



ORIGINAL ARTICLE

Epidemiology of intestinal parasitic infections diagnosed at the Parasitology Department of the University Hospital of Batna. A 6-year review (2019-2024)

Ouanassa HAMOUDA¹, Nabila KALLA²

ABSTRACT

Introduction: Intestinal parasitic infections remain a major public health challenge, particularly in settings with poor hygiene conditions, such as Algeria. Although often asymptomatic, these infections can lead to serious complications, including anemia and developmental delays in children. This retrospective study, conducted at Batna University Hospital between 2019 and 2024, aims to assess the prevalence of these infections, identify the parasitic species involved, and analyze their epidemiological distribution among adults and children in order to improve their management. **Materials and Methods:** This retrospective, descriptive, and analytical study was carried out in the parasitology department of Batna University Hospital over a six-year period (2019–2024). It is based on the analysis of stool parasitological examinations (SPEs) from a heterogeneous population, including both outpatients and inpatients from various departments (pediatrics, gastroenterology, infectious diseases, etc.). To ensure data reliability, only patients who had not received recent antiparasitic treatment and whose samples met the required quality standards were included. Clinical and demographic data were collected using standardized data sheets and analyzed using Microsoft Excel 2013, with strict adherence to patient anonymity and confidentiality. **Results:** A total of 8,035 parasitological examinations conducted between 2019 and 2024 were analyzed, revealing an overall parasite index of 9.89%. A clear upward trend was observed, with annual prevalence more than doubling to reach 15.04% in 2024. The pediatric age group (0–15 years) was the most represented, accounting for 305 patients (38.36%). Males were predominant (60.37%), and diarrhea was the most frequently reported clinical symptom (31%). From a biological perspective, protozoa were predominant (93.90%), mainly represented by *Blastocystis hominis* (31.1%), *Endolimax nanus* (21.7%), and *Entamoeba coli* (16.9%). Helminths were less frequent (6.10%) and were almost exclusively represented by *Enterobius vermicularis*. The presence of polyparasitism in some patients increased the overall parasite rate to 12.04%, highlighting the persistence of significant fecal–oral transmission in the region. **Conclusion:** This study highlights an increasing prevalence of intestinal parasitic infections in Batna, reaching 15% in 2024, and underscores the persistence of fecal–oral transmission even in urban settings. The particularly high burden among children calls for urgent and coordinated interventions, including school-based screening programs, strengthened epidemiological surveillance—especially in rural areas—improved hygiene and sanitation measures, public health education, and systematic treatment of all identified cases, including asymptomatic carriers, to effectively interrupt transmission.

Keywords: Intestinal parasitic infections, epidemiological prevalence, Algeria (Batna), intestinal protozoa, *Blastocystis hominis*, public health, environmental hygiene, and fecal contamination.

¹ Service de Parasitologie-Mycologie, Centre Hospitalier Universitaire de Batna, Batna, Algérie.
² Service d'Infectiologie, Établissement Public Hospitalier de Batna, Batna, Algérie.

Received: 19 Apr 2026
Accepted: 01 Jun 2026

Correspondance to: Ouanassa HAMOUDA
E-mail: o.hamouda@univ-batna2.dz

1. INTRODUCTION

Les parasitoses intestinales regroupent un ensemble d'infections causées par des parasites qui colonisent le tube digestif humain. Elles sont dues principalement à deux grandes catégories d'agents pathogènes : les protozoaires (comme *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*) et les helminthes (vers intestinaux tels que *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*) [1,2]. Ces infections sont fréquentes dans les pays en développement, notamment en raison des conditions sanitaires précaires, de l'insuffisance de l'accès à l'eau potable et des mauvaises pratiques d'hygiène [2]. La transmission des parasites intestinaux se fait principalement par voie oro-fécale, soit par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés, soit par contact avec des sols souillés [2]. Cliniquement, les parasitoses intestinales peuvent être asymptomatiques ou entraîner des symptômes variés : douleurs abdominales, diarrhées, anémie, dénutrition, et retard de croissance, en particulier chez les enfants.

L'impact des parasitoses intestinales est particulièrement notable chez l'enfant, où elles entraînent un retard staturo-pondéral, une altération du développement cognitif, et une vulnérabilité accrue aux autres maladies infectieuses. En réponse à cette problématique, l'Organisation mondiale de la santé recommande des stratégies combinées de traitement préventif, d'amélioration des conditions sanitaires, d'éducation à l'hygiène et de surveillance épidémiologique.

