



Open Access



Evolution et progrès dans la lutte contre l'onchocercose humaine

David BERE KOMONO^{1*}, François KONAN KOUAME¹ & Séverin LOUKOU YAO¹

¹Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

*Corresponding author, E-mail: zg_david@yahoo.fr



Copyright © 2025, BERE KOMONO et al. | Published by LENAIF/ IFA-Yangambi | [License CC BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Received: 12 November 2024

Accepted: 20 January 2025

Published: 28 January 2025

RÉSUMÉ

La stratégie de lutte contre l'onchocercose a commencé par la lutte antivectorielle en Afrique de l'Ouest où elle a permis d'éliminer l'endémie en tant que maladie d'importance en santé publique. La lutte a été menée pendant 20 ans dans le cadre des activités du Programme de lutte contre l'onchocercose. Les populations ont été ensuite soumises au traitement à l'Ivermectine pour maintenir le succès de ce programme. Puis, avec l'avènement du Programme africain de lutte contre l'onchocercose mis en œuvre de 1995 à 2015, ainsi que du Programme pour l'élimination de l'onchocercose dans les Amériques en cours depuis 1993, le traitement à l'Ivermectine couvre désormais la quasi-totalité des zones endémiques en Afrique et dans les Amériques. Depuis 2009, le traitement à l'Ivermectine est passé de la lutte pour le contrôle de la morbidité à l'objectif d'élimination de la transmission de la maladie. Pour accélérer l'atteinte de cet objectif, le Projet spécial élargi pour l'élimination des maladies tropicales négligées de l'Organisation mondiale de la santé, a été créé. Les progrès accomplis dans la lutte contre l'onchocercose sont considérables. Désormais, 1,8 millions de personnes vivent dans des zones où il n'y a plus besoin d'administrer les traitements de masse contre l'onchocercose et les rapports sur la question ne mentionnent plus des cas de malades ou de cécité dus à cette endémie dans les zones OMS de lutte. Cependant, pour parvenir à l'élimination de la transmission de la maladie, plusieurs obstacles devront être surmontés dans de nombreux pays.

Mots clés : Onchocercose humaine, lutte, programme, élimination.

ABSTRACT

Developments and progress in the control of the human onchocerciasis

The onchocerciasis control strategy began with vector control in West Africa, where it helped to eliminate the endemic as a disease of public health importance. Control was carried out for 20 years within the framework of the Onchocerciasis Control Program. Populations were then treated with Ivermectin to maintain the success of this program. Then, with the advent of the African Program for Onchocerciasis Control implemented from 1995 to 2015, as well as the Onchocerciasis Elimination Programme for the Americas underway since 1993, Ivermectin treatment now covers almost all endemic areas in Africa and the Americas. Since 2009, Ivermectin treatment has moved on from the fight to control onchocerciasis to the goal of eliminating transmission of the disease. To accelerate the achievement of this goal, the Expanded Special Project for Elimination of Neglected Tropical Diseases of the World Health Organization was created. The progress made in the control of onchocerciasis is considerable. There are now 1.8 million people living in areas where there is no longer any need for mass treatment against onchocerciasis, and reports on the subject no longer mention cases of sickness or blindness due to this endemic in WHO control zones. However, to achieve the elimination of onchocerciasis transmission, a number of obstacles will have to be overcome in many countries.

Key word: Human onchocerciasis, control, program, elimination.

INTRODUCTION

L'onchocercose est une maladie parasitaire, une filariose causée par *Onchocerca volvulus* Leuckart, 1893 (Parsons, 1908 ; Bain, 1975 ; Despommier et al., 1995). Il s'agit d'un ver mince ou filaire (Amazigo et al., 2006 ; Hoerauf, 2011) qui peut vivre jusqu'à 15 ans dans l'organisme humain (Prost, 1980, Boakye et al., 1993). Il produit des embryons (ou microfilaires) qui constituent le stade pathogène du parasite (Schulz-Key, 1990). La maladie est transmise d'une personne à une autre par la piqûre d'une petite mouche noire, la simulie, insecte diptère suceur de sang (hématophage), du genre *Simulium* Latreille, 1802

(Roth, 1980 ; Boatin & Richards, 2006). Dans la sous-région ouest-africaine, les vecteurs d'*O. volvulus* appartiennent au complexe *S. damnosum* (Quillévére et al., 1978 ; Philippon, 1978). Les simulies se reproduisent dans les cours d'eau à courant rapide, en particulier au niveau des sites où les eaux sont très courantes et oxygénées (gués, rapides, cascades, radiers, pentes de barrages, canaux d'irrigation, etc.), avec des supports végétaux ou des rochers immergés sur lesquels les femelles déposent leurs œufs (Rodhain, 2015).

La morbidité provoquée par l'onchocercose se caractérise principalement par les signes pathologiques au niveau de la peau et de l'œil. Murdoch et al. (1993) ont proposé une classification clinique des modifications cutanées dues à l'onchocercose. Les plus fréquentes et les plus précoces sont les dermatites, en particulier les prurits, les démangeaisons et la dépigmentation. Les atteintes de la maladie au niveau de l'œil sont les plus graves. Elles provoquent d'abord une kératite opacifiante de la cornée, puis un glaucome résultant d'une iridocyclite, mais surtout des rétinites et des lésions du nerf optique qui conduisent à la cécité (Mouchet, 1986 ; OMS, 2017a). L'endémie onchocercosique sévit dans 31 pays d'Afrique des zones occidentale et centrale, ainsi que dans certains pays d'Afrique de l'Est, tels que le Soudan du Sud, l'Ouganda, l'Éthiopie et la Tanzanie. Elle est également présente dans trois pays d'Amérique latine (Gustavsen et al., 2011), ainsi qu'au Yémen dans la péninsule arabique. Au moins 217,5 millions de personnes vivent dans des zones connues pour être endémiques de l'onchocercose (OMS, 2019a). Cependant, on estime à 21 millions le nombre de personnes affectées par la maladie dans le monde et 99% de ces cas proviennent des 31 pays d'Afrique subsaharienne (Gentilini et Richard-Lenoble, 2012 ; Anonyme, 2021). Parmi les 21 millions de cas enregistrés, environ 14,6 millions de personnes souffrent d'une atteinte dermique et 1,15 million présentent une déficience ou une perte visuelle. D'une manière générale, l'onchocercose est la seconde cause de cécité infectieuse dans le monde (Anonyme, 2022). Ainsi, face au fléau que constituait l'onchocercose en absence de lutte, une riposte internationale s'est organisée (Resnikoff et Pararajasegaram, 2001) à partir de 1974. Les stratégies mises en place s'inscrivaient dans un cadre de mise en œuvre de différents programmes et projets, élaborés sous l'égide de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (Benton, 1998 ; Amazigo, 2008 ; Boatman, 2008 ; FAD, 2017). Cette riposte a d'abord visé le contrôle de la morbidité provoquée par l'onchocercose, pour s'orienter ensuite vers l'objectif d'élimination de la transmission de la maladie. Le présent article porte sur les évolutions observées et les progrès enregistrés, dans la lutte contre l'endémie onchocercosique. Ainsi, à travers une revue documentaire, l'étude fait le point sur les avancées de cette lutte depuis les premières stratégies jusqu'aux nouvelles en cours, ainsi que les perspectives pour obtenir une élimination progressive et efficace de l'onchocercose dans le monde.

