الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة فرحات عباس، سطيف 1 كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALE

N° ...../SNV/**2026**

Mémoire

Présenté par

DJEROU Chaima

GUEDJALI Wissem

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Parasitologie

Thème

Contribution à l'évaluation de la contamination environnementale par les géohelminthes dans le sud de la wilaya de Sétif

Soutenu publiquement le **28/06/2026**

DEVANT LE JURY

Président	**BARKAT Habiba**	**M.A.A. UFA Sétif 1**
Directeur	**MESSAHEL Nacer Eddine**	**M.C.B. UFA Sétif 1**
Examinatrice	**KARA Nabila**	**M.C.B. UFA Sétif 1**

Sommaire

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction **1**

CHAPITRE I : Revue bibliographique

I.1. Parasites **3**

I.2. Sources courantes de contamination parasitaire **4**

I.2.1. Le sol comme principal réservoir **4**

I.2.2. Rôle de l'eau dans la dissémination **4**

I.2.3. Contamination des légumes **5**

I.3. Facteurs influençant la contamination parasitaire **6**

I.3.1. Facteurs biologiques **6**

I.3.2. Facteurs climatiques et environnementaux **6**

I.3.3. Conditions d'hygiène et d'assainissement **7**

I.4. Généralités sur les géohelminthes **8**

I.4.1. Définition **8**

I.4.2. Classification **8**

I.4.3. Caractéristiques générales **9**

I.5. Principales espèces de géohelminthes **11**

I.5.1. *Ascaris lumbricoides* **11**

I.5.2. *Trichuris trichiura* **15**

I.5.3. *Ankylostomes* à *Ancylostoma duodenale* **18**

I.5.4. *Strongyloides stercoralis* **23**

I.6. Importance épidémiologique et sanitaire **27**

I.6.1. Situation mondiale **27**

I.6.2. Impact sur la santé publique **31**
I.6.3. Population à risque **31**
I.7. Présentation des espèces de légumes étudiées **32**
I.7.1. Laitue (*Lactuca sativa* L.) **32**
I.7.2. Coriandre (*Coriandrum sativum* L.) **33**

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

II.1. Déclaration d'éthique **34**
II.2. Recueil des données épidémiologiques relatives aux parasites intestinaux **34**
II.3. Présentation de la région d'étude : Ain Azel **34**
II.4. Description des sites de collecte des échantillons **36**
II.4.1. Sites de collecte des échantillons de sol **36**
II.4.2. Sites de marchés sélectionnés **36**
II.4.3. Sites de collecte de l'eau **38**
II.5. Procédure de collecte et de transport des échantillons **39**
II.5.1. Procédure de collecte des échantillons **39**
II.5.1.1. Échantillons de sol **39**
II.5.1.2. Échantillons de légumes **39**
II.5.1.3. Échantillons de l'eau **40**
II.5.2. Procédure de transport des échantillons **40**
II.6. Préparation et analyse des échantillons **41**
II.6.1. Préparation des échantillons **41**
II.6.1.1. Préparation des échantillons de sol **41**
II.6.1.2. Préparation des légumes **41**
II.6.1.3. Préparation des échantillons d'eau **41**
II.6.2. Analyse des échantillons **41**
II.6.2.1. Appareillage, matériel et réactifs utilisés **41**
II.6.2.2. Technique de flottation **42**
II.6.2.2.1. Principe de la technique **42**
II.6.2.1.2. Contenu du mode opératoire pour les échantillons de sol **42**
II.6.2.1.3. Contenu du mode opératoire pour les échantillons d'eau **43**

II.6.2.1.4. Examen microscopique....43
II.6.2.3. Technique de sédimentation....44
II.6.2.3.1. Principe de la technique....44
II.6.2.3.2. Contenu du mode opératoire pour les échantillons de légumes....44
II.6.2.3.3. Contenu du mode opératoire pour les échantillons d'eau....45
II.6.2.3.4. Examen microscopique....46
II.7. Identification des espèces de parasites observées....47
II.8. Analyse statistique des données....47