Face à la persistance de ces infections, notamment en Algérie et dans d'autres pays du bassin méditerranéen, une approche intégrée et durable s'impose pour réduire leur prévalence et atténuer leurs conséquences socio-économiques, et leur gestion nécessite une bonne connaissance des différentes espèces impliquées, ainsi qu'une prise en charge médicale appropriée.

Notre étude est rétrospective descriptive et porte sur les dossiers des patients ayant une parasitose intestinale diagnostiquée au service de parasitologie au CHU de Batna durant 6 ans (2019–2024). Cette étude rétrospective s'est fixé plusieurs objectifs principaux pour dresser le bilan de six années d'activité au sein du CHU de Batna. Il s'agissait en premier lieu d'évaluer la prévalence globale des parasitoses intestinales et d'identifier de manière précise les espèces parasitaires les plus fréquemment rencontrées dans notre contexte hospitalier. De plus, ce travail visait à comparer la répartition et la dynamique de ces infections entre la population pédiatrique et la population adulte, tout en analysant les différents facteurs épidémiologiques pouvant être associés à leur transmission.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Type, lieu et période d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique, menée au sein du service de Parasitologie-Mycologie du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Batna. Ce travail porte sur l'analyse des résultats des examens parasitologiques des selles (EPS) enregistrés sur une période de six ans, s'étalant du 1er janvier 2019 au 31 décembre 2024.

Population d'étude

L'étude a inclus deux catégories de patients présentant des troubles digestifs : consultants externes (non hospitalisés), et patients hospitalisés issus de divers services : pédiatrie, réanimation infantile, gastro-entérologie, maladies infectieuses, hématologie, dermatologie, médecine interne, pneumologie, urgences médico-chirurgicales, psychiatrie, médecine légale, urologie et hémobiologie.

Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion de cette étude englobaient les patients de tous âges admis au service de parasitologie et présentant des signes cliniques évocateurs d'une parasitose intestinale, à condition qu'aucun traitement antiparasitaire n'ait été administré dans les deux à trois semaines précédant l'examen. À l'inverse, ont été exclus de ce travail les patients ayant reçu un traitement antiparasitaire récent, ainsi que les sujets dont les échantillons de selles s'avéraient non conformes, que ce soit en raison d'une quantité insuffisante, d'une mauvaise conservation, d'une contamination externe ou d'un dépassement du délai d'acheminement réglementaire vers le laboratoire.

Recueil et analyse des données

Les données ont été recueillies à partir des registres du laboratoire via des fiches de renseignements standardisées (paramètres démographiques, épidémiologiques, cliniques et biologiques). La saisie et l'analyse des données ont été réalisées sur le logiciel Microsoft Office Excel 2013.

Considérations éthiques

L'anonymat des patients et la confidentialité des informations médicales ont été strictement respectés tout au long de l'étude.

3. RÉSULTATS

Analyse descriptive de la population parasitée

Indice parasitaire simple chez la population globale examinée (IPS)

L'indice parasitaire simple représente le pourcentage de sujets ayant des selles parasitées par rapport au nombre total de sujets examinés. IPS = 9,89 %.

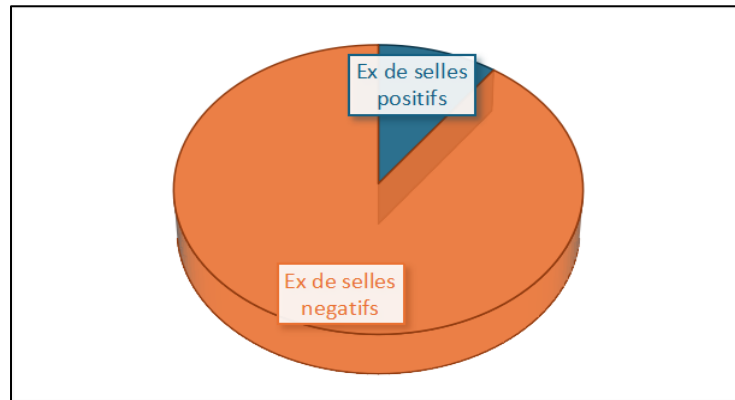


Figure 1. Répartition globale de la population de l'étude.