Du contrôle à l'élimination de l'onchocercose humaine

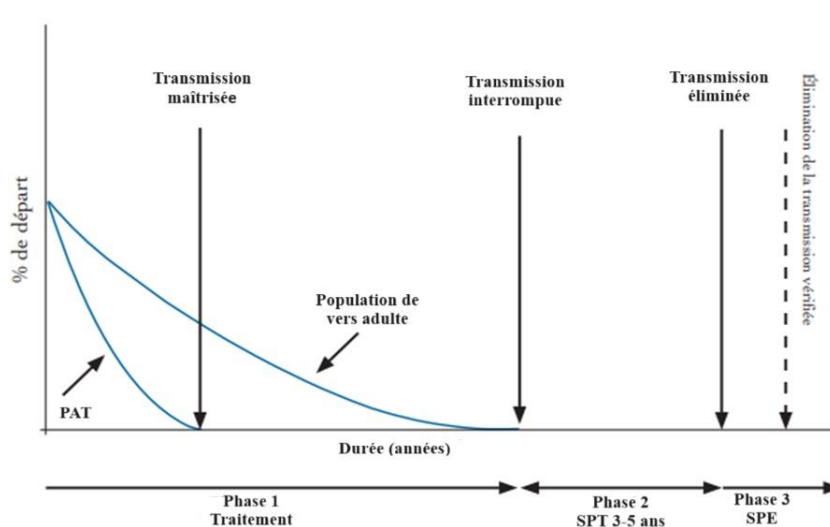
L'onchocercose a été éliminée en tant que maladie d'importance pour la santé publique en Afrique de l'Ouest (OMS, 2006 ; Hodgkin et al., 2007), grâce à la lutte antivectorielle dirigée contre les larves aquatiques de *S. damnosum* (Guillet et al., 1990 ; Agoua et al., 1991). La lutte a été opérée dans le cadre de la mise en œuvre des activités du Programme de lutte contre l'onchocercose (OCP : *Onchocerciasis Control Program*) en Afrique de

l'Ouest, exécuté de 1974 à 2002 (Cupp et al., 2011). Dans cette zone ouest-africaine, il est établi que les lésions oculaires liées à l'onchocercose sont moins fréquentes et les cas de cécité très rares en forêt (Prost et al., 1980). Par contre, en zone de savane, la maladie est considérée comme plus grave avec des taux de cécité pouvant atteindre jusqu'à 15% (Duke et al., 1966 ; Philippon et Bain, 1972). Par conséquent, les activités de l'OCP n'avaient couvert que les zones savanicoles d'Afrique de l'Ouest. Cependant, il est avéré que les milieux naturels subissent de plus en plus de fortes pressions anthropiques qui dégradent dangereusement le couvert forestier (Hauhouot, 2004). Celui-ci est alors remplacé par des cultures et des jachères, des plantations et des agglomérations, ayant un impact considérable sur la dynamique spatio-temporelle des simuliés en zone d'endémie onchocercosique. En particulier, la structure originelle de la végétation est remplacée par une zone intermédiaire entre la savane herbeuse et les savanes arborées ou arbustives, marquée par de grandes étendues de jachères et de plantations de cultures pérennes (Kouamé, 2008 ; N'da et al., 2008). Il se trouve qu'un tel environnement favorise l'implantation des populations de simuliés savanicoles porteuses des larves cécitantes de l'agent pathogène de l'onchocercose *O. volvulus* (Houévogangwa et al., 2014). Par conséquent, pour éviter une réémergence de la maladie au-delà du seuil où elle constitue un problème de santé publique, une nouvelle stratégie de contrôle basée sur la chimiothérapie à l'aide de l'Ivermectine, a été instaurée (Boussinesq, 2005). La méthode consiste en l'administration de masse du médicament (AMM), c'est-à-dire l'Ivermectine. Elle permet de réduire les charges microfilariennes et lutter contre la morbidité onchocercosique (Aziz et al., 1982 ; Basáñez et al., 2008 ; Rodriguez-Perez et al., 2008 ; APOC, 2010a). En tout état de cause, l'Ivermectine a été utilisée pour maintenir le succès de l'OCP dans les 11 pays d'Afrique de l'Ouest couverts par le projet. Par la suite, les programmes de lutte contre l'onchocercose de ces pays ont été intégrés au Programme africain de lutte contre l'onchocercose (APOC : *African Program for Onchocerciasis Control*). Ainsi, la stratégie de lutte contre l'onchocercose basée sur la chimiothérapie à l'aide de l'Ivermectine s'est étendue aux 19 autres pays d'Afrique non pris en compte par l'OCP, où la maladie est endémique. L'APOC a été exécuté de 1995 à 2015. Puis, avec l'avènement du Programme pour l'élimination de l'onchocercose dans les Amériques (OEPA : *Onchocerciasis Elimination Programme for the Americas*) en cours depuis 1993 (OMS, 2022) le traitement à l'Ivermectine couvre désormais la quasi-totalité des zones endémiques en Afrique et dans les Amériques (Eberhard et al., 2008 ; Ogoussan et Hopkins, 2011).

