

1ST CONFERENCE ON

# AgroBioResources Sustainable Management Agriculture & Water

October 21, 2025



**Book of abstracts**



Laboratory of Management, Conservation and Valorization of Agricultural and Natural resources "LMCVANR"  
<https://www.univ-khenchela.dz/en/research-laboratory-management-conservation-and-valorization-of-agricultural-and-natural-resources-lmcvanr/>



**LMCVANR**  
Laboratory of management,  
conservation and  
valorisation of agricultural  
and natural resources  
Khenchela university - Algeria

# Preamble

It is with great pleasure that we present the Book of Abstracts of the 1st Conference on **AgroBioResources Sustainable Management Agriculturz & Water** (CABRSM 2025), organized by the Laboratory of Management, Conservation and Valorization of Agricultural and Natural Resources (LMCVANR), Faculty of Natural and Life Sciences, Abbes Laghrour University, Khenchela (Algeria), held from October 21, 2025.

This scientific event serves as a dynamic platform for researchers, academics, professionals, and students to exchange knowledge and share innovative research in the fields of agriculture, environmental sustainability, water and soil management, biodiversity conservation, and natural resource valorization. CABRSM 2025 aims to strengthen scientific collaboration and promote interdisciplinary approaches toward the sustainable management of agro-bioresources in the face of climatic, environmental, and socio-economic challenges.

The abstracts collected in this volume represent the diversity and richness of contributions presented during the conference. They reflect the dedication of participants to advancing scientific understanding and to developing solutions that support sustainable agricultural and environmental systems.

We extend our deepest gratitude to all authors, reviewers, session chairs, and members of the scientific and organizing committees for their invaluable contributions. Special thanks are also due to our institutional partners and sponsors for their continued support.

We hope that this book will serve as a valuable scientific reference and will inspire further research and collaboration within the national and international scientific community.

Dr. Laiche AOUIDANE

Conference Chair, 1<sup>st</sup> CABRSM 2025



## Conference Committee

### Honorary Chairs

Pr. CHALA Abdelwahed (Rector of the University)

Pr. ABOUDI Abdelaziz (Dean of the Faculty)

### Conference Chair

Dr. AOUIDANE Laiche

### Organization Committee

### Scientific Committee

#### Organization Chair:

*Dr. BOULABEIZ Mehrnaz*

#### Members :

*Dr. BELKOUM Nouredine*

*Dr. DJOUDI Salima*

*Mr. RAHAL Khalid*

*Mr. GOUBI Mostafa*

*Mme. MERZEKANI Zahira*

*Mme. KACHA Naama*

*Mr. BENTOUNSI Houssameddine*

*Mr. BENHOUCIN Abdelouahab*



#### Scientific Committee Chairman

Pr. LEBBAAL Salim Univ. Khenchela

#### Membres :

Pr. FOUFOU Ammar Univ. Skikda

Pr. BENARADJ Abdelkrim Univ. Naama

Pr. SADINE Salah Eddine Univ. Ghardaia

Pr. SLIMANI Nouredine Univ. ElOued

Dr. FERCHA Azzedine Univ. Khenchela

Dr. BEN HIZIA Toufik Univ. Khenchela

Dr. DOUAOUYA Lilia Univ. Khenchela

Dr. MAGHNI Noudjoud Univ. Khenchela

Dr. BOUZIANE Zahira Univ. Khenchela

Dr. ABAIDIA AbdElghafour Univ. Khenchela

Dr. DALI Youcef Univ. Khenchela

Dr. BADIS Mehdi Univ. Khenchela

Dr. AROUA Khaoula Univ. Khenchela

Dr. LAABASSI Layache Univ. Batna 2

Dr. DROUAI Hakim Univ. Biskra

Dr. MAYOUF Rabah Univ. El Oued

Dr. MERROUCHI Louanas INRA Alger

Dr. HAMEURLAINE Samir CRAPC Biskra

## Extended Abstract of communications

|                                                                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ORAL COMMUNICATION</b>                                                                                                                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>Topic 1: Sustainable Agriculture</b>                                                                                                                                                       | <b>1</b>  |
| Recherche de champignons filamenteux lipolytiques à partir de sous-produits agroalimentaires du Nord Est Algérien                                                                             | 2         |
| The Role of Olive Trees in the Sustainability of Family Farming Systems: The Case of Skikda Province                                                                                          | 4         |
| Diagnostic d'un système agraire spécialisé : dynamiques et durabilité de la filière pomme à Bouhmama.                                                                                         | 6         |
| Etude de l'effet de l'évaporation naturelle sur la teneur en polyphénols des margines issues de deux régions de l'est algérien Khenchela et Jijel en vue de leur utilisation comme bioengrais | 9         |
| Valorisation durable des sous-produits avicoles : extraction et caractérisation de la gélatine pour des applications alimentaires                                                             | 11        |
| Evaluating the Role of Plant Growth-promoting Rhizobacteria on the Nutritional Quality of <i>Avena sativa</i>                                                                                 | 16        |
| Yield evaluation of Durum wheat varieties under subhumid conditions                                                                                                                           | 18        |
| Towards sustainable agriculture: organic and mineral fertilizers as strategies for soil management in arid regions.                                                                           | 20        |
| Effet des phytohormones de croissance (AIA, AG3) et des extraits des feuilles de <i>Moringa oleifera</i> sur blé en conditions salines                                                        | 22        |
| <b>Topic 2: Water Resource Management</b>                                                                                                                                                     | <b>24</b> |
| Intrinsic vulnerability assessment of groundwater using the DRASTIC method integrated into a geographic information system (GIS): application to the Remila plain (Khenchela, Algeria)        | 25        |
| Electrochemical Degradation of Ibuprofen Using Anodic Oxidation: A Green Strategy for Wastewater Treatment                                                                                    | 27        |
| Le système d'irrigation dans les palmeraies de la vallée d'Oued-Righ (Sud-est algérien). Entre le maintien de l'irrigation à flot et la gestion rationnelle de l'eau.                         | 29        |
| Diversité et distribution des insectes aquatiques et leur faune associée dans la région humide de la wilaya de Khenchela Oued El Kissane El Hamma,                                            | 30        |
| Production and optimization of a fungal bio-coagulant using lignocellulosic agro-residues for water treatment                                                                                 | 33        |
| Irrigation agricole dans les territoires littoraux : entre pressions environnementales et sécurité alimentaire. Cas de la wilaya de skikda, Nord-est algerien.                                | 35        |
| Effet de la farine d'azolla dans l'alimentation sur la croissance des alevins de tilapia rouge ( <i>Oreochromis sp</i> )                                                                      | 37        |
| Synthesis and Application of Layered Double Hydroxides for Efficient Degradation of Methyl Orange Dye: A Promising Approach in Water Treatment.                                               | 39        |
| Use of WEAP and SSPs scenarios for water resource management by watershed. Case of Kebir West Basin in Algeria                                                                                | 41        |
| Évaluation comparative de l'élimination du vert de malachite et du rouge Congo dans une optique de traitement des eaux usées                                                                  | 44        |
| Suspended Sediment Transport Modeling using Artificial Neural Networks (ANN) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems (ANFIS) in the Highlands Basin                                        | 46        |
| Evaluating of Treated Wastewater Reuse for Crops Irrigation Under Ex Situ Conditions                                                                                                          | 48        |
| Bioremediation: a sustainable approach for water resource management                                                                                                                          | 51        |
| Probabilistic analysis of dry and wet events for enhanced water resource management                                                                                                           | 53        |
| <b>Topic 3: Biology &amp; Biotechnological Innovations for Drought Tolerance</b>                                                                                                              | <b>55</b> |

|                                                                                                                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Inventaire des cochenilles des agrumes dans deux régions en Algérie.                                                                                                                                                | 56         |
| Phytopriming as a Sustainable Strategy for Enhancing Drought Tolerance in Crops: A comprehensive review                                                                                                             | 58         |
| Analyse de la diversité génétique des caractères agrotechnologiques de six variétés de blé tendre ( <i>Triticum aestivum</i> L.) cultivées dans la région de Constantine.                                           | 59         |
| Study of the bioactive properties of <i>Ziziphus lotus</i> L. extracts: phytochemical characterization and therapeutic potential                                                                                    | 61         |
| Comparative evaluation of antioxidant activity in two <i>Quercus</i> species                                                                                                                                        | 63         |
| Enhancing Biohydrogen Production from Agro-Industrial Waste by Dark Fermentation through Inoculum Immobilization via Adsorption                                                                                     | 65         |
| Molecular characterization of bacteriocin-encoding genes in lactic acid bacteria isolated from artisanal dairy products                                                                                             | 67         |
| Identification par criblage virtuel de nouveaux inhibiteurs naturels de l'acétohydroxyacide synthase (AHAS) comme candidats bio-herbicides.                                                                         | 69         |
| Towards exploring new extraction methods for Green Corrosion inhibition of concrete reinforcements                                                                                                                  | 71         |
| <b>POSTER COMMUNICATION</b>                                                                                                                                                                                         | <b>73</b>  |
| <b>Topic 1: Sustainable Agriculture</b>                                                                                                                                                                             | <b>74</b>  |
| Turning prickly pear residues into value: sustainable production of <i>pleurotus ostreatus</i>                                                                                                                      | 75         |
| Pastoralisme dans la steppe sud-oranaise de Naâma                                                                                                                                                                   | 77         |
| Toward integrated ecological pest control in sustainable agriculture: the insecticidal potential of <i>Stipa tenacissima</i> extracts against <i>Tribolium castaneum</i> .                                          | 79         |
| Utilisation du mycoendophyte <i>Fusarium</i> sp. dans une stratégie de lutte biologique contre le puceron cendré du pommier; <i>Dysaphis plantaginea</i> (Hemiptera, Aphididae)                                     | 81         |
| Role et interets des chiropteres dans la regulation des insectes ravageurs dans quelques agroecosystemes : perspectives d'une agriculture durable.                                                                  | 83         |
| Sustainable agricultural intensification and the antimicrobial resistance era in food                                                                                                                               | 86         |
| Aurès <i>Artemisia herba-alba</i> oil: A promising natural fumigant for post-harvest control of codling moth                                                                                                        | 89         |
| Capacité de trois halophytes de la région de gareat eltarf dans la phytodésalinisation des sols irrigués par les eaux usées traitées                                                                                | 91         |
| Screening of rhizobacteria capable of enhancing plant growth under saline conditions                                                                                                                                | 93         |
| Comparative analysis of early root development in diverse durum wheat genotypes                                                                                                                                     | 95         |
| Sustainable wheat growth enhancement via clay- and talc-enriched alginate encapsulation of <i>Pantoea agglomerans</i> and <i>Bacillus thuringiensis</i>                                                             | 97         |
| Effet de la gestion des déchets solide issu d'une boue d'épuration des eaux usées sur les paramètres physico-chimiques d'un sol et les paramètres morphologiques ainsi que du rendement de la culture de courgette. | 100        |
| <b>Topic 2: Water Resource Management</b>                                                                                                                                                                           | <b>102</b> |
| Study of the efficiency of asolar still                                                                                                                                                                             | 103        |
| Biological removal of fecal bacterial contaminants from fish pond wastewater using selected strains                                                                                                                 | 105        |
| Utilisation des systèmes d'information géographique pour la gestion des inondations par ruissellement via la reconquête des zones humides                                                                           | 107        |
| Performance hydraulique des pivots d'irrigation ANABIB : étude et évaluation                                                                                                                                        | 110        |
| Stratégies pour la conservation et l'optimisation de l'eau en milieu urbain et rural dans la ville de Sétif                                                                                                         | 112        |
| Évaluation de la qualité de l'eau des écosystèmes aquatiques lotiques et implications pour l'irrigation dans la région constantinoise ( Nord-Est de l'Algérie).                                                     | 114        |

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Water Resource Management In Semi-Arid Regions: Integrating Land Use / Land Cover (LULC) Dynamics In Souk Ahras, Northeastern Algeria                      | 116        |
| Groundwater Quality Prediction Using Machine Learning Models in the Garaet El Tarf basin northeastern of Algeria.                                          | 118        |
| Hydrogeochemical Assessment of Alluvial Aquifer Suitability for Irrigation in Wadi Biskra, Southeastern Algeria                                            | 120        |
| Evaluation of physicochemical criteria and Cyanobacteria diversity of hydrothermal springs in Khenchela Algeria                                            | 122        |
| Evaluation de la qualité physicochimique et microbiologique de l'eau consommée issue du barrage S.M.B.A                                                    | 124        |
| Étude comparative entre les eaux thermales de hammam essalhin et hammam djaarir                                                                            | 126        |
| <b>Topic 3: Biology &amp; Biotechnological Innovations for Drought Tolerance</b>                                                                           | <b>128</b> |
| Effect of plant growth-promoting rhizobacteria on drought tolerance in alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> L.)                                                | 129        |
| Salinity stress in wheat: genotypic and environmental responses for sustainable agriculture                                                                | 132        |
| Polysaccharides pariétaux de <i>Stipa tenacissima</i> : extraction, variabilité saisonnière et adaptation à la sécheresse                                  | 134        |
| Caractérisation morphologique et diversité des champignons endophytes chez trois écotypes d'olivier ( <i>Olea europaea</i> L.) de la région de Oued Alleug | 136        |
| Évaluation de l'activité anti-alzheimer et antioxydante d'une plante désertique de la famille des amaranthacées                                            | 138        |
| Évaluation de l'activité anti-alzheimer et antioxydante d'une plante désertique de la famille des amaranthacées                                            | 140        |
| Activité antimicrobienne d'une plante de la famille des Astéracées                                                                                         | 142        |
| Antioxidant potential of date seed extracts: implications for drought stress mitigation in plants                                                          | 144        |
| Effect of fruit aqueous extract Consumption on Human Health                                                                                                | 146        |
| Fish oils and co-products: anti-diabetic potential to be explored.                                                                                         | 148        |
| Interactions entre pucerons et ennemis naturels sur le pin d'Alep : un levier pour une gestion durable des ressources forestières en milieu semi-aride     | 151        |
| Traitement des déchets plastiques par des bactéries indigène du sol                                                                                        | 153        |

# **Oral communication**

# **Topic 1: Sustainable Agriculture**

# **Recherche de champignons filamenteux lipolytiques à partir de sous-produits agroalimentaires du Nord Est Algérien**

**Yousra BENHASSINE<sup>1</sup>, Amina HABBECHÉ<sup>1</sup>, Boudjema SOUMATI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie et de Toxicologie Environnementale, Département de Biochimie, Faculté des sciences, Université Badji Mokhtar Annaba, BP.12, Annaba 23000 Algérie.

*Corresponding Author Email: [yousra.benhassine@univ-annaba.dz](mailto:yousra.benhassine@univ-annaba.dz)*

## **Background and Rationale**

Les lipases sont des enzymes permettant la dégradation des lipides (triglycérides) en acides gras libres. Elles présentent un intérêt économique important en biotechnologie et plusieurs domaines industriels. Les lipases peuvent être produites par différents organismes vivants (plantes, animaux et microorganismes). Les études ont montré que les champignons filamenteux sont les meilleurs producteurs de lipases, grâce à leur variabilité physicochimique et réduction du coût d'extraction. Les champignons filamenteux sont généralement isolés à partir des sols contaminés par les composés huileux. Le Nord Est Algérien est très connu par la production de l'huile d'olive, de concentré de tomates et de piments. Malgré leur grand intérêt socioéconomique, ces produits agroalimentaires génèrent d'énormes quantités de sous-produits (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et de piments). Cette étude va permettre pour la première fois la recherche de champignons filamenteux producteurs de lipase à partir de ces sous-produits agroalimentaires permettant ainsi leur valorisation microbiologique.

## **Objectives**

Valorisation de sous-produits agroalimentaires de la région du Nord Est Algérien (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et de piments) en nouvelles sources de champignons filamenteux producteurs de lipases.

## **Methodology**

Différents échantillons de sous produits agro alimentaires (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et de piments) ont été collectés à partir des huileries d'olives, des industries de fabrication de concentré de tomates et piments. L'isolement et la purification de champignons filamenteux a été réalisé sur milieu PDA. Ensuite, chaque isolat est identifié selon les caractéristiques micro et macroscopiques. L'activité lipolytique de ces souches a été mise en évidence sur milieu solide à base de 1% huile d'olive. La production de lipase se traduit par la formation des halos clairs autour des mycellia des souches testées. L'apparition d'un halo autour des mycellia des souches signifie que ces souches sont capables de produire des lipases. Le rapport entre le diamètre de l'halos et celui du mycélium (D/d) (cm) a été calculé.

## **Main Results**

9 souches de champignons filamenteux ont été isolées à partir de des déchets agroalimentaires (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et graines et pelures de piments).

L'identification macroscopique et microscopique suggèrent que ces souches appartiennent aux genres (*Aspergillus*, *Penicillium* et *Cladosporium*). L'étude de l'activité lipolytique chez les 9 souches filamenteuses, isolées à partir de des déchets agroalimentaires (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et graines et pelures de piments), a révélé la présence d'une activité lipolytique chez l'ensemble des isolats. Le rapport entre le diamètre de l'halos d'hydrolyse et celui du mycélium ( $D/d$ ) (mm) varie entre 1.07 mm et 2.80 mm, indiquant une activité mesurable chez toutes les souches.

### **Discussion and Conclusion**

Cette étude a permis pour la première fois, la valorisation de différents sous-produits agroalimentaires de la région du Nord Est Algérien (grignons d'olives, graines et pelures de tomates et de piments) en champignons filamenteux lipolytiques. L'optimisation et l'étude de la stabilité de l'activité lipolytique (température, pH, concentration du substrat, inoculum) de ces souches fongiques vont permettre leur utilisation avec succès dans des applications biotechnologiques notamment la valorisation des déchets agroalimentaires, les produits cosmétiques, la détergence et la biodécontamination.

**Keywords:** Sous-produits agroalimentaires - valorisation - champignons filamenteux – lipases.

---

# **The Role of Olive Trees in the Sustainability of Family Farming Systems: The Case of Skikda Province**

**Fatima zohra DABI<sup>1</sup>, Ammar FOUFOU<sup>1</sup>**

Department of Agronomy, Laboratory for the Optimization of Agricultural Production in Sub-Humid Regions, University of August 1955, Skikda, Algeria.

*Corresponding Author Email: [fz.dabi@univ-skikda.dz](mailto:fz.dabi@univ-skikda.dz)*

## **Background and Rationale**

Family farming represents a fundamental feature of rural communities in the Skikda region, where farming households maintain a strong connection to the land and agricultural activities, not merely for commercial purposes but primarily to ensure food self-sufficiency and product diversification. Among the different agricultural practices, fruit tree cultivation and particularly the olive tree stands out as a central element in the continuity of this farming system. Olive trees provide not only a stable nutritional and economic resource for rural families, but also embody a profound spiritual and social bond between farmers and their land, thanks to their seasonal production cycle that ensures the household's constant engagement with agriculture throughout the year. From this perspective, our study aims to highlight the importance of olive cultivation in sustaining family farming in Skikda, and to understand how it contributes to anchoring this agricultural model as a vital and enduring choice.

## **Objectives**

- To assess the prevalence and distribution of olive trees within family farming holdings.
- To compare the importance of olive cultivation with other fruit tree species in household farming systems.

## **Methodology**

This study was conducted in the wilaya of Skikda, a region well known for the predominance of family farming and the diversity of its production systems. A descriptive and analytical approach was adopted, based on field surveys carried out with a sample of 50 family farms located in three communes with a strong agricultural vocation: Kerkera, Tamalous, and Ben Aouiden. Direct field observation was also used as an essential complement to validate the reliability of the collected data and ensure their consistency with the local reality.

The questionnaire focused mainly on identifying the most common fruit tree species cultivated by farming households. Four major species were recorded: olive, pomegranate, fig, and grapevine, while less frequent species were grouped under the category “other fruit trees.”

All data collected during the period 2024–2025 were processed and analyzed using SPSS software, which enabled the production of descriptive and comparative statistics aligned with the objectives of the study.

## **Main Results**

The accompanying graphs show the number of fruit trees by species on family farms in the study area. It is clear that all four studied species (fig, pomegranate, grapevine, and other species) are present in family holdings, although their levels of adoption vary substantially. The results indicate that between 6% and 80% of households possess fewer than 10 trees of these species, reflecting their predominantly subsidiary role rather than primary production. The category of 10–50 trees per species accounts for only 0–10% of holdings, except in particular instances such as pomegranate and some other species where an exceptional presence of up to 200 trees was recorded, albeit at a low frequency (approximately 5% of the sample).

By contrast, the data for the olive tree show a markedly different pattern. The study found that nearly 90% of family farms actively cultivate olive trees, while only 10% of holdings lack them. Regarding planted numbers, olive trees occur in much greater densities than the other species: about 25% of farmers have around 35 trees, the largest share approximately 65% own between 50 and 200 trees, and roughly 20% of holdings maintain higher-density olive plantings with 200–400 trees. These figures clearly highlight the prominence of the olive tree in the farmed landscape of family holdings in the study area.

## **Discussion and Conclusion**

These results clearly reflect the central position of the olive tree within family farming systems in Skikda: it is nearly ubiquitous in family holdings, unlike other fruit species that largely perform secondary roles or serve mainly for limited household consumption. The relatively large number of olive trees among the majority of farmers indicates that olive cultivation is not merely a complementary practice but a strategic component of family farming systems, both as a stable food source (olive oil) and as a reliable source of supplemental income through marketing. Moreover, the attachment of farming households to the olive tree carries symbolic and cultural dimensions: it embodies continuity in the farmer land relationship and helps to anchor agricultural activity across generations.

This study has shown that the olive tree is the cornerstone of family farming in the Skikda region, not only as a source of food and income but also as an environmental and social element that reinforces the bond between families and their land. Its almost constant presence in family farms makes it a defining feature of the local farming system and a source of stability and continuity across generations. The role of the olive tree in balancing productive and subsistence functions on the one hand, and environmental and social dimensions on the

**Keywords:** Family farming – Sustainability – Olive tree – Production systems – Skikda – Resilience.

---

## **Diagnostic d'un système agraire spécialisé : dynamiques et durabilité de la filière pomme à Bouhmama.**

**Laiche AOUIDANE<sup>1</sup>, Hakim DROUAI<sup>2</sup>, Mehraz BOULABEIZ<sup>1</sup>**

1 Laboratory of Management, Conservation, Valorization of Agriculture and Natural Resources,  
Abbes Laghrour University Khenchela

2 Department of agricultural Sciences, University of Mohamed Khider Biskra

*Corresponding Author Email: [aouidane.laiche@univ-khenchela.dz](mailto:aouidane.laiche@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Cette étude propose un diagnostic approfondi des dynamiques agricoles dans la commune de Bouhmama, située dans la wilaya de Khenchela, en zone montagneuse. Ce territoire, marqué par une topographie accidentée et une forte vocation agricole, se distingue particulièrement par la pomiculture. Bouhmama constitue ainsi un pôle majeur de production fruitière. La recherche vise à caractériser les systèmes de production existants, analyser les profils socio-économiques des agriculteurs, et évaluer les impacts écologiques, sociaux et économiques de la transformation agricole en cours.

### **Objectives**

Notre objectif se focalise sur la compréhension de la dynamique d'évolution des vergers des arbres fruitiers dans la région de Bouhmama, et cela par le biais d'un questionnaire d'enquête détaillé sur l'aspect socioéconomique des exploitations et des exploitants.

### **Methodology**

Une approche mixte a été adoptée, combinant des méthodes quantitatives et qualitatives. Les données primaires ont été collectées à travers une enquête aléatoire auprès de 40 exploitations agricoles représentatives de la communauté locale. La collecte s'est faite par questionnaires, entretiens directs et observations de terrain. Des outils géospatiaux (GPS et ArcGIS 10.3) ont été mobilisés pour cartographier et analyser la répartition de variables clés telles que l'âge, le niveau d'instruction, la taille des exploitations et les variétés cultivées. Des données secondaires issues de l'Office National de la Météorologie (2009–2019) ont permis de caractériser le climat semi-aride de la région (pluviométrie annuelle moyenne de 16 mm et température moyenne de 16 °C).

### **Main Results**

#### **1. Profil sociodémographique des agriculteurs**

Âge : 75 % des exploitants sont âgés de 40 à 55 ans, avec une présence limitée mais significative de jeunes agriculteurs (10 % entre 30 et 40 ans).

Éducation : 62 % des agriculteurs ont un niveau moyen ou secondaire ; 25 % disposent d'un niveau universitaire, favorisant l'adoption de pratiques innovantes.

Main-d'œuvre : 75 % des exploitations reposent sur le travail familial, contre 25 % de main-d'œuvre saisonnière, traduisant une persistance des modèles traditionnels.

## 2. Structure et systèmes de production

- Foncier et taille : 80 % des exploitations sont privées et 96 % ont une superficie inférieure à 2 ha, conséquence du relief et du morcellement successoral.
- Spécialisation : la pomiculture domine avec plus de 90 % des vergers, accentuant les risques liés à la monoculture et à l'érosion génétique.
- Variétés : la variété 'Golden' reste majoritaire, suivie de 'Royal', mais de nouvelles variétés à forte valeur marchande ('Red Delicious', 'Red Schnico') sont introduites dans des systèmes intensifs à forte densité.
- Pratiques et infrastructures : Irrigation localisée quasi généralisée (98 %). Faible mécanisation : seulement 45 % des exploitants possèdent un tracteur. Filets antigrêle adoptés par 98 % des producteurs. Utilisation prédominante de pesticides et engrais chimiques, mais apparition de méthodes alternatives (diffuseurs de phéromones contre le carpocapse

## Discussion and Conclusion

### Impacts des dynamiques agricoles

- Écologiques : risques de pollution des eaux par les intrants, érosion des sols, perte de biodiversité et surexploitation des nappes. Points positifs : adoption progressive de la lutte intégrée et du biocontrôle.
- Sociaux : maintien de l'emploi local, renforcement de la cohésion sociale et contribution au développement rural.
- Économiques : la pomiculture constitue le socle de l'économie locale, avec une production prévisionnelle de 728 000 quintaux pour la campagne 2023/2024. Le secteur attire les jeunes entrepreneurs et favorise l'investissement local.

### Conclusion et recommandations

Les dynamiques agricoles à Bouhmama sont marquées par une forte spécialisation en pomiculture, portée par une population agricole relativement jeune et instruite. La tendance actuelle va vers l'intensification des systèmes et l'introduction de variétés à forte valeur ajoutée. Toutefois, cette évolution reste limitée par la petite taille des exploitations, le déficit en mécanisation, la rareté de l'eau et la pression environnementale liée aux intrants.

Pour un développement durable, il est recommandé de :

- Promouvoir la Production Fruitière Intégrée (PFI) et les pratiques agroécologiques.
- Répondre aux contraintes structurelles (morcellement foncier, mécanisation insuffisante).
- Encourager le biocontrôle et la réduction des intrants chimiques.

- Mettre en place une gestion durable et rationnelle des ressources hydriques.

Cette étude constitue une base de référence essentielle pour les décideurs et acteurs locaux afin d'orienter l'agriculture de Bouhmama vers un modèle plus résilient, productif et respectueux de l'environnement.

**Keywords:** Dynamique agricole, systèmes agricoles, l'exploitation, arboriculture fruitière, Bouhmama.

---

## **Etude de l'effet de l'évaporation naturelle sur la teneur en polyphénols des margines issues de deux régions de l'est algérien Khenchela et Jijel en vue de leur utilisation comme bioengrais**

**Lakhdar MAZOUZ, El Mourtadha Billeh Taha ZAIZ Abd eljalil GUERARI,  
Abdelghafour ABAIDIA**

Département des sciences agronomiques, Université Abbès Laghrour Khenchela

*Corresponding Author Email: [mazouz.lakhdar@univ-khenchela.dz](mailto:mazouz.lakhdar@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Les margines sont hautement polluantes, car elles contiennent une grande quantité de matière organique, ce qui a un impact significatif sur la qualité des eaux où elles sont déversées. Elles provoquent la coloration des eaux et leur forte charge organique entraîne une consommation élevée d'oxygène, ce qui conduit à l'eutrophisation des cours d'eau. L'épandage des margines dans les sols réduit la qualité des sols, car elles renferment des substances toxiques qui s'accumulent dans le sol.

Les critères de pollution des margines se limitent à trois facteurs principaux :

L'acidité, la conductivité élevée, La concentration élevée en matière organique représentée essentiellement par les composés phénoliques qui sont responsables de la toxicité et de la coloration brune rougeâtre à noire des margines.

Pour remédier à la pollution causée par les margines, différentes techniques ont été développées et utilisées, notamment des approches physiques, physico-chimiques, d'oxydation avancée, Evaporation naturelle à l'aide d'énergie Solaire, biologiques et de traitement valorisant. Ces techniques visent à éliminer ou réduire les substances polluantes présentes dans les margines (Sifoun, 2008).

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer la conformité d'un système de traitement des margines provenant de deux régions différentes : la Zone d'El Milia (Jijel) Et la Zone De Baghai (Khenchela). Cette évaluation sera réalisée en se basant sur sept paramètres : le pH, Conductivité électrique, les matières Organique, taux de Polyphénols, matières Sèche, matières minérales, Suspension Solide. Ces paramètres permettront de déterminer si le système de traitement évaporation par Energie Solaire est efficace pour traiter les margines. La durée d'exposition au soleil est particulièrement mise en essai dans cette étude pour déterminer quelle période est la meilleure pour une élimination optimale.

### **Objectives**

tester parmi les quatre durées d'exposition à l'ensoleillement des margines la durée qui correspond le mieux à un maximum d'évaporation de polyphénols principaux responsables du

caractère toxique des margines empêchant leur utilisation comme bio engrais et celle qui permet aussi le maintien ou la moindre diminution de la matière organique

### **Methodology**

quatre lots de margines fraîches recueillies auprès de deux stations : Baghai à khenchela et El milia à jijel ont fait l'objet d'analyse du pH, de la conductivité électrique, de la matière minérale et organique, de l'humidité et de la matière sèche et surtout du taux de polyphénols. Les résultats ont été traités sous SPSS 25 pour analyse de la variance à 5 % suivis de groupes homogènes à chaque fois que la différence est significative et établissement des graphes

### **Main Results**

Au regard des résultats expérimentaux obtenus dans notre travail Nous avons constaté que l'exposition des margines aux rayons du soleil pendant quatre semaines était suffisamment efficace pour évaporer la quantité nécessaire de polluants, rendant ainsi les margines utilisables comme engrais pour le sol.

Nous avons également constaté que la matière organique contenue dans la margine et qui est très importante pour l'enrichissement des sols et la formation de complexes argilo humiques dans les sols argileux les rendant plus légers et plus fertiles n'a pas été très affectée par l'évaporation et a pu se maintenir à des niveaux comparables aux témoins n'ayant subi aucun traitement par évaporation.

### **Discussion and Conclusion**

Cette technique d'évaporation au soleil n'est pas coûteuse comparée aux techniques plus modernes nécessitant de la technologie pas toujours disponible en Algérie qui par contre dispose de terrains et de soleil à longueur d'année pour pouvoir dépolluer ces margines qui se jettent chaque année dans la nature causant de grands problèmes environnementaux. L'Algérie, pays oléicole, doit réfléchir à cette opportunité pour d'un côté sauvegarder l'environnement et de l'autre, améliorer la fertilité de ses terres agricoles.

**Keywords:** Margines, évaporation naturelle, polyphénols, matière organique, bio engrais.

---

## **Valorisation durable des sous-produits avicoles : extraction et caractérisation de la gélatine pour des applications alimentaires**

**Omaïma AIDAT**

1Laboratory of Food Technology and Nutrition, Abdelhamid Ibn Badis University,  
Mostaganem, Algeria.

*Corresponding Author Email: [omaima.aidat.etu@univ-mosta.dz](mailto:omaima.aidat.etu@univ-mosta.dz)*

### **Background and Rationale**

Cette étude examine l'extraction et la caractérisation de la gélatine issue de têtes de poulet, sous-produit de l'industrie avicole, afin d'évaluer son potentiel en tant qu'ingrédient fonctionnel dans les applications alimentaires. Des têtes fraîches de poulets Arbor Acres ont été traitées, et la gélatine a été extraite à trois températures (55 °C, 65 °C et 75 °C) selon une méthode modifiée combinant un traitement à la soude et à l'acide acétique. Les gélatines obtenues (CHG55, CHG65, CHG75) ont été analysées pour le rendement, les propriétés physicochimiques (composition proximale, pH, couleur, viscosité, activité émulsifiante et capacité moussante), les propriétés rhéologiques (force Bloom et profil textural) ainsi que les performances sensorielles dans une panna cotta. Le rendement en gélatine a augmenté avec la température d'extraction, le CHG75 présentant la valeur la plus élevée ( $11,38 \pm 0,17$  %). L'analyse proximale a montré des teneurs en humidité, protéines, lipides et cendres variables, le CHG75 affichant la plus forte teneur en protéines (85,16–88,26 %). La viscosité diminuait avec l'augmentation de la température, tandis que le pH restait conforme aux normes commerciales (3,8–7,6). L'analyse colorimétrique n'a révélé aucune différence significative en luminosité ( $L^*$ ), mais le CHG65 présentait une plus forte composante jaune. La force Bloom et l'analyse texturale ont indiqué que le CHG55 possédait la meilleure force gélifiante (387,737 g) et dureté, suggérant une qualité supérieure. L'évaluation sensorielle de la panna cotta préparée avec le PC-CHG65 a montré une acceptabilité globale, un goût, un arôme et une texture comparables à ceux de la gélatine commerciale, avec un meilleur score pour l'apparence. Le PC-CHG75 a obtenu de faibles performances sensorielles. Ces résultats mettent en évidence le potentiel de la gélatine de tête de poulet, en particulier le CHG65, comme alternative viable à la gélatine commerciale dans les applications alimentaires, la température d'extraction influençant significativement ses propriétés fonctionnelles.

### **Objectives**

Valoriser un sous-produit avicole (têtes de poulet) en explorant son potentiel comme source alternative de gélatine.

Évaluer l'influence de la température d'extraction (55 °C, 65 °C, 75 °C) sur le rendement en gélatine.

Caractériser les propriétés physicochimiques de la gélatine obtenue (composition proximale, pH, couleur, viscosité, activité émulsifiante et moussante).

Analyser les propriétés rhéologiques et texturales de la gélatine (force Bloom, dureté, profil textural).

Comparer les performances sensorielles d'un produit alimentaire modèle (panna cotta) préparé avec cette gélatine par rapport à la gélatine commerciale.

Identifier la condition optimale d'extraction permettant d'obtenir une gélatine de qualité fonctionnelle comparable ou supérieure à la gélatine commerciale (mise en évidence du CHG65).

## Methodology

### Matière première et préparation des échantillons

Collecte : Rassembler des têtes de poulet fraîches (Arbor Acres) auprès d'un abattoir local. Transporter au laboratoire sous froid (4 °C) et analyser rapidement ou stocker à -20 °C.

Conditionnement : Retirer plumes/poils résiduels si présents, couper grossièrement les têtes, laver à l'eau froide pour éliminer sang et impuretés. Égoutter.

Séchage / pesage : Peser une portion initiale (poids humide). Si rendement exprimé par rapport à matière sèche, sécher une sous-portion à 105 °C jusqu'à masse constante pour obtenir la fraction matière sèche.

### 2. Prétraitements (désengraissage et élimination des non-collagènes)

Dégraissage (optionnel selon teneur en lipides) : Tremper les têtes broyées dans une solution d'éthanol (50–70 % v/v) ou hexane (procédure conforme aux règles du labo) pendant 2 h à agitations, puis retrait et séchage superficiel.

Traitement alcalin : Immerger les têtes broyées dans NaOH (ex. 0,1–0,5 M) à rapport solide/liquide 1:10 (w/v) pendant 2–6 h à température ambiante avec agitation (renouveler la solution si nécessaire) pour éliminer pigments et protéines non désirées. Rincer abondamment à l'eau distillée jusqu'à neutralité (pH ≈ 7).

Traitement acide : Immerger ensuite dans CH<sub>3</sub>COOH (acide acétique) 0,5–1,0 M ou HCl dilué à rapport 1:10 (w/v) pendant 2–6 h à froid (4–20 °C) pour solubiliser le collagène. Rincer à l'eau distillée jusqu'à pH neutre ou légèrement acide selon protocole.

Remarque : adapter concentrations et durées selon la littérature et contraintes de sécurité du labo ; ces paramètres peuvent être optimisés en pré-essais.

### 3. Extraction de la gélatine

Rapport solide/liquide : Utiliser un rapport 1:10 (w/v) typique (1 g matière sèche pour 10 mL d'eau).

Températures d'extraction : Effectuer trois conditions distinctes — 55 °C, 65 °C, 75 °C — pendant une durée définie (ex. 2–6 h ; proposer 3 h comme point de départ) avec agitation douce. Réaliser chaque extraction en triplicat.

Filtration / séparation : Filtrer la solution chaude à travers une étamine ou tamis fin pour enlever résidus solides.

Concentration et séchage : Concentrer la solution par évaporation sous vide si nécessaire, puis sécher la gélatine (séchage à 40–50 °C en étuve ou lyophilisation selon équipements). Peser la gélatine sèche.

#### 4. Analyses physicochimiques

Composition proximale (selon méthodes AOAC) : humidité (sécheur 105 °C), protéines (méthode Kjeldahl ou Dumas), lipides (extraction Soxhlet), cendres (calcination à 550 °C).

pH : Mesurer le pH d'une solution de gélatine (par ex. 1 % ou 5 % w/v) à température ambiante avec pH-mètre calibré.

Couleur : Mesures colorimétriques CIE L\* a\* b\* à l'aide d'un colorimètre/ spectrophotomètre. Rapporter L\*, a\* (rouge-vert) et b\* (jaune-bleu).

Viscosité : Mesurer la viscosité des solutions de gélatine à différentes concentrations (ex. 6,67 % w/v est courante) avec un viscosimètre rotatif (spindle adapté) à température contrôlée (ex. 25 °C).

Activité émulsifiante : Déterminer l'Emulsifying Activity Index (EAI