Indices parasitaires simples en fonction des années

L'indice parasitaire simple a varié au cours des années de l'étude, avec une valeur minimale de 6,33% enregistrée en 2019 et une valeur maximale atteignant 15,04 % en 2024. L'indice parasitaire simple (IPS) a connu une progression majeure au cours de la période d'étude, passant d'un minimum de 6,33 % en 2019 à un maximum de 15,04 % en 2024. Le test du chi-carré confirme que cette augmentation de la prévalence au fil des ans est hautement significative ($p < 0,0001$), traduisant une réelle évolution de la dynamique des parasitoses intestinales à Batna.

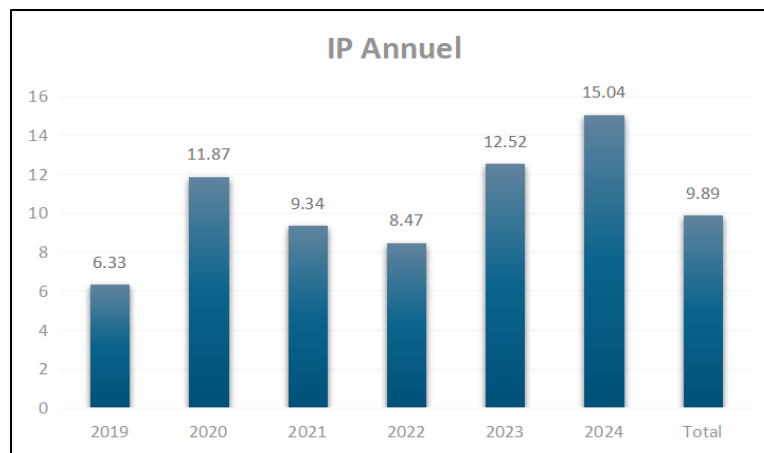


Figure 2. Indice parasitaire simple en fonction des années.

Distribution des patients parasités en fonction du sexe

Au cours de la période d'étude, 795 patients ont été diagnostiqués comme porteurs de parasites, dont 480 de sexe masculin (60,37 %) et 315 de sexe féminin (39,63 %).

Répartition des patients parasités en fonction de l'âge

L'analyse de la répartition de la population d'étude selon l'âge révèle que la tranche d'âge pédiatrique de 0 à 15 ans s'avère la plus représentée. Elle totalise 305 patients, soit 38,36 % de l'échantillon. Le reste de la population se distribue de manière décroissante chez les adultes. La tranche des 16 à 30 ans représente 23,02 % des cas (183 patients), suivie par les 31 à 45 ans à 19,12 % (152 patients) et les 46 à 60 ans à 14,21 % (113 patients). Les tranches d'âge seniors des 61 à 75 ans et des 76 à 90 ans s'avèrent minoritaires. Elles enregistrent respectivement des taux faibles de 3,40 % et 1,89 %.

L'analyse comparative de la distribution montre que la tranche d'âge pédiatrique (0-15 ans) constitue le principal réservoir individuel avec 305 patients (38,36 % des cas positifs). Le reste des cas (61,64 %, soit 490 patients) se répartit de façon diffuse sur l'ensemble des cinq tranches d'âge adultes (16 à 90 ans). Le test du chi-carré révèle que la prédominance de l'atteinte pédiatrique vis-à-vis des autres tranches d'âge décennales est statistiquement hautement significative ($p < 0,0001$), ce qui corrobore les données classiques de la littérature liant le jeune âge au péril fécal.

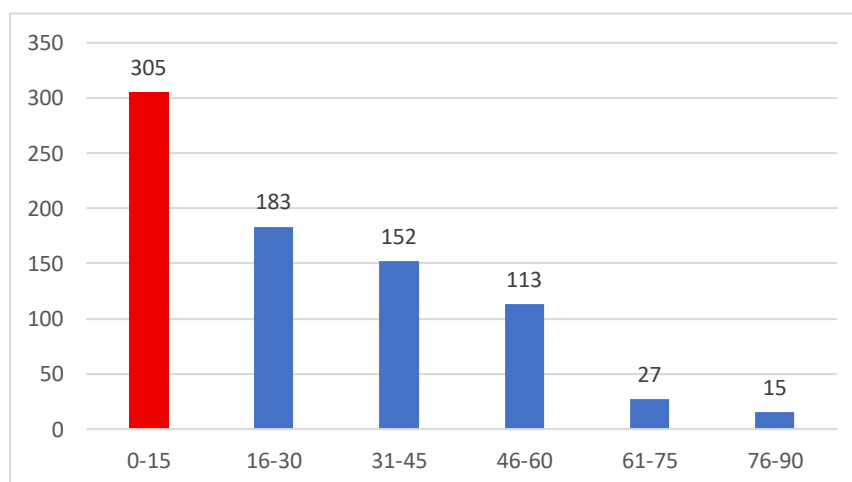


Figure 3. Distribution des patients parasités selon l'âge.