En 2009, le traitement à l'Ivermectine est passé du contrôle de la morbidité onchocercosique pour s'orienter vers l'objectif d'élimination de la transmission de la maladie (OMS, 2001). Dans une zone géographique

donnée, atteindre cet objectif implique que l'infection n'arrive plus à être transmise et que la population de cette zone ne risque plus d'être infectée ou réinfectée, même s'il reste quelques malades. Mais, cela requiert un traitement régulier à l'Ivermectine sur une période suffisamment longue (15 à 20 ans) pour atteindre une couverture thérapeutique minimale de 80% de la population éligible (Crump et al., 2012). En Afrique, le traitement à l'Ivermectine est en général annuel ; il est semestriel dans quelques foyers. Dans les Amériques, la principale intervention utilisée est le traitement semestriel, avec une couverture minimale de 85% de la population éligible dans toutes les communautés d'endémie. Récemment, le traitement trimestriel a été adopté pour certaines zones (OMS, 2013 ; OMS, 2014 ; OMS, 2015).

En 2010, vus les progrès réalisés dans l'élimination de la transmission de l'onchocercose dans les Amériques, ainsi que dans quelques foyers en Afrique subsaharienne, grâce à l'Ivermectine, les objectifs mondiaux ont été révisés (APOC, 2010b). Dans cette perspective, l'OMS a élaboré de nouvelles directives. Les premières lignes directrices pour la certification de l'élimination de l'onchocercose humaine ont été publiées en 2001 (OMS, 2001a ; OMS, 2001b). Celles-ci ont été révisées en 2017 (OMS, 2017a). Le cadre conceptuel de l'élimination de l'onchocercose à l'aide du traitement de masse à l'Ivermectine, que préconisent ces directives, se définit en trois phases opérationnelles (Figure 1).



PAT : Potentiel annuel de piqûres ; SPT : Surveillance post-traitement ; SPE : Surveillance post-évaluation

Figure 1. Cadre conceptuel de l'élimination de l'onchocercose à l'aide du traitement de masse à l'Ivermectine (Hopkins, 2005 ; OMS, 2017a)

- La première phase (Phase 1) est la phase d'intervention ou de traitement. Elle se caractérise par un traitement régulier à l'Ivermectine pendant au moins 12 à 15 ans, avec une couverture thérapeutique minimale de 80 % de la population éligible dans la zone de transmission. Seuls la Guinée Équatoriale, l'Ouganda et la République unie de Tanzanie, ont complété l'administration de masse des médicaments par des activités de lutte antivectorielle. La fin de la phase 1 marque l'arrêt de l'administration de masse des médicaments.
- La deuxième phase (Phase 2) est la phase de surveillance post-thérapeutique (SPT). Elle suit immédiatement la phase d'intervention ou de traitement. Elle dure généralement 3 à 5 ans.
- La troisième phase (Phase 3) est appelée phase de surveillance post-élimination (SPE). Elle confirme les résultats des évaluations opérées sur la durée (3 à 5 ans) de la phase 2. En particulier, la phase 3 apporte des éléments de preuve solides, que la transmission de l'infection a été interrompue de façon permanente (donc éliminée) dans un pays.

Procédure pour l'élimination de l'onchocercose humaine

En 2006, l'OMS a créé le projet spécial élargi pour l'élimination des maladies tropicales négligées (OMS/ESPEN : *Expanded Special Project for Elimination of Neglected Tropical Diseases of the World Health Organization*) (Anonyme, 2012). Il vise à accélérer l'atteinte de l'objectif d'élimination de la transmission de l'endémie onchocercarienne, mais aussi celle de quatre autres maladies tropicales négligées (MTN) que sont, la filariose lymphatique, la schistosomiase, l'helminthiase et le trachome (Hopkins, 2005 ; OMS, 2019b).

Les opérations préconisées par les nouvelles directives de l'OMS pour l'élimination de l'onchocercose au cours des différentes étapes définies par le cadre conceptuel, sont soutenues par des tests parasitologiques, sérologiques et entomologiques. Plusieurs tests de diagnostic sont utilisés pour suivre les progrès accomplis sur le plan épidémiologique, vers les objectifs d'interruption de la transmission. Ces tests sont également utilisés aussi bien

pour démontrer que pour confirmer l'interruption de la transmission d'*O. volvulus* à l'issue de la période de surveillance post-thérapeutique menant à l'élimination de l'onchocercose humaine, en vue de l'arrêt de l'AMM.

Tests de diagnostic préconisés

Les tests de diagnostic préconisés sont réalisés sur les vecteurs (simulies) et sur les communautés touchées (êtres humains). Ils peuvent être regroupés en quatre catégories :

- L'évaluation entomologique par la technique de PCR d'O-150 ou tests PCR d'Ov-150 (Poolscreen). Cette technique vise à déterminer le niveau de larves d'*O. volvulus* au stade infectieux (L3) chez les simulies femelles. Cela s'opère au moyen de la technique d'amplification en chaîne par polymérase (PCR) des sondes d'ADN spécifiques à *O. volvulus*, ciblant la famille de séquences répétées d'O-150 spécifiques du parasite (Walsh et al., 1978 ; Reid, 1994 ; Katholi et al., 1995 ; Unnasch et Meredith, 1996). Dans la pratique, on doit tester un minimum de 2 000 ou 6 000 simulies collectées dans la zone de transmission et toutes ces simulies doivent être exemptes de larves infectantes au taux de prévalence respectivement de moins de 0,1% ou de moins de 0,05%, dans l'intervalle de confiance de 95%.
- L'évaluation sérologique par Ov-16. L'Ov-16 est l'antigène recombinant d'*O. volvulus* que l'on peut détecter par méthode immunologique à partir des anticorps produits contre lui. La technique consiste à détecter des anticorps anti-Ov-16 d'*O. volvulus* (Weil et al., 2000 ; Lobos et al., 1991). Le test vise à déterminer la présence d'anticorps IgG4 contre l'antigène Ov-16 chez les enfants de moins de 10 ans (enfants de 5 à 10 ans), afin de détecter l'exposition au parasite *O. volvulus*. Il faut généralement, pour cela, un échantillon de 2 000 enfants (Oguttu et al., 2014). Cet échantillon

peut être compris aussi entre 1 100 et 2 000 enfants. Les analyses sont effectuées dans l'intervalle de confiance de 95%. Cependant, lorsque la population éligible d'enfants de moins de 10 ans est inférieure à 1 100, tous les enfants doivent être soumis aux tests sur la base de méthodes statistiques appropriées.