CHAPITRE III : Résultats et discussion

III.1. Résultats....48
III.1.1. Résultats de l'enquête épidémiologique....48
III.1.2. Résultats de l'étude des sols....48
III.1.2.1. Inventaire systématique des espèces de parasites recensées....48
III.1.2.1.1. Résultats globaux....48
III.1.2.1.2. Résultats en fonction de l'origine du sol....49
III.1.2.2. Prévalence de la contamination parasitaire des sols....50
III.1.2.2.1. Prévalence globale....50
III.1.2.2.2. Prévalence en fonction de l'origine des sols....50
III.1.2.2.3. Prévalence en fonction de l'espèce parasitaire....51
III.1.2.2.4. Prévalence en fonction de l'espèce parasitaire et de l'origine du sol....52
III.1.3. Résultats de l'étude de l'eau....53
III.1.3.1. Inventaire systématique des espèces de parasites recensées....53
III.1.3.1.1. Résultats globaux....53
III.1.3.1.2. Résultats en fonction de l'origine de l'eau....54
III.1.3.2. Prévalence de la contamination parasitaire de l'eau....54
III.1.3.2.1. Prévalence globale....54
III.1.3.2.2. Prévalence en fonction de l'origine de l'eau analysée....55
III.1.3.2.3. Prévalence en fonction de l'espèce parasitaire....55
III.1.3.2.4. Prévalence en fonction de l'espèce parasitaire et l'origine de l'eau....56
III.1.4. Résultats de l'étude des légumes....57

III.2. Discussion **58**

Conclusion et perspectives **63**

Références bibliographiques

RÉSUMÉ

Cette étude a été conçue pour détecter une éventuelle contamination parasitaire par les géohelminthes dans le sol, l'eau, ainsi que dans les légumes crus commercialisés dans la région d'Aïn Azel. Au total, 30 échantillons de sol ont été collectés dans trois sites différents, 20 échantillons d'eau ont été prélevés, en plus de l'achat de 30 échantillons de légumes frais comprenant de la laitue et de la coriandre, et ce, durant la période allant de mars à mai 2026. Tous les échantillons ont été examinés au microscope après l'application de techniques de laboratoire spécifiques à la détection des parasites. La prévalence globale de la contamination parasitaire a atteint 23,3 % dans les échantillons de sol et 35 % dans l'eau, tandis qu'aucune contamination parasitaire n'a été enregistrée dans les légumes (0 %). Les analyses de laboratoire ont révélé que la contamination se limitait à la présence de deux principaux types de géohelminthes. *Ascaris* sp. était le plus prédominant avec un taux de 16,67 % dans le sol et 20% dans l'eau, suivi de *Strongyloides* sp. avec 6,67 % dans le sol et 15 % dans l'eau. Il a été constaté que la prévalence de la contamination parasitaire varie selon la source des échantillons : la prévalence la plus élevée a été enregistrée dans les champs agricoles (60 %), suivie des zones proches des habitations (10 %), tandis que les eaux de surface des oueds ont présenté une contamination élevée de 70 %. En revanche, les résultats ont montré une absence totale de contamination parasitaire dans l'eau potable. En parallèle à ces indicateurs environnementaux, l'analyse épidémiologique rétrospective des données de l'Établissement Public de Santé de Proximité d'Aïn Azel pour l'année 2025 a révélé une transmission active des géohelminthiases. L'ascaridiose prédominait avec une fréquence de 63 %, suivie de la trichocéphalose avec 37 %. Enfin, on peut conclure que la contamination parasitaire dans la région d'Aïn Azel se concentre principalement dans les champs agricoles et les oueds, qui constituent les principaux réservoirs de dissémination des stades infectieux, tandis que les légumes et l'eau potable restent sûrs et sains. Cette situation épidémiologique nécessite la mise en place de stratégies intégrées comprenant l'activation de la surveillance épidémiologique, l'amélioration des réseaux d'assainissement et la protection des sources d'eau contre les polluants.

Mots clés : Aïn Azel, sol, eau, légumes, contamination, géohelminthes, environnement.