Répartition des patients parasités selon les symptômes

L'analyse du profil clinique des patients met en évidence une nette prédominance des troubles digestifs. La diarrhée constitue le symptôme majeur, retrouvée chez 44 % des sujets de l'étude, complétée par des épisodes de diarrhée intermittente dans 14 % des cas. Les douleurs abdominales représentent le deuxième signe clinique le plus fréquent, touchant près d'un tiers de la population d'étude (31 %). Les manifestations moins fréquentes mais notables regroupent le prurit anal (6 %) ainsi que les nausées et vomissements (5 %).

Étude des parasites recensés

Indice parasitaire spécifique (IPSp)

L'indice parasitaire spécifique (IPSp) a été défini comme le pourcentage d'individus infestés par une espèce ou un groupe de parasites donné, rapporté au nombre total de sujets examinés. Cet indice a également permis de déterminer la proportion de chaque taxon parmi l'ensemble des patients parasités, ainsi que sa part relative vis-à-vis du total des parasites identifiés. Sur le plan quantitatif, les amibes représentent la population la plus fréquemment isolée avec 424 cas, soit un IPSp de 5,27 %, suivies par les blastocystinés avec 301 isolats (IPSp de 3,74 %) et les flagellés avec 184 cas (IPSp de 2,28 %). Les helminthes s'avèrent nettement moins représentés, totalisant 59 isolats pour un IPSp de seulement 0,73 %.

Indice des parasites colligés (IPC)

Il correspond au nombre de parasites retrouvés par rapport au nombre total d'examens effectués, et s'exprime en pourcentage. Dans notre étude, chez les 8035 patients examinés, nous avons relevé 968 parasites, soit un I.P.C = $968/8035 \times 100$ ce qui correspond à 12,04 %. L'IPC est supérieur à l'IPS (9,89 %). La différence de ces deux paramètres représente le taux de patients polyparasités.

Indice du polyparasitisme (IPP)

L'indice de polyparasitisme (IPP) est le pourcentage de sujets polyparasités par rapport au nombre total des examens effectués. Monoparasités = 82,76 %. Biparasités = 15,34 %. Triparasités = 2,01 %. Polyparasités = 0,25 %.

Prévalence des groupes de parasites retrouvés

Les protozoaires étaient les parasites intestinaux les plus fréquents dans notre étude, représentant 93,90 % par rapport aux helminthes 6,10%.

Prévalence des protozoaires dans l'échantillon globale

Amibes : Les amibes constituaient 43,80 % du total des parasites retrouvés (968). La répartition des espèces d'amibes isolées est présentée dans le tableau ci-dessous :

Blastocystinés : Au cours de notre étude, 301 cas de *Blastocystis hominis* ont été identifiés, représentant 31,09% de l'ensemble des parasites isolés.

Flagellés : Les flagellés ont été identifiés dans 184 cas, soit une prévalence globale de 19 %. Parmi les *Diantamoeba fragilis* s'est avéré la plus prédominante, représentant 110 cas, soit 59,78 % de l'ensemble des flagellés identifiés.

Prévalence des helminthes

Dans notre étude, les helminthes représentent 6,1 % du total des parasites isolés (59 cas), avec une prédominance d'*Enterobius vermicularis* (oxyure) : 56 cas soit 95 %, suivi de *Taenia saginata* : 3 cas soit 5 %.

4. DISCUSSION

Notre étude révèle que les parasitoses intestinales restent un problème de santé publique non négligeable dans la wilaya de Batna. Les analyses de l'échantillon global révèlent que le parasitisme intestinal demeure un enjeu de santé publique majeur dans les pays du tiers monde et les nations en voie de développement. Des facteurs tels que la croissance démographique, les migrations, des conditions climatiques favorables, un niveau socio-économique souvent bas et une hygiène insuffisante participent à la propagation du parasitisme dans la population [3]. De plus, le climat humide, la diversité ethnique, les activités agricoles ainsi que le contact fréquent entre les populations et les animaux accentuent ce problème.