- L'évaluation parasitologique par microscopie de biopsie cutanée et test du pansement à la Diethyl-carbamazine (DEC). Ces tests sont décrits dans les manuels de l'APOC (OMS, 2013). Ce sont des outils utiles pour surveiller les progrès d'un programme vers l'élimination pendant la phase de traitement (Phase 1). Ils ne doivent pas être utilisés pour démontrer l'interruption de la transmission d'*O. volvulus* dans une population humaine recevant l'AMM contre l'onchocercose en vue d'arrêter l'AMM.
- L'évaluation de biopsie cutanée par PCR. Le test est indiqué lorsqu'un nombre limité d'enfants présentant une sérologie positive (Ov-16 > 0,1%) est détecté afin de confirmer une infection réelle par rapport à une exposition au parasite.

Cartographie des gîtes et sélection des sites sentinelles

Les tests de diagnostic pour l'effectivité de l'élimination de l'onchocercose sont effectués à partir de données régulièrement collectées dans des sites sentinelles. Il est recommandé que, pour être représentative, chaque localité qui va servir de site sentinelle soit située dans le secteur d'influence d'un gîte de développement de *S. damnosum* s.l. Par conséquent, l'élimination de l'onchocercose requiert au préalable une cartographie des gîtes préimaginaux du complexe *S. damnosum*. La localisation de ces gîtes permet d'identifier les communautés les plus à risque (Villages de 1ère ligne) (Figure 2) qui pourront servir de sites sentinelles (OMS, 2019b ; Hopkins, 2015).

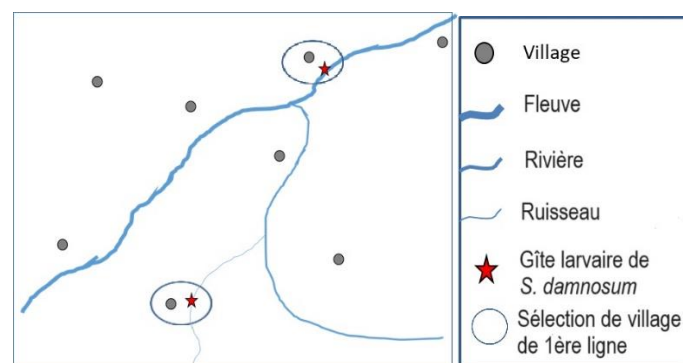


Figure 2. Schéma de la cartographie des gîtes larvaires de *S. damnosum* s.l. et sélection des villages de 1ère ligne (A. D. Boakye)

Dans la pratique, il faut considérer l'identification de nouveaux sites de reproduction, la confirmation de la productivité continue des sites de reproduction précédemment identifiés, l'établissement des taux de piqûre et la détermination des saisons de transmission, comme étant les éléments de suivi et évaluation qui fournissent les informations importantes, nécessaires à la

caractérisation des villages de première ligne (OMS, 2018).

Progrès accomplis dans la lutte contre l'onchocercose humaine

Avant la mise en œuvre des programmes de lutte contre l'onchocercose, on estimait dans le monde, notamment en

Afrique, dans les Amériques et au Yémen dans la péninsule arabique, à environ 122,9 millions les personnes exposées à la maladie. Plus de 17,7 millions de sujets étaient atteints de l'onchocercose et on enregistrait plus de 270 000 cas de cécité liée à cette affection. Enfin, au moins 500 000 personnes étaient sujettes à la malvoyance due à l'onchocercose. Ces chiffres, il faut le reconnaître cependant, ne reflètent pas la réalité. Ils proviennent de statistiques incertaines du fait qu'à cette époque, certains foyers étaient encore inconnus (OMS, 2002). Néanmoins, avec 95% (soit 16,9 millions) de cas, l'Afrique se présente comme le continent le plus atteint. En Afrique de l'Ouest particulièrement, les activités de l'OCP ont démarré avec une aire initiale de 654 000 km² abritant les foyers localisés dans les parties septentrionales savaniques du Bénin, du Togo, de la Côte d'Ivoire et du Ghana, l'Est du Mali, le Sud du Niger, ainsi que des foyers disséminés sur la totalité du territoire du Burkina Faso. Par la suite, le programme a intégré les foyers du Sud forestier de la Côte d'Ivoire, du Bénin, du Togo et du Ghana, puis ceux à l'Ouest du Mali, de la Guinée, de la Guinée-Bissau, du Sénégal et de la Sierra Leone, portant ainsi la superficie totale couverte par l'OCP à 1 235 000 Km². Dans cet espace, 40 millions de personnes vivaient sous la menace de l'endémie onchocercarienne et on y dénombrait plus de trois millions de cas dont 135 000 aveugles. Ainsi, l'onchocercose, non seulement représentait un problème de santé publique, mais constituait surtout dans les savanes africaines, un facteur de déséquilibre socio-économique (OMS, 1984).

Les activités de l'OCP ont permis d'éliminer l'onchocercose en tant que problème de santé publique dans les pays de l'aire d'intervention. Environ 18 millions d'enfants ont pu échapper ainsi au risque de cécité due à l'onchocercose, 600 000 cas de cécité ont pu être évités et 250 000 Km² de terres arables fertiles abandonnées à cause de la maladie, ont été récupérés pour la production agricole (OMS, 2006 ; Hodgkin et al., 2007). Au moment où la campagne pour l'élimination de la transmission de l'onchocercose à l'aide de l'Ivermectine a été lancée en 2009, la Région OMS des Amériques comptait six pays d'endémie : le Brésil, la Colombie, l'Équateur, le Guatemala, le Mexique et la République bolivarienne du Venezuela. À l'origine, ces six pays abritaient 13 foyers. Cependant, grâce à la lutte pour le contrôle de l'endémie, la transmission du parasite *O. volvulus* avait été interrompue dans 6 foyers, de sorte que le nombre des foyers onchocercariens était passé de 13 en 2006 à 7 en 2009 (OMS, 2010). Dans ces 7 foyers où l'administration de l'Ivermectine a été assurée au moins deux fois par an à plus de 85% de la population éligible, en vue de l'élimination de la transmission maladie, l'opération a été couronnée de succès. Ainsi, l'OMS a confirmé l'interruption de la transmission de l'onchocercose en Colombie en 2013, en Équateur en 2014, au Mexique en 2015 et au Guatemala en 2016. Ailleurs en Afrique, plusieurs pays envisagent de procéder à la vérification de l'élimination de la transmission d'*O. volvulus*, à l'exception des quelques foyers du Mali, du Sénégal, du Soudan et de l'Ouganda, où la transmission du parasite a