ABSTRACT

This study was designed to detect possible parasitic contamination by geohelminths in soil, water, and raw vegetables marketed in the Aïn Azel region. A total of 30 soil samples were collected from three different sites, 20 water samples were taken, in addition to the purchase of 30 fresh vegetable samples, including lettuce and coriander, during the period from March to May 2026. All samples were examined under a microscope after the application of specific laboratory techniques for parasite detection. The overall prevalence of parasitic contamination reached 23.3% in soil samples and 35% in water samples, while no parasitic contamination was recorded in vegetables (0%). Laboratory analyses revealed that the contamination was limited to the presence of two main types of geohelminths. *Ascaris* sp. was the most predominant, with rates of 16.67% in soil and 20% in water, followed by *Strongyloides* sp. with 6.67% in soil and 15% in water. It was observed that the prevalence of parasitic contamination varies according to the source of the samples: the highest prevalence was recorded in agricultural fields (60%), followed by areas near households (10%), while surface waters from wadis showed a high contamination rate of 70%. In contrast, the results showed a complete absence of parasitic contamination in drinking water. In parallel with these environmental indicators, the retrospective epidemiological analysis of data from the Public Establishment of Proximity Health Care of Aïn Azel for the year 2025 revealed active transmission of geohelminthiases. Ascariasis was predominant with a frequency of 63%, followed by trichocephalosis with 37%. Finally, it can be concluded that parasitic contamination in the Aïn Azel region is mainly concentrated in agricultural fields and wadis, which constitute the main reservoirs for the dissemination of infective stages, while vegetables and drinking water remain safe and clean. This epidemiological situation calls for the implementation of integrated strategies, including strengthening epidemiological surveillance, improving sanitation networks, and protecting water sources from pollutants.

Keywords: Aïn Azel, soil, water, vegetables, contamination, geohelminths, environment.

الملخص

صُمِّمت هذه الدراسة للكشف عن احتمال وجود تلوث طفيلي بالديدان المنقولة بالتربة في التربة والمياه، وكذلك في الخضروات النيئة المسوّقة في منطقة عين أزال. تم جمع ما مجموعه 30 عينة من التربة من ثلاثة مواقع مختلفة، و20 عينة من المياه، بالإضافة إلى شراء 30 عينة من الخضروات الطازجة شملت الخس والكزبرة، وذلك خلال الفترة الممتدة من مارس إلى ماي 2026. وقد تم فحص جميع العينات تحت المجهر بعد تطبيق تقنيات مخبرية خاصة للكشف عن الطفيليات. بلغ معدل الانتشار الإجمالي للتلوث الطفيلي 23.3٪ في عينات التربة و35٪ في عينات المياه، في حين لم يتم تسجيل أي تلوث طفيلي في الخضروات (0٪). أظهرت التحاليل المخبرية أن التلوث اقتصر على وجود نوعين رئيسيين من الطفيليات. كانت دودة *Ascaris* هي الأكثر شيوعاً بنسبة 16.67٪ في التربة و20٪ في المياه، تليها *Strongyloides* بنسبة 6.67٪ في التربة و15٪ في المياه. كما لوحظ أن انتشار التلوث الطفيلي يختلف حسب مصدر العينات؛ حيث سُجل أعلى معدل في الحقول الزراعية (60٪)، تليها المناطق القريبة من المساكن (10٪)، بينما أظهرت مياه الأودية السطحية معدل تلوث مرتفعاً بلغ 70٪. في المقابل، أظهرت النتائج غياباً تاماً للتلوث الطفيلي في مياه الشرب. وبالتوازي مع هذه المؤشرات البيئية، كشف التحليل الوبائي الاستعادي لبيانات المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بعين أزال لسنة 2025 عن وجود انتقال نشط للأمراض الناتجة عن الديدان المنقولة بالتربة. حيث كانت داء الأسكارس هو الأكثر شيوعاً بنسبة 63٪، تليه داء السوطيات بنسبة 37٪. وفي الختام، يمكن الاستنتاج أن التلوث الطفيلي في منطقة عين أزال يتركز أساساً في الحقول الزراعية والأودية، والتي تُعد الخزانات الرئيسية لانتشار الأطوار المعدية، في حين تبقى الخضروات ومياه الشرب آمنة ونظيفة. وتستدعي هذه الوضعية الوبائية اعتماد استراتيجيات متكاملة تشمل تعزيز المراقبة الوبائية، وتحسين شبكات التطهير، وحماية مصادر المياه من الملوثات.

الكلمات المفتاحية: عين أزال، التربة، المياه، الخضروات، التلوث، الديدان المنقولة بالتربة، البيئة.

Introduction

Les infections par les helminthes transmis par le sol (géohelminthes) constituent un problème de santé publique majeur, particulièrement dans les communautés où les conditions d'assainissement sont déficientes et où les pratiques d'hygiène personnelle sont insuffisantes, comme c'est le cas dans de nombreux pays en développement (Yodmani *et al*., 1982). Plusieurs études ont démontré que la contamination de l'environnement, l'état sanitaire du milieu ainsi que les comportements humains jouent un rôle déterminant dans la transmission de ces parasitoses (Yu *et al*., 1993). Par ailleurs, divers facteurs environnementaux, notamment le climat, la géographie, la température, la nature des sols et les précipitations, influencent significativement la survie et la dissémination des formes infestantes, contribuant ainsi à l'augmentation de la prévalence des infections parasitaires (Punsawad *et al*., 2019).