Nos résultats mettent en évidence une prédominance marquée des parasitoses intestinales chez la population pédiatrique (tranche des 0 à 15 ans), qui totalise à elle seule 305 patients parasités sur les 795 recensés, soit 38,36 % de l'effectif global. Cette sensibilité accrue des enfants vis-à-vis des infestations parasitaires est largement documentée dans la littérature maghrébine et internationale. Elle s'explique sur le plan épidémiologique par l'immaturité de leur système immunitaire, le manque de sensibilisation aux règles d'hygiène de base (péril fécal, lavage des mains défectueux), ainsi que par la promiscuité inhérente à la vie en collectivité, notamment dans les milieux scolaires et préscolaires.

La prévalence globale des parasitoses intestinales observée dans notre étude s'élève à 9,89 %. Ce taux reste inférieur à celui rapporté par Dani Feriel et Saib Meriem au CHU de Tizi-Ouzou en 2017, une fréquence de 17 % a été enregistrée [4]. Il est également en dessous du taux de 19,96 % trouvé par Amina Benouis lors de son étude épidémiologique menée au CHU d'Oran en 2013 [5]. Par ailleurs, notre résultat est nettement inférieur à celui obtenu par Cheikhrouhou et al. dans la région de Sfax, en Tunisie, en 2009, où la prévalence atteignait 26,6 % [6]. Les dynamiques sociales observées dans la région de Batna, notamment l'exode rural et l'implantation de jeunes engagés dans des activités de culture maraîchère, semblent contribuer au maintien d'un taux élevé de parasitoses intestinales. Cette situation témoigne d'un niveau d'hygiène encore insuffisant, favorisant les voies classiques de contamination, telles que l'ingestion de kystes présents dans de l'eau contaminée, des aliments souillés ou par le contact avec des mains non lavées.

Durant la période de l'étude, le nombre de sujets examinés a évolué : il était de 2369 en 2019, et a chuté à 581 en 2020 en raison de la pandémie de COVID-19. La baisse du recrutement en constitue un biais de sélection transitoire directement lié au confinement et à la réorientation des activités du CHU de Batna vers l'urgence pandémique. Il est passé à 1306 en 2021 et à 1256 en 2024. Cette variation du nombre de consultations peut être attribuée à la croissance démographique, à l'immigration et à l'augmentation du

nombre de personnes dépistées. Le taux de parasitisme a augmenté au fil du temps, passant de 6,33 % en 2019 à 15,04 % en 2024. Cette hausse pourrait être attribuée à la dégradation du niveau de vie ainsi qu'au manque d'hygiène au sein de notre population.

Par ailleurs, dans notre étude, l'analyse de la répartition des cas positifs selon le sexe révèle une nette prédominance masculine, avec 60,30 % des cas de parasitoses intestinales observées chez les hommes. Ce taux est proche de celui rapporté par Dani et Saib lors de leur étude menée à Tizi-Ouzou en 2017, où les hommes représentaient 68 % des cas chez les adultes. [4]. Cette tendance pourrait s'expliquer par la nature de la population étudiée, principalement composée de personnes effectuant des contrôles sanitaires, comme les cuisiniers, qui sont majoritairement de sexe masculin. De plus, les hommes sont souvent plus exposés au risque d'infestation en raison de certaines professions telles que l'agriculture ou l'entretien des réseaux d'assainissement.

Dans notre étude, les résultats ont montré une nette prédominance des protozoaires, qui représentent 93,90 % des parasites identifiés, contre seulement 6,10 % pour les helminthes. Notre résultat est en accord avec plusieurs travaux réalisés dans d'autres régions. Par exemple, au centre hospitalo-universitaire (CHU) de Sfax en Tunisie, une étude similaire a rapporté que 96,5 % des parasites isolés étaient des protozoaires, contre seulement 3,5 % d'helminthes [7]. Au Maroc, au Centre hospitalier provincial Idrissi de Kénitra, bien que la proportion d'helminthes fût plus élevée qu'à Batna (23,61 %), les protozoaires demeuraient majoritaires avec une fréquence de 76,38 %, soit environ cinq fois plus fréquents [8].