été interrompue, puis l'AMM arrêtée (OMS, 2017a ; OMS 2017b). Ainsi, grâce à la lutte, désormais 1,8 millions de personnes vivent dans des zones où il n'y a plus besoin d'administrer les traitements de masse contre l'onchocercose. On évalue aujourd'hui à 243 millions les personnes en zones de transmission. Par ailleurs, les rapports ne mentionnent plus des cas de malades ou de cécité dus à l'onchocercose dans les zones des programmes de lutte de l'OMS. Par exemple, dans les pays de l'APOC, environ 36 millions de personnes auraient pu être infectées de nos jours s'il n'y avait pas eu de traitement à l'ivermectine (Zouré et al., 2014). De plus, on estime aujourd'hui à 98 millions le nombre de personnes qui vivent dans des zones où la prévalence de nodules sous-cutanés palpables se situe entre 0 et 4,9%. Cet effectif est évalué à 77 millions dans des zones où la prévalence de nodules varie de 5 à 20%, et à 62 millions de personnes dans des zones où la prévalence de nodules est supérieure à 20% (Zouré, 2014).

Concernant le projet OMS/ESPEN, plusieurs obstacles devront être surmontés dans de nombreux pays pour parvenir à l'élimination de la transmission de l'onchocercose. Notamment, la cartographie est incomplète dans toutes les zones de transmission et on note une baisse potentielle de la sensibilité de l'Ivermectine. On note également l'inadéquation des protocoles d'échantillonnage et des produits de diagnostic, l'absence de coordination transfrontalière des efforts d'élimination. Les obstacles portent aussi sur la mise en œuvre sous-optimale des programmes, ainsi que des difficultés techniques et financières (Anonyme, 2021). Enfin en 2030, l'OMS projette une augmentation à 31% le nombre des pays dont on aura vérifié l'interruption de la transmission de l'onchocercose. Ce nombre était de 12% en 2010. Cela nécessitera une cartographie des zones suspectes d'endémie, avec le lancement de l'AMM partout où cela est indiqué, ainsi que le développement de meilleurs outils de diagnostic pour faciliter la cartographie et la prise de décision.

CONCLUSION

La stratégie de lutte contre l'onchocercose a évolué au fil du temps. Les activités se sont déroulées dans un cadre de la mise œuvre de différents programmes. L'OCP a été exécuté sur une période de 20 ans ; les activités de ce programme étaient basées sur la lutte antivectorielle et ont permis d'éliminer l'onchocercose en tant que maladie d'importance en santé publique dans les pays de la zone Ouest-africaine. L'OCP a alors institué le traitement à l'Ivermectine pour éviter une réémergence de la maladie dans ces zones. Ensuite, il y a eu l'APOC mis en œuvre de 1995 à 2015. Ce programme a permis d'étendre le traitement à l'Ivermectine à l'ensemble des autres pays d'Afrique qui ne sont pas pris en compte par l'OCP. Puis, avec l'avènement de l'OEPA en cours depuis 1993, le traitement à l'Ivermectine couvre désormais la quasi-totalité des zones endémiques en Afrique et dans les Amériques. Lorsque le traitement à l'Ivermectine est passé du contrôle de l'onchocercose pour s'orienter vers l'objectif d'élimination de la transmission de la maladie à

partir de 2009, des progrès ont été enregistrés dans l'élimination de la transmission de l'onchocercose dans les Amériques, ainsi que dans quelques foyers en Afrique subsaharienne. Un cadre conceptuel de l'élimination de l'onchocercose à l'aide de l'Ivermectine a alors été élaboré. C'est dans ce contexte que, pour accélérer l'atteinte de l'objectif d'élimination de la transmission de l'endémie onchocercarienne, mais aussi celle de quatre autres MTN que sont, la filariose lymphatique, la schistosomiase, l'helminthiase et le trachome, l'OMS a créé le projet ESPEN.

Le bilan des activités de lutte contre l'onchocercose est largement positif. Les progrès accomplis sont énormes. Désormais, 1,8 millions de personnes vivent dans des zones où il n'y a plus besoin d'administrer aux populations, des traitements de masse de médicament contre l'onchocercose. De plus, les rapports ne mentionnent plus des cas de malades atteints de l'onchocercose ou de cécité due à cette affection dans les zones où la lutte contre l'endémie a été menée à l'aide des programmes de l'OMS. Enfin, la majorité des personnes (72%) des zones de transmission vivent dans des localités où la prévalence de nodules sous-cutanés palpables est inférieure à 20%. Toutefois, pour parvenir à l'élimination de la transmission de l'onchocercose, plusieurs obstacles devront être surmontés dans de nombreux pays, pour se conformer aux directives préconisées en la matière par l'OMS.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

