtes de simulies subsistaient toujours, maintenant le risque de reprise de la transmission de la maladie. La création du barrage pourrait augmenter ce risque en multipliant les courants rapides favorables au développement de *Simulium damnosum s.l.* La présente étude vise à évaluer les risques de transmission du parasite de l'onchocercose humaine, *O. volvulus*, par les populations de simulies se reproduisant autour du barrage de Samendeni dans le village de Soungalodaga.

I. Méthodes

Sites d'étude

La présente étude s'est déroulée dans le village de Soungalodaga (11°23'55,90" N ; 004°34'41,40"), situé dans la région du Guiriko (ex-Hauts-Bassins), plus précisément dans la commune rurale de Bama. La région du Guiriko (ex Hauts-Bassins) comporte plusieurs cours d'eau permanente et temporaire, dont le fleuve Mouhoun qui prend sa source au sud-ouest de Bobo Dioulasso. Le Barrage de Samendeni a été créé dans le village de Soungalodaga, un village voisin du village de Samendeni dont il porte le nom. Officiellement inauguré le 30 novembre 2019, cet ouvrage hydraulique est situé sur le cours supérieur du fleuve Mouhoun et vise à soutenir la relance des activités socio-économiques de la région, notamment à travers l'irrigation agricole, la pêche et la production d'énergie. Le barrage est situé à 11 km au nord de la commune de Bama, à 30 km au nord-ouest de Bobo-Dioulasso. D'une capacité de 15 000 ha de superficie inondée, le réservoir de Samendeni est le troisième plus grand réservoir du Burkina Faso après ceux de la Kompienga et de Bagré. La mise en eau a été faite le 11 mai 2017 offrant plusieurs secteurs d'activité socio-économique aux populations. Selon les données du PNMTN, les villages de la région du Guiriko, y compris ceux de notre zone d'étude, ne sont plus endémiques à l'onchocercose. Les données entomologiques récentes collectées dans notre zone d'étude indiquent que les simulies du groupe de savane

Simulium damnosum sensu stricto et *Simulium sirbanum* sont les principaux vecteurs connus de l'onchocercose (13).

Choix des points de capture

Nous avons sélectionné quatre points de capture des simulies autour du barrage de Samendeni en fonction des critères définis par l'OMS (14). Ces critères précisait que les points de capture étaient dans un endroit ombragé, à l'abri du vent, n'étaient pas des lieux d'attroupement des populations riveraines, et étaient accessible toute l'année (14). Le Point de capture numéro 1 était situé au niveau de l'amont du barrage, le point de capture numéro 2 était à proximité du déversoir du barrage, le point de capture numéro 3 était sur la rive gauche et le point de capture numéro 4 était situé sur la rive droite du barrage.

Capture et identification morphologique des simulies adultes

La collecte des simulies a été conduite en septembre 2024 pendant sept (07) jours consécutifs durant le pic théorique des densités de simulies. Les captures de simulies ont été effectuées chaque jour de 7 heures à 18 heures, par des équipes de deux captureurs, selon le procédé standard de capture sur homme de l'OMS (14). Globalement, les captureurs s'installent dans le point de capture et dénudent leurs jambes pour l'exposer aux simulies. Chaque femelle de similie venant se poser sur la jambe du captureur est immédiatement recouverte et enfermée dans un tube de capture avant qu'elle n'entame son processus de piquûre. Les simulies ainsi capturées étaient conservées dans de l'alcool 80% en attendant les analyses ultérieures. Les captureurs reportaient sur une fiche de capture le nombre de femelles capturées ainsi que des informations relatives aux conditions environnementales (pluie, vent) ayant prévalu pendant la capture. L'identification morphologique des simulies a été fait selon les critères édictées par l'OMS (14). D'abord, *S. damnosum s.l.* a été distingué des autres espèces de simulies en fonction du nombre d'articles antennaires, de la forme basitarse antérieur, de la coloration des soies du scutellum et du 9ème tergite abdominal (14). Puis, les différentes groupes (savanicoles ou forestière) du complexe *S. damnosum* ont été distingués à l'aide de caractères fondés sur l'observation de la teinte des touffes de soies situées à la base des ailes, de la teinte relative des antennes, de la procoxa, du prosternum et du mesonotum (14).