Ces résultats confirment une tendance générale où les protozoaires sont nettement plus fréquents que les helminthes, bien que les proportions relatives puissent varier d'une région à l'autre. Cette variation pourrait être liée à des facteurs environnementaux, socio-économiques, ainsi qu'aux pratiques sanitaires spécifiques à chaque contexte.

Le taux élevé de protozoaires intestinaux, lié au péril fécal, témoigne d'une contamination significative des ressources en eau et des denrées alimentaires par les matières fécales, en plus de l'absence de mesures adéquates d'hygiène et d'assainissement à Batna et dans ses régions avoisinantes [3].

Concernant le degré de polyparasitisme, il concerne 17,61 % (140/795) de sujets parasités. Le polyparasitisme a été identifié chez 10,52 % des enfants parasités (16/152) et chez 19,28 % des adultes infestés (124/643). Cette différence suggère une prévalence significativement plus élevée du polyparasitisme dans la population adulte, pouvant être liée à une exposition cumulative ou à des facteurs de risque environnementaux et comportementaux distincts.

L'analyse globale montre que le monoparasitisme est prédominant, représentant 82,76 % des cas positifs. Le biparasitisme est retrouvé dans 15,34 % des cas, le triparasitisme dans 2,01 %, tandis que les cas de polyparasitisme complexe (avec plus de trois parasites) restent rares, avec une fréquence de 0,25 %. La survenue d'associations parasitaires constitue un indicateur pertinent d'un faible niveau d'hygiène globale, qu'il soit sanitaire, alimentaire ou fécal. Elle témoigne également de conditions de vie défavorables parmi les individus polyparasités, favorisant ainsi la transmission et la persistance de multiples agents parasitaires [9].

Limites de l'étude : bien que notre étude apporte un éclairage important sur une période de six ans, certaines limites méthodologiques doivent être soulignées. Le caractère rétrospectif du travail a pu exposer l'analyse à des données cliniques incomplètes sur certains registres. De plus, un biais de sélection lié au recrutement hospitalier doit être considéré : notre échantillon se limite aux patients hospitalisés et aux consultants externes s'étant présentés au CHU de Batna. Bien que l'inclusion des patients externes enrichisse considérablement la diversité de notre recrutement, ces données décrivent une activité institutionnelle face à une population majoritairement symptomatique ou orientée, et ne peuvent être transposées telles quelles à la population générale saine de la région.

5. CONCLUSION

Les parasitoses intestinales représentent un véritable problème de santé publique en raison de la prévalence relativement élevée observée dans notre étude. Cette situation est aggravée par des conditions environnementales défavorables et une hygiène insuffisante. Cette recherche vise à quantifier la prévalence des parasitoses intestinales dans la région de Batna. Les résultats obtenus serviront de base pour mettre en place des actions ciblées afin de maîtriser et de limiter la diffusion de ces infections. La prévalence des parasitoses intestinales dans la wilaya de Batna demeure relativement élevée, bien que l'étude ait été réalisée en zone urbaine, où les conditions de vie sont supposées meilleures que dans les zones rurales. Cette situation met en évidence l'importance de mener des investigations supplémentaires dans les milieux ruraux, caractérisés souvent par une hygiène insuffisante, un accès limité aux structures sanitaires, et des pratiques agricoles quotidiennes. Ces études permettront d'avoir une vision plus globale et précise de l'ampleur des parasitoses intestinales dans l'ensemble de la région.

Recommandations

Dans l'objectif de diminuer la morbidité liée aux parasitoses intestinales et de favoriser la santé publique, il est essentiel d'adopter un ensemble de mesures préventives, éducatives et sanitaires. Les recommandations suivantes visent à optimiser les pratiques d'hygiène, renforcer les stratégies de dépistage, et promouvoir la coopération entre les divers intervenants afin d'améliorer la lutte contre ces infections :

Rôle du ministère de la Santé Publique : Mettre en œuvre des actions concrètes en matière de salubrité et d'assainissement de l'environnement, notamment dans les zones à risque. Développer des politiques de prévention durable, incluant l'amélioration des infrastructures sanitaires (toilettes, systèmes d'égouts, gestion des déchets).