- Agoua, H., Quillévéré, D., Back, C., Poudiogo, P., Guillet, P., Zerbo, D. G., Henderickx, J. E. E., Seketeli, A., & Sowa, S. (1991). Evaluation des moyens de lutte contre les simulies dans le cadre du programme OCP (Onchocerciasis Control programme). *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 71(Suppl. I), 43-63. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_31-32/35466.pdf
- Amazigo, U. (2008). [The African Programme for Onchocerciasis Control \(APOC\)](#). *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 102 (Suppl 1), 19-22. Doi : 10.1179/136485908X337436.PMID: 18718149
- Amazigo, U., Noma, M., Bump, J., Benton, B., Liese, B., Yaméogo, L., Zouré, H., & Seketeli A. (2006). Onchocerciasis. In : Jamison D. T., Feachem R. G., Makgoba M. W., Bos E. R., Baingana F. K., Hofman K. J., & Rogo K. O. - Disease and Mortality in Sub-Saharan Africa. 2nd edition. Washington (DC), World Bank : 215-222. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/431831468211449561/pdf/363050Disease0101OFFICIAL0OUSE0ONLY1.pdf>
- Anonyme. (2012). London Declaration on Neglected Tropical Diseases. Depart. Internat. Develop., Londres, 30 janvier, 1p. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/67443/NTD_20Event_20-20London_20Declaration_20on_20NTDs.pdf
- Anonyme. (2021). Onchocercose : Profils de produits cibles (TPP) de diagnostic pour soutenir la chimiothérapie préventive. MTN/OMS, 16p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341720/9789240024519-fre.pdf?sequence=1>
- Anonyme. (2022). Onchocercose. OMS, Suisse. <https://www.cismef.org/page/onchocercose>
- APOC. (2010a). Rapport de l'évaluation externe à mi-parcours du programme africain de lutte contre l'onchocercose. Organisation mondiale de la Santé, FAC16.8, Genève. 77p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/342319/FAC16.8-fre.pdf?sequence=1>
- APOC. (2010b). Moving from control to elimination: forecasting and categorization of 107 APOC projects in 15 countries. Ouagadougou: World Health Organization/African Programme for Onchocerciasis Control (WHO/APOC/MG/10.2), 6p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/276376/JAF16.6-I-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aziz, M. A., Diallo, S., Diop, I. M., Larivière, M., & Porta, M. (1982). Efficacy and tolerance of ivermectin in human onchocerciasis. *Lancet*, 2, 171-173. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(82\)91026-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(82)91026-1)
- Bain O. (1969). Morphologie des stades larvaires d'*Onchocerca volvulus* chez *Simulium damnosum* et redescription de la microfilaire. *Annals of Parasitology*, 44(1), 69-82. https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/1969/01/parasite_1969441p69.pdf
- Basáñez, M. G., Pion, S. D. S., Boakes, E., Filipe, J. A. N., Churcher, T. S., & Boussinesq, M. (2008). Effect of single-dose ivermectin on *Onchocerca volvulus* : a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 8, 310-322. DOI: [10.1016/S1473-3099\(08\)70099-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(08)70099-9)
- Benton, B. (1998). Economic impact for onchocerciasis control through the African Programme for Onchocerciasis Control: an overview. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 92 (supplement n°1), 533-539. DOI: [10.1080/00034989859537](https://doi.org/10.1080/00034989859537)
- Boakye, A. D. (1993). A pictorial guide to the chromosomal identification of members of *Simulium damnosum* Theobald complex in West Africa with particular reference to the Onchocerciasis Control Programme Area. *Tropical Medicine and Parasitology*, 44, 223-244. PMID: 8256103.
- Boatin, B. (2008). The Onchocerciasis Control Programme in West Africa (OCP). *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 102(Suppl 1), 13-17. doi:10.1179/136485908X337427.

- Boatin, B. A., & Richards, Jr. F. O. (2006). Control of onchocerciasis. *Advances in Parasitology*, 61 : 349-394. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(05\)61009-3](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(05)61009-3)
- Boussinesq, M. (2005). Ivermectine. *Médecine Tropicale*, 65(1), 69-79. [https://www.jle.com/fr/MedSanteTrop/2005/65.1/069-079%20Ivermectine%20\(Boussinesq\).pdf](https://www.jle.com/fr/MedSanteTrop/2005/65.1/069-079%20Ivermectine%20(Boussinesq).pdf)
- Crump, A., Morel, C. M., & Omura, S. (2012). The onchocerciasis chronicle: from the beginning to the end? *Trends in Parasitology*, 28, s 280–288. [file:///C:/Users/MOI/Downloads/Onchocerciasis the beginning of the end.pdf](file:///C:/Users/MOI/Downloads/Onchocerciasis%20the%20beginning%20of%20the%20end.pdf)
- Cupp, E. W., Sauerbrey, M., & Richards, F. (2011). Elimination of human onchocerciasis: history of progress and current feasibility using ivermectin (Mectizan®) monotherapy. *Acta Tropica*, 120 (Suppl. 1), 100–108. [file:///C:/Users/MOI/Downloads/Elimination of human onchocerciasis History of pro.pdf](file:///C:/Users/MOI/Downloads/Elimination%20of%20human%20onchocerciasis%20History%20of%20pro.pdf)
- Despommier, D.D., Gwadz, R.W., & Hotez, P.J. (1995). *Onchocerca volvulus* (Leuckart 1893). In : Parasitic Diseases. Latest, 3rd Edition : 47-53. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-2476-1_8
- Duke, B. O. L., Lewis, D. J., & Moore, P. J. (1966). *Onchocerca-Simulium* complexes. I. Transmission of rest and sudan-savanna strains of *Onchocerca volvulus* from Cameroon, by *Simulium damnosum* from various West African bioclimatic zones. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 60, 318-336. <https://doi.org/10.1080/00034983.1966.11686422>
- Eberhard, M. L., Remme, J. H. F., & Richards, F. O. (2008). Onchocerciasis. In : Heymann D. L. - Control of communicable diseases manual, 19th edition. Washington (DC) American Public Health Association : 443–446. <https://doi.org/10.1086/605668>.
- FAD. (2017). Multinational – Programme Africain de Lutte contre l'Onchocercose (APOC). Rapport d'achèvement de projet (RAP). Département AHHD, 13p. [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Multinational - Programme Africain de Lutte contre l'Onchocercose APOC ...pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Multinational_-_Programme_Africain_de_Lutte_contre_lOnchocercose_APOC_...pdf)
- Gentilini, M., & Richard-Lenoble, D. (2012). Onchocercose. In : Gentilini M, Caumes E, Danis M, Richard-Lenoble D, Bégué P, Touze JE, Kérouédan D. *Médecine Tropicale*. Paris, Lavoisier (6è Ed), 338-348.
- Guillet, P., Kurtak, D. C., Philippon, B., & Meyer, R. (1990). Use of *Bacillus thuringiensis israelensis* for Onchocerciasis Control in West Africa. In : Bacterial Control of Mosquitoes & Black Flies, Edited by H. de Barjac & D. J. Sutherland, 11, 187-201.
- Gustavsen, K. Hopkins, A., & Sauerbrey, M. (2011). Onchocerciasis in the Americas: from arrival to (near) elimination. *Parasites & Vectors*, 4, 205. <file:///C:/Users/MOI/Downloads/1756-3305-4-205.pdf>
- Hauhouot, C. (2004). Les pressions anthropiques sur les milieux naturels du sud-est ivoirien. *Revue internationale de géologie, de géographie et d'écologie tropicale*, 28(1-2), 69-82. https://www.geoecotrop.be/uploads/publications/pub_281_07.pdf
- Hodgkin, C., Molyneux, D. H., Abiose, A., Philippon, B., Reich, M. R., Remme, J. H., Thylefors, B., Traore, M., & Grepin K. (2007). The future of onchocerciasis control in Africa. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 1(1), e74. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000074
- Hoerauf, A. M. (2011). Onchocerciasis. In: Guerrant R. L., Walker D. H. & Weller P. R. - Tropical Infectious Diseases. Principles, pathogens and practice, 3rd edition, Edinburgh, Elsevier : 741–749.
- Hopkins, A. (2005). Élimination de l'onchocercose et de la filariose lymphatique. *Revue de Santé Oculaire Communautaire*, 12(14), 14-16. <https://www.cehjournal.org/wp-content/uploads/elimination-de-lonchocercose-et-de-la-filariose-lymphatique.pdf>
- Houévogonwa, M. C., Ouinsavi, C., Goudégnon, E., Gbemavo, C., Sokpon, N., & Akpona, S. (2014). Dynamique spatio-temporelle de la végétation et des similies vecteurs de l'onchocercose cécitante au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (4), 1669-1683. [file:///C:/Users/MOI/Downloads/Article_dynami que similie 2014%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/MOI/Downloads/Article_dynami%20que%20similie%202014%20(1).pdf)
- Katholi, C. R., & Toe L. (1995). Merriweather A, Unnasch TR. Determining the prevalence of *Onchocerca volvulus* infection in vector populations by polymerase chain reaction screening of pools of black flies. *Journal of Infectious Diseases*, 172, 1414–1417. DOI: [10.1093/infdis/172.5.1414](https://doi.org/10.1093/infdis/172.5.1414)
- Kouamé, S. A. K. (2008). Mise en place et entretien des productions végétales et/ou animales : cas du cacao. Mémoire d'ingénieur. Institut National Polytechnique Felix Houphouët-Boigny, Yamoussoukro, 65p. <https://www.memoireonline.com/08/09/2642/Mise-en-place-et-entretien-des-productions-vegetales-et-ou-animales--cas-du-cacao-.html>
- Lobos, E., Weiss, N., Karam, M., Taylor, H. R., Ottesen, E. A., & Nutman, T. B. (1991). An immunogenic *Onchocerca volvulus* antigen: a specific and early marker of infection. *Science*, 251 : 1603–1605. <file:///C:/Users/MOI/Downloads/LobosScience1603.full.pdf>
- Mouchet, J. (1986). L'onchocercose, ou cécité des rivières. *Revue du Palais de la Découverte*, 14(138), 15-31. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_18-19/24461.pdf