Analyses moléculaires

Les têtes de chaque échantillon de simules ont été découpés et regroupés en pool de 100 têtes par tube Ependorf©. L'ADN de chaque pool a été extrait au CTAB 2 % (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide-bromure d'hexadécyltriméthyl ammonium) préalablement préparé et conservé à température ambiante. Les échantillons d'ADN extraits ont été analysés par PCR quantitative en temps réel, comme décrit précédemment (15). Brièvement, chaque réaction de PCR en temps réel a été réalisée avec 9 µl de Mix qPCR Hot FIREpol Evagreen plus 5X et 1 µl d'ADN extrait. Les séquences d'amorces spécifiques et la sonde utilisées étaient les suivantes : Forward (F) : 5'- GCT ATT GGT AGG GGT TTG CAT - 3' ; Reverse (R) : 5' - CCA CGA TAA TCC TGT TGA CCA - 3' ; Sonde : 5'-/56- FAM/TAA GAG ATT/ZEN/GTT GTT TAT GCA GAT GG/3IABkFQ/ - 3'. Les réactions de PCR quantitative en temps réel ont été effectuées pour déterminer les valeurs du cycle de quantification (Cq) pour chaque échantillon. Les paramètres de cyclage thermique utilisés étaient de 95 °C pendant 10 min, suivis de 40 cycles de 95 °C pendant 15 secs et 60 °C pendant 1 min. Le cyclage thermique et l'analyse des données ont été réalisés avec le thermocycleur StepOne Plus™ (Applied Biosystems). Les valeurs Cq des échantillons inférieurs à 36 cycles ont été considérées comme positives, et les échantillons qui n'ont pas atteint le seuil de fluorescence au-delà de 36 ont été considérés comme indéterminés et analysés à nouveau afin de confirmer la négativité ou la positivité de ces échantillons. Deux contrôles positifs et un contrôle négatif (eau pure) ont été ajouté aux échantillons pour valider la PCR.

Analyse et traitement des données

Les données ont été saisies sur le logiciel Excel 2016. Le calcul des différents taux de piqûre a été calculé selon les méthodes recommandées par l'OMS (14). Le taux de piqûres représente le nombre de piqûres reçues par une personne exposée dans un point de capture au cours d'une période donnée. Le taux de piqûres journalier (TPJ) représente la quantité de piqûres que recevrait chaque jour un homme placé dans un point de capture. Il correspond au nombre de simules capturées rapportées au nombre de jours de captures. L'OMS estime qu'un taux de capture supérieur à 30 piqûres/homme/jour indique une nuisance simulidienne et un risque de transmission. Le calcul du taux d'infectivité a été fait à l'aide du logiciel pool screening © version 2.0.3 de juin 2010 comme précédemment décrit (16). L'OMS

considère que la transmission est interrompue lorsque la limite supérieure de l'intervalle de confiance de 95 % de la prévalence de Larve infectantes (L3) est inférieure à 0,05 % ($<1/2000$) chez toutes les simulies analysées par PCR (dans l'hypothèse d'un taux de parturité de 50 %) (2). Les TPJ par point de capture ont été analysés par analyse de variance (ANOVA) suivie de tests post-hoc de Tukey (HSD). Un seuil de signification de $p < 0,05$ a été retenu.

II. Résultats

Un total de 4835 simulies femelles a été capturées dans les quatre points de capture. Toutes les simulies femelles ont été identifiées comme *Simulium damnosum sensu stricto/Simulium sirbanum*, le groupe de savane du complexe *Simulium damnosum*, vecteurs majeurs de l'onchocercose en Afrique. D'autres espèces des simulies n'appartenant pas au complexe *S. damnosum* ont été retrouvés dans ces sites mais elles ont été écarté des analyses à cause de leur non-implication dans la transmission de *Onchocerca volvulus*, parasite responsable de l'onchocercose.

Taux de piqûres journaliers (TPJ)

Le Taux de Piqûres Journaliers (TPJ) a été calculé pour chacun des points de capture et les résultats sont résumés dans le tableau 1 ci-dessous. Le TPJ moyen pour l'ensemble des quatre points de capture était de 173 piqûres/homme/jour, supérieur au seuil de 30 piqûres/homme/jour de l'OMS. Le point de capture No 4 situé sur la rive droite avait le TPJ le plus élevé mais Il n'y avait aucune différence significative entre les TPJ par point de capture (ANOVA : $F_{(3)} = 1.107$, $P = 0.365$).

Taux d'infectivité des simulies présentent à proximité du barrage de Samendeni

Les deux contrôles positif d'*Onchocerca volvulus* ont présenté des valeurs de Cq bas (≤ 36 cycles) et ont produit des courbes d'amplification satisfaisantes. Aucun signal n'a été détecté dans le contrôle négatif témoignant ainsi de la validité des résultats de ces contrôles. La totalité des 48 pools de simulies a été analysé par la qPCR à la recherche de *Onchocerca volvulus*. Tous les pools étaient négatifs pour *Onchocerca volvulus*, parasite responsable de l'onchocercose humaine (Tableau 1).

Tableau 1 : valeurs des indicateurs entomologiques de la transmission de l'onchocercose au barrage de Samendeni en 2024.