Implication du personnel de santé : Renforcer l'éducation sanitaire de masse, en organisant des campagnes d'information régulières sur les modes de transmission et de prévention. Encourager la construction et l'utilisation de latrines hygiéniques, surtout en milieu rural. Former les professionnels à la détection précoce et à la prise en charge appropriée des parasitoses, même en l'absence de symptômes évidents.

Engagement de la population : Adopter une hygiène rigoureuse au quotidien : Se laver les mains avec de l'eau propre et du savon, avant les repas et après les toilettes. Laver les fruits et légumes crus avant consommation. Bien cuire les aliments. Porter des chaussures pour éviter le contact direct avec un sol contaminé. Participer activement à l'assainissement de l'environnement (nettoyage des habitations, élimination des eaux stagnantes...).

Amélioration de l'accès à l'eau potable : Assurer la potabilisation de l'eau par la chloration, l'ébullition ou la filtration. Contrôler la qualité de l'eau, en particulier dans les zones rurales et périurbaines. Protéger les sources d'eau contre la contamination fécale.

Dépistage et traitement : Organiser des campagnes de dépistage régulier dans les écoles, lieux de travail à risque et centres de santé. Traiter systématiquement les cas diagnostiqués, même asymptomatiques. Envisager un traitement antiparasitaire de masse dans les zones endémiques. Surveillance épidémiologique. Renforcer les systèmes de surveillance parasitaire, afin de suivre l'évolution des cas. Identifier les groupes vulnérables pour une intervention ciblée.

Recherche scientifique : Encourager la réalisation d'études épidémiologiques complémentaires, notamment en milieu rural, pour obtenir une vision plus précise des facteurs de risque et mieux adapter les stratégies de lutte.

Partenariats intersectoriels : Renforcer la collaboration entre les secteurs de la santé, de l'éducation, de l'environnement et des collectivités locales. Impliquer les ONG, associations communautaires et leaders locaux dans les actions de prévention, d'assainissement et de sensibilisation.

Conflits d'intérêt : aucun en rapport avec cet article.

Contributions des auteurs : Ouanassa Hamouda : conception et design de l'étude, acquisition des données, analyse et interprétation des résultats, rédaction du manuscrit original. Nabila Kalla : révision critique du contenu intellectuel, supervision de la collecte des données et approbation finale de la version à publier. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REFERENCES

1. Koltz F, Debonne JM. Parasitoses intestinales. In : Debonne JM, Bernard JP, éditeurs. Gastroentérologie 2 : Nosographie 2, proctologie, chirurgie digestive, maladies systémiques. Collection Inter Med. Paris : Dion ; 1998. p. 13-28.
2. Taherahmadi H, Olfatifar M, Hussain Mosawi S, Habibi M, Babaei A, Adamopoulos I, et al. Global prevalence and public health impact of intestinal parasitic infections in children under five: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2026. <https://doi.org/10.1186/s12889-026-27787-2>
3. Dani F, Saib M. Parasitoses intestinales diagnostiquées au CHU de Tizi-Ouzou [mémoire de fin d'études]. Tizi-Ouzou : Faculté de Médecine, Université Mouloud Mammeri ; 2017.
4. Benouis A. Étude épidémiologique des parasitoses intestinales humaines au niveau du C.H.U d'Oran (Algérie) [mémoire de fin d'études]. Oran : Faculté de Médecine, Université d'Oran ; 2011.
5. Cheikhrouhou F, Trabelsi H, Sellami H, Makni F, Ayadi A. Parasitoses intestinales dans la région de Sfax (Sud Tunisien) : étude rétrospective. Rev Tun Infectiol. 2009;3(2):14-18.
6. Ayadi A, Mahfoudh A, Mahjoubi F. Parasitoses intestinales chez l'enfant : bilan de 2 ans au Centre Hospitalo-Universitaire de Sfax. Méd Afrique Noire. 1991;38(8/9):557-560.

7. Elqaj M, Belghyti D, Ahami A, Loutfi H, Elkharrim K, Taboz Y. Prévalence des parasitoses intestinales chez les écoliers en milieu rural à Kénitra (Maroc). *World J Biol Res.* 2009;2(1):1-6.
8. Ziegelbauer K, Speich B, Mäusezahl D, Bos R, Keiser J, Utzinger J. Effect of sanitation on soil-transmitted helminth infection: systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2012;9(1):e1001162. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001162>