- Murdoch, M. E., Hay, R. J., Mackenzie, C. D., Williams, J. F., Ghalib, H. W., Cousens, S., Abiose, A., & Jones, B. R. (1993). A clinical classification and grading system of the cutaneous changes in onchocerciasis. *The British Journal of Dermatology*, 129(3), 260-269. https://www.academia.edu/70031571/A_clinical_classification_and_grading_system_of_the_cutaneous_changes_in_onchocerciasis
- N'da, D. H., Adou, Y. C. Y., N'guessan, K. E., Koné, M., & Sagne, Y. C. (2008). Analyse de la diversité floristique du parc National de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 3, 552-579. file:///C:/Users/MOI/Downloads/Analyse_de_la_diversite_floristique_du_p.pdf
- Ogoussan, K. T., & Hopkins, A. D. (2011). Mectizan® procurement and delivery for onchocerciasis mass drug administration programmes. *Acta Tropica*, 120 (Suppl 1), 173-176. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2024.114374>
- Oguttu, D., Byamukama, E., Katholi, C. R., Habomugisha, P., Nahabwe, C., Ngabirano, M., Hassan, K. H., Lakwo, T., Katabarwa, M., Richards, F. O., & Unnasch, T. R. (2014). Serosurveillance to monitor onchocerciasis elimination: the Uganda experience. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 90(2), 339-345. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3919245/pdf/tropmed-90-339.pdf>
- OMS. (1984). Dix ans de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Bilan des activités du Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans la région du Bassin de la Volta. OCP/84.3, 125p. <file:///D:/Consultant%20OMS%202024/Documentation/10%20ans%20de%20lutte%20oncho.OCP-84.3-fre..pdf>
- OMS. (2001a). Criteria for certification of interruption of transmission/elimination of human onchocerciasis. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/ CEE/2001.18.a), 64p. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/66888/WHO_CDS_CPE_CEE_2001.18a.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OMS. (2001b). Certification of elimination of human onchocerciasis: criteria and procedures. Guidelines. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/CPE/CEE/2001.18.b). https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/66889/WHO_CDS_CPE_CEE_2001.18b.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OMS. (2002). La lutte contre l'onchocercose en Côte d'Ivoire. Progrès accomplis et perspectives post-OCP. OCP, 8p. <file:///D:/Consultant%20OMS%202024/Documentation/10665274421Oncho-Cote-ivoire-fre.pdf>
- OMS. (2006). Current situation of onchocerciasis control in the African Region: information document. Fifty-sixth session Addis Ababa, Ethiopia, 28 August-1 September, . AFR/RC56/INF.DOC/4, 5p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/1860/AFR-RC56-INF-DOC-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OMS. (2010). Rapport de la Conférence interaméricaine sur l'onchocercose 2009: progrès sur la voie de l'élimination de la cécité des rivières dans la Région des Amériques. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 85 (33), 321-327. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/241626/WER8533_321-327.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- OMS. (2013). Evaluation of the impact of community treatment with ivermectin using skin snip method, Geneva: APOC. [unpublished manual available from WHO upon request].
- OMS. (2013). Progrès accomplis en vue de l'élimination de l'onchocercose dans la Région OMS des Amériques : vérification par l'OMS de l'élimination de la transmission en Colombie. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 88(36), 381-388. https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/news/health_publications/river_blindness/wer8836.pdf
- OMS. (2014). Élimination de l'onchocercose dans la Région OMS des Amériques : progrès réalisés par l'Équateur en vue de la vérification de l'élimination. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 89(37), 401-408. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/242263/WER8937.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- OMS. (2015). Progrès vers l'élimination de l'onchocercose dans la Région OMS des Amériques : vérification de l'élimination de la transmission au Mexique. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 90(43), 577-581. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254516/WER9043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OMS. (2017a). Lignes directrices pour l'arrêt de l'administration de masse de médicaments et la vérification de l'élimination de l'onchocercose humaine : critères et procédures. Onchocercose, 36p. <file:///D:/Consultant%20OMS%202024/Documentation/LIGNES%20DIRECTRICES%20POUR%20L%E2%80%99ARR%C3%8AT%20DE%20L%E2%80%99ADMINISTRATION%20DE%20MASSE%20DE%20M%C3%89DICAMENTS%20ET%20LA%20V%C3%89RIFICATION%20DE%20L%E2%80%99%C3%89LIMINATION%20DE%20L%E2%80%99ONCHOCERCOSE%20HUMAINE%20ONCHOCERCOSE%20-%20CRIT%C3%88RES.pdf>
- OMS. (2017b). Progrès vers l'élimination de l'onchocercose dans la Région OMS des Amériques: élimination de la transmission dans le foyer du nord-est de la République bolivarienne du Venezuela. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 41, 617-623. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259237/WER9241-617-623.pdf?sequence=1>