Points de Capture	Nombre de jours de capture	Nombre de simulies collectées	Taux de Piqûres Journaliers	Nombre de Pools analyses	Pools positifs <i>O. volvulus</i>	Taux d'infectivité (%)
Point 1 (barrage amont)	7	1100	157	11	0	0
Point 2 (Déversoir)	7	1200	171	12	0	0
Point 3 (rive gauche)	7	1085	155	11	0	0
Point 4 (rive droite)	7	1450	207	14	0	0
Total	7	4835	173	48	0	0

III. Discussion

Dans notre étude, nous avons évalué les taux de piqûres journaliers et les taux d'infectivité des *S. damnosum* capturées dans les sites situés autour du barrage de Samendeni. Les résultats indiquent que les taux de capture journaliers de chacun des quatre points sont largement supérieurs au seuil de 30 piqûres/homme/jour fixé par l'OMS. En effet, les taux de piqûres allaient de 155 à 207 piqûres/homme/jour. Ces résultats démontrent une nuisance importante des simulies dans le village de Samendeni et dans les villages environnants. En effet, il est démontré que plus les taux de piqûres des simulies vectrices d'une zone sont élevés, plus le risque de transmission de l'onchocercose est élevé en cas de réintroduction du parasite dans la zone (14). Nos résultats sont similaires à ceux d'autres auteurs (3,7), qui avaient trouvé des taux de capture journaliers largement supérieurs au seuil de 30 piqûres/homme/jour dans des sites situés à proximité de barrages. La création du barrage de Samendeni a multiplié le nombre de gîtes favorables au développement des vecteurs de l'onchocercose. Le même constat avait été observé par Koala et al 2019 qui avait montré l'influence du Barrage de Moussodougou a augmenté le nombre de

gîtes de simulies et contribué à la recrudescence de l'onchocercose dans la région de Tannouyan (3).

La détection de l'ADN du parasite *Onchocerca volvulus* chez les populations de simulies, encore appelée xenomonitoring moléculaire, constitue un indicateur clé de la transmission de l'onchocercose humaine (2). Dans notre étude, aucun parasite de *Onchocerca volvulus* n'a été trouvé, ce qui suggère une absence de transmission du parasite de l'onchocercose humaine aux communautés vivants autour du barrage de Samendeni. Nos résultats confirment une interruption de la transmission de l'onchocercose dans cette région. Cependant, le risque de réémergence car la région du Guiriko est voisine des régions du Tannouyan et du Djoro où la maladie persiste. En effet, les gîtes de Samandeni sont situés sur le cours supérieur du fleuve Mouhoun. Les cours moyens et inférieurs de ce fleuve sont situés dans la région du Djoro où la transmission du parasite persiste chez les populations de simulies (8). *S.damnorum* étant un vecteur doté d'une grande capacité de déplacement, les simulies des régions voisines pourraient réintroduire le parasite dans la région. De plus, la crise sécuritaire que traverse le Burkina Faso a provoqué des déplacements massifs de populations, provenant parfois de régions endémiques à l'onchocercose. L'installation de personnes positives à l'onchocercose pourrait réintroduire le parasite et causer une reprise de la transmission. La surveillance entomologique demeure ainsi nécessaire pour prévenir une éventuelle réémergence de la maladie dans la zone de Samendeni. De plus, il serait prudent de prévoir des activités de lutte antivectorielle comme les pulvérisations de larvicides dans les gîtes afin de réduire la nuisance simulidienne et le risque de transmission autour du barrage de Samendeni.

Conclusion

Les résultats de notre étude démontrent une forte nuisance simulidienne avec des taux de piqûres largement supérieurs au seuil de l'OMS. La mise en eau du barrage a créé des conditions écologiques propices au développement et à la prolifération des simulies. L'absence de *O. volvulus* indiquant une interruption de la transmission de l'onchocercose humaine à Samendeni. La surveillance entomologique doit être maintenue dans les sites alentour du barrage pour prévenir toute réintroduction du parasite de l'onchocercose humaine dans la région.

Contributions des auteurs

LK : Conception, acquisition de financement, analyse des données, investigation, supervision, rédaction du manuscrit original. ASN, KS, CAKK, SK, BMO, IB, DDS, et MK : investigation, supervision, révision et édition du manuscrit. RKD : Conception, révision et édition du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé le présent manuscrit.

Financement

Cette étude a reçu le financement du projet Modified-HLC obtenu auprès de Noguchi Memorial Institute for Medical Research (NMIMR)/ University of Accra (Ghana).

Considérations éthiques

L'étude a reçu l'approbation numéro N.Ref . 2024-A12/MESRI/SG/CNRST/IRSS/CEIRES du comité d'éthique institutionnel pour la Recherche en Sciences de la Santé (CEIRES) de l'IRSS. Un consentement éclairé et signé a été obtenu auprès des captureurs engagés dans la collecte des simules. L'équipe a travaillé avec des guides locaux afin de faciliter l'accès aux différents sites du barrage.

