



DÉPARTEMENT D'ÉCOLOGIE & ENVIRONNEMENT

Mémoire

N°/SNV/2025

Présenté par :

BESTALI Hadil, HAMZA Raoudha & OUADFEL Lynda

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière: Écologie & Environnement

Spécialité : Écologie

Thème

**Utilisation des lichens comme bioaccumulateurs de la
qualité de l'air dans la région de Sétifois**

Soutenue publiquement le : 30/06/2025

DEVANT LE JURY

Président	MISSAOUI Khaled	MCA	UFA Sétif -1-
Encadreuse	ADJIRI Fatima	MCB	UFA Sétif -1-
Examinatrice	NOUAR Hind	MCA	UFA Sétif -1-
Invité	TABTOUB Walid	Ingénieur	ENPEC Sétif

2024-2025

Remerciements

En tout premier lieu, je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir donné la force, la patience et la persévérance nécessaires à l'accomplissement de ce travail. C'est par Sa volonté que ce mémoire a pu aboutir.

Ce travail n'aurait pu voir le jour sans la participation et le soutien de nombreuses personnes dont nous souhaiterons remercier :

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements
Dr. ADJIRI Fatima, notre promotrice pour son dévouement et efficacité dans le suivi et la réalisation de notre mémoire.
Nos profondes gratitudee et nos vifs remerciements s'adressent aussi au Dr. MISSAOUI Khaled pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury et d'examiner notre travail.
Nous exprimons également notre gratitude au Dr. NOUAR Hind

pour avoir accepté d'examiner ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profond respect.

Nos remerciements vont aussi au directeur d'usine ENPES pour nous avoir permis d'effectuer l'analyse par SAAF et à l'équipe du laboratoire, en particulier à l'ingénieur TABTOUB Walid.
Enfin, merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin au succès et à la réalisation de ce travail pour leur aide et leurs encouragements.

Nous n'oublions pas nos familles, nos collègues et nos amis, qui nous ont soutenus tout au long de ce parcours.

Merci.

DÉDICACE

Je remercie tout d'abord Allah le Tout-Puissant de m'avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce mémoire.

Je dédie ce modeste travail à "moi-même, pour ma persévérance, mon courage et tous les défis surmontés avec foi."

À ma chère mère (K. Wassila),

À mon cher père (Bestali Belkassem),

Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs. Merci pour votre patience, vos sacrifices et votre confiance. Que Dieu vous protège.

"À mes sœurs chéries (Mouna , Ines , Rahma , Zineb), votre tendresse et vos encouragements ont été ma force. Ce diplôme est dédié à votre amour infini."

A ma famille BESTALI

À mes amies qui sont comme des sœurs (Raoudha, LouLou, JouJou, Aya), merci pour votre présence, votre amour et votre soutien sans faille."

Merci à mes anciens enseignants (Dr Messaoui Khaled, Dr Benmorsli Assil) pour leur savoir, leur patience et l'inspiration qu'ils m'ont transmise. Votre impact reste inoubliable."

Je remercie sincèrement mon encadrant Dr ADJIRI Fatima pour son accompagnement précieux et ses efforts remarquables tout au long de ce travail.

HADIL

DÉDICACE

*Je remercie tout d'abord **Allah** le **Tout-Puissant** de m'avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce mémoire.*

À ma chère famille, pour leur amour inconditionnel, leurs encouragements constants et leur présence à chaque étape de mon parcours.

*Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection à mes chers parents, ma mère **N. Samira** et mon père **Ouadfel Mahfoud**, qui m'ont toujours soutenue, qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui, je vous aime, Merci pour votre patience, vos sacrifices et votre confiance.*

Que Dieu vous protège.

*À mes chers **Salah** frère et à ma sœur **Naoual** et **Mouna***

*À ma famille **OUADFEL***

*À tous mes **amis sans exception.***

*À mes très chères amies **Aya, Raouda, Hadil, Ikram**, véritables soutiens dans les moments de doute comme de réussite. Votre bienveillance et votre motivation ont été précieuses.*

*À mon encadrant, **Dr ADJIRI Fatima**, pour sa disponibilité, ses conseils éclairés, et son accompagnement rigoureux tout au long de ce travail. Je vous suis profondément reconnaissante pour votre encadrement de qualité et votre soutien pédagogique.*

MERCI.