Le sol représente un réservoir important de parasites pathogènes pour l'homme. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), près de deux milliards de personnes ont été infectées au cours des dernières décennies par des helminthes transmis par le sol, principalement *Ascaris lumbricoides*, les ankylostomes et *Trichuris trichiura*. Ces parasites sont responsables d'infections chroniques pouvant entraîner des troubles digestifs, une anémie, des retards de croissance et une altération de l'état général, contribuant ainsi à une morbidité importante, notamment dans les populations vulnérables (Paller et de Chavez, 2014).

Les légumes jouent un rôle essentiel dans l'alimentation humaine, constituant une source majeure de nutriments dans de nombreux régimes alimentaires. Leur consommation est associée à une réduction du risque de maladies cardiovasculaires, d'accidents vasculaires cérébraux et de certains cancers (Mohamed *et al*., 2016). Toutefois, plusieurs travaux récents ont mis en évidence une augmentation des cas de contamination parasitaire liés à la consommation de légumes frais. Dans de nombreuses régions du monde, la consommation de légumes crus ou insuffisamment lavés favorise la persistance des formes parasitaires et accroît ainsi le risque de transmission à l'homme (Al-Niaeemi *et al*., 2022). Divers agents parasitaires intestinaux ont été identifiés sur les légumes, parmi lesquels *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp., *A. lumbricoides*, les ankylostomes, *T. trichiura*, *Toxocara* spp. ainsi que des espèces du genre *Trichostrongylus* (Obebe *et al*., 2020).

Par ailleurs, la qualité de l'eau constitue également un déterminant majeur de la santé humaine et de l'équilibre des écosystèmes (Wang *et al*., 2013). Dans les zones urbaines et périurbaines, les ressources hydriques sont soumises à de multiples pressions anthropiques et

naturelles. Les rejets industriels, agricoles et domestiques, ainsi que la construction d'infrastructures hydrauliques, figurent parmi les principales sources de dégradation des eaux de surface (Qadir *et al*., 2008). De même, les rejets issus des stations d'épuration et des systèmes d'assainissement insuffisamment contrôlés contribuent à la détérioration de la qualité des cours d'eau (Bernhardt et Palmer, 2007 ; Grant *et al*., 2012). En outre, les zones d'habitat informel participent significativement à la contamination des eaux de surface (Abia *et al*., 2018 ; Bandyopadhyay et De, 2017). Plusieurs études ont par ailleurs établi une association entre l'exposition aux eaux contaminées par des matières fécales et un risque accru d'infections helminthiques (Amoah *et al*., 2016 ; Ribas *et al*., 2017 ; Mather *et al*., 2020), constituant ainsi une limite majeure aux efforts de santé publique dans les régions endémiques.

Les géohelminthiases représentent ainsi une charge sanitaire importante à l'échelle mondiale, affectant des centaines de millions d'individus, en particulier dans les pays en développement, où elles sont responsables d'une morbidité significative (Al-Amin & Wadhwa, 2023). La wilaya de Sétif est reconnue comme une zone endémique pour plusieurs parasitoses intestinales (Larbi, 2021). La commune d'Aïn Azel, située à environ 50 kilomètres au sud de Sétif, présente des caractéristiques agroécologiques favorables à la persistance et à la transmission des parasites. L'intensification des activités agricoles, l'utilisation de techniques d'irrigation traditionnelles dans certain cas, ainsi que la présence d'oueds exposés aux rejets anthropiques constituent autant de facteurs susceptibles de favoriser la contamination environnementale. La possible contamination des sols agricoles, des eaux et des légumes commercialisés localement représente une source potentielle d'infection pour la population, bien que ces aspects demeurent encore insuffisamment documentés au niveau local.

Face à cette problématique, cette étude visant à évaluer la contamination parasitaire dans différents compartiments environnementaux ; sols, eaux et légumes, tout en analysant la situation épidémiologique des helminthiases transmises par le sol au sein de la population fréquentant les structures de santé de la région.

Ce travail est structuré en trois chapitres. Le premier est consacré à une revue bibliographique, le deuxième présente la méthodologie adoptée ainsi que les travaux réalisés sur le terrain et en laboratoire, tandis que le troisième est dédié à la présentation et à l'interprétation des résultats.