Déclaration de conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Remerciements

Nous traduisons notre reconnaissance a toute la population du village de Soungalodaga et de Samendeni, particulièrement aux participants de l'étude et à l'ensemble du personnel de santé du Centre de santé et de promotion et sociale de Soungalodaga. Nos remerciements vont également au coordonnateur et au personnel du Programme de Développement Intégré de la vallée de Samendeni (PDIS) qui ont facilité l'accès au barrage à l'équipe de recherche

Références Bibliographiques

1. Leuckart, W.G.F.R. (1893). « Disease of the skin in tropical climates. British Museum, 1: 88.
2. World Health Organization. Guidelines for stopping mass drug administration and verifying elimination of human onchocerciasis: Criteria and procedures. World Health Organization, 2016,

Geneva, Switzerland (No. WHO/HTM/NTD/PCT/2016.1).
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241510011>.

3. Koala L, Nikièma A.S, Paré A.B, Drabo F, Toé L.D, Belem A. M, et al. Entomological assessment of the transmission following recrudescence of onchocerciasis in the Comoé Valley, Burkina Faso. *Parasites & Vectors*, 2019. 12 .(1), 34.
4. Garms R. The reinvasion of the onchocerciasis control programme area in the Volta River Basin by *Simulium damnosum* s.l, the involvement of the different cytospecies and epidemiological implications. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.* 1981, (61), 193–198.
5. Kuzoe F, Hagan K: The control of *Simulium damnosum* Theobald (Diptera, Simuliidae) in the region of the Volta Dam. *Annals Trop Med Parasit.* 1967. (61): 338-347.
6. Adewale B, Mafe M, Oyerinde J: Infectivity and transmission dynamics of *Simulium damnosum* s.l. around Owena dam (Ondo State). *West Afr J Med.* 1999, (18): 257-260.
7. Zarroug I.M, Elaagip A.H, Abuelmaali S.A. et al. The impact of Merowe Dam on *Simulium hamedense* vector of onchocerciasis in Abu Hamed focus - Northern Sudan. *Parasites Vectors.* 2014. (7), 168. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-168>
8. Koala L, Nikièma A. S, Ouedraogo M, Compaoré J, Bougouma C, Sanon K, et al. Entomological surveillance of onchocerciasis in Burkina Faso: Progress towards interrupting transmission in blackflies in the main river basins of the country. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 2025, (7), 100259.
9. Koala L, Nikiema A, Post R. J, Paré A.B, Kafando C.M, Drabo F, & Traoré S. (2017). Recrudescence of onchocerciasis in the Comoé valley in Southwest Burkina Faso. *Acta Tropica*, 2017, (166), 96-105.
10. Nikièma A.S, Koala L, Post R.J, Kima A, Compaoré J, Kafando C.M, & Dabiré R.K. Progress towards elimination of onchocerciasis in the Region du Sud-Ouest of Burkina Faso which was previously subject to a recrudescence event after vector control. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 2024. 18(4), e0012118.
11. Service d'Information du Gouvernement du Burkina Faso. Barrage de Samendeni : Le Président du Faso inaugure l'infrastructure. 2019

Site web : https://www.sig.gov.bf/detailstx_news Site consulté le [17/01/2026]

12. Rabo A. Onchocercose et occupation de l'espace : cas de Samandeni. Mémoire de Maitrise de l'Institut de Sciences Humaines et Sociales, Université de Ouagadougou. 1990, 105p.
13. Koala L, Tirados I, Nikiema A. S, Thomsen E, McCall P. J, & Dabire R. K. Prospects for developing efficient targets for the xenomonitoring and control of *Simulium damnosum* sl, the major vectors of onchocerciasis in Africa. *Medical and Veterinary Entomology*, 2022, 36(3), 235-246.
14. World Health Organization. Entomological manual for onchocerciasis elimination programmes. World Health Organization, 2023, Geneva, Switzerland.
<https://iris.who.int/handle/10665/371688>.
15. Doherty M, Grant J. R, Pilotte N, Bennuru S, Fischer K, Fischer P. U. et al. Optimized strategy for real-time qPCR detection of *Onchocerca volvulus* DNA in pooled *Simulium* sp. blackfly vectors. *PLoS neglected tropical diseases*, 2023. 17(12), e0011815.
16. Katholi C.R, Toé L, Merriweather A, Unnasch T.R. Determining the prevalence of *Onchocerca volvulus* infection in vector populations by polymerase chain reaction screening of pools of black flies. *J. Infect. Dis.* 1995. (172), 1414–1417