LYNDA

DÉDICACE

Je remercie tout d'abord Allah le Tout-Puissant de m'avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce mémoire.

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection à mes chers parents, ma mère CH. Malika et mon père Hamza Mustafa qui m'ont toujours soutenue. Grâce à vous, j'ai trouvé la force d'avancer, même dans les moments les plus exigeants et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui,

Je vous aime. Que Dieu vous protège.

*À mes chers Abd El Moumen frère et à ma sœur Meriem ,
Aicha , Khaoula, Sabrina*

À ma famille HAMZA

À tous mes amis sans exception.

Hadil , Lynda ,Aya

À notre professeur encadrant, Dr ADJIRI Fatima, pour sa patience, ses conseils avisés et son accompagnement bienveillant. Votre encadrement a été une véritable source d'inspiration et de rigueur, MERCI.

RAOUDHA

Résumé

في منطقة سطيف، تم اختيار عشر محطات لمراقبة جودة الهواء باستخدام المراقبة الحيوية من كشفت البيانات المأخوذة من *Xanthoria patinera* خلال تراكم العناصر النزرة المعدنية في الأشنات عن مستوى عال من تلوث الرصاص والزنك والمنغنيز في مناطق الدراسة في ETM تحليل تركيزات سطيف: عين الروى، شريقات وذراع تارومانت. يمكن أن تكون هذه الزيادة بسبب الكثافة في حركة المرور على الطرق والأنشطة البشرية، بما في ذلك استخدام المبيدات في المحطات الزراعية في ذراع تارومنت (1357 ملغم / كغم). وكما لوحظ مستوى عال من النحاس في منطقة عين الروى (16666 ملغم / كغم)، ربما بسبب الانبعاثات الناتجة عن أنشطة المحجرة المتواجدة في المنطقة. تسلط هذه النتائج الضوء على الحاجة إلى التحكم في تركيزات العناصر من أجل تقييم جودة الهواء واتخاذ تدابير صارمة للحد من تلوث الهواء

الكلمات المفتاحية: المراقبة البيولوجية، الأشنات، التراكم الحيوي، التلوث الجوي، سطيف الجزائر.

Résumé

Dans la région de Sétif, dix stations ont été choisies pour surveiller la qualité de l'air en utilisant la biosurveillance à travers l'accumulation d'éléments traces métalliques dans les lichens *Xanthoria parietina*. Les données provenant de l'analyse des concentrations d'ETM ont révélé un niveau élevé de pollution par le Plomb, le Zinc et le Manganèse dans les régions d'études Sétif, Ain Al-Roua, Chrayguette et Draa-Taromant. Cette augmentation pourrait être due à l'importance de la circulation routière et des activités humaines, notamment l'utilisation de pesticides dans les stations agricoles de Draa Taroument (1357 mg/kg). Ainsi, un niveau élevé de Cu observé dans la région d'Ain Al-Roua (1666 mg/kg), possiblement en raison des émissions résultant des activités de carrière présentes dans la région. Ces résultats mettent en évidence la nécessité de contrôler les concentrations d'éléments afin d'apprécier la qualité de l'air et de prendre des mesures strictes pour réduire la pollution de l'air.

Mots clés : Biosurveillance, Lichens, Bioaccumulation, Pollution atmosphérique, Sétif, Algérie.

Summary

In the Sétif region, ten stations were selected to monitor air quality using biomonitoring through the accumulation of trace metal elements in the lichen *Xanthoria parietina*. Data from the analysis of trace metal concentrations revealed a high level of pollution by Lead, Zinc, and Manganese in the study areas of Sétif, Ain Al-Roua, Chrayguette, and Draa-Taromant. This increase could be due to the high volume of road traffic and human activities, particularly the use of pesticides in the agricultural stations of Draa Taroument (1357 mg/kg). Similarly, a high level of Copper was observed in the Ain Al-Roua region (1666 mg/kg), possibly due to emissions from quarrying activities in the area. These results highlight the need to monitor element concentrations in order to assess air quality and implement strict measures to reduce air pollution.

Keywords: Biomonitoring, Lichens, Bioaccumulation, Air Pollution, Sétif, Algeria.