- OMS. (2018). Report of the Second Meeting of the WHO Onchocerciasis Technical Advisory Subgroup. UNAIDS BUILDING, ROOM 46025, Geneva, Switzerland, 32p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/277238/WHO-CDS-NTD-PCT-2018.11-eng.pdf>
- OMS. (2019a). Élimination de l'onchocercose humaine: rapport de situation, 2018-2019. *Relevé épidémiologique hebdomadaire*, 45(94), 513-524. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/329872/WER9445-513-523-eng-fre.pdf>
- OMS. (2019b). Report of the Third Meeting of the WHO Onchocerciasis Technical Advisory Subgroup, Geneva, 2628 February, 39p. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/332257/9789240006638-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OMS. (2022). Élimination de l'onchocercose humaine: rapport de situation, 2021. *Weekly epidemiological record*, 46, 591-598. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/364608/WER9746-591-598-eng-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Parsons, A. C. (1908). *Filaria volvulus* Leuckart, its distribution, structure and pathological effects. *Parasitology*, 1(4), 359–368. <https://doi.org/10.1017/S003118200000366>.
- Philippon, B., & Bain, O. (1972). Transmission de l'onchocercose humaine en zone de savane d'Afrique occidentale. Passage des microfilaire d'*Onchocerca volvulus* dans l'hémocèle de la femelle de *Simulium damnosum*. *Cahiers (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. Entomologie médicale et parasitologie)*, 10, 251-261. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/cahiers/entomo/18971.pdf.
- Philippon, B. (1978). L'onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest. Vecteurs, agents pathogènes, épidémiologie, lutte. ORSTOM, France, 197p. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/Idt/09473.pdf
- Prost, A., & Paris, F. (1983). L'incidence de la cécité et ses aspects épidémiologiques dans une région rurale d'Afrique de l'Ouest. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 61, 491-499. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_14-15/19322.pdf
- Prost, A., Rougemont, A., & Omar, M. S. (1980). Caractères épidémiologiques, cliniques et biologiques des onchocercoses de savane et de forêt en Afrique Occidentale. *Annals of Parasitology*, 55(3), 347-355. https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/1980/03/parasite_1980553p347.pdf
- Quillévéry, D., Philippon, B., Séchan, Y., & Pendriez, B. (1978). Etude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique de l'Ouest : 8. Etude de la bioécologie et du pouvoir vecteur des femelles de savane, comparaison avec les femelles de forêt. *Cahiers (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. Entomologie médicale et parasitologie)*, 16(2), 151-164. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/cahiers/entomo/19147.pdf
- Reid, G. D. (1994). Structure and function of the cibarial armature in Simuliidae. *Medical and Veterinary Entomology*, 8 : 295–301. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1994.tb00512.x>
- Rensnikoff, S. & Parajasegaram, R. (2001). Programmes de prévention de la cécité : passé, présent et avenir. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 79(3), 222-226. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70998/RA_2001_5_71-74_fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodhain, F. (2015). Les insectes comme vecteurs : systématiques et biologie. Les Simuliidae (Simulies). *Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizooties*, 34 (1), 67-82. <https://fr.readkong.com/page/les-insectes-comme-vecteurs-systematique-et-biologie-4750625>
- Rodríguez-Pérez, M. A., Lutzow-Steiner, M. A., Segura-Cabrera, A., Lizarazo-Ortega, C., Domínguez-Vázquez, A., Sauerbrey, M., Richards Jr F., Unnasch, T. R., Hassan, H. K., & Hernández-Hernández, R. (2008). Rapid suppression of *Onchocerca volvulus* transmission in two communities of the southern Chiapas focus, Mexico, achieved by quarterly treatments with Mectizan. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 79, 239–244. file:///C:/Users/MOI/Downloads/Rapid_Suppression_of_Onchocerca_volvulus_Transmiss.pdf
- Roth, M. (1980). Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Initiations-Documentations techniques n°23, ORSTOM, Paris, 197p. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2024-02/12174.pdf
- Schulz-Key, H. (1990). Observations on the reproductive biology of *Onchocerca volvulus*. *Acta Leiden* 59, 27-43. PMID : 2378210.
- Unnasch, T. R., & Meredith, S. E. (1996). The use of degenerate primers in conjunction with strain and species oligonucleotides to classify *Onchocerca volvulus*. *Methods in Molecular Biology*, 50, 293–303. DOI: [10.1385/0-89603-323-6:293](https://doi.org/10.1385/0-89603-323-6:293)
- Walsh, J. F., Davies, J. B., LeBerre, R., & Garms, R. (1978). Standardization of criteria for assessing the effect of *Simulium* control in onchocerciasis control programmes. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 72, 675–676. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(78\)90039-1](https://doi.org/10.1016/0035-9203(78)90039-1)
- Weil, G. J., Acier, C., Liftis, F., Li, P. C., Méarns, G., Lobos, E., & Nutman, T. B. (2000). A rapid-format antibody card test for diagnosis of

- onchocerciasis. *Journal of Infectious Diseases*, 182, 1796–1799. file:///C:/Users/MOI/Downloads/A_Rapid-Format_Antibody_Card_Test_for_Diagnosis_of.pdf
- Zouré, H. G. M., Noma, M., Tekle, A. H. , Amazigo, U. A., Diggle, P. J., Giorgi, E., & Remme, J. H. F. (2014). The geographic distribution of onchocerciasis in the 20 participating countries of the African Programme for Onchocerciasis Control: (2) pre-control endemicity levels and estimated number infected. *Parasites & Vectors*, 7(1), 325. [file:///C:/Users/MOI/Downloads/1756-3305-7-326%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/MOI/Downloads/1756-3305-7-326%20(1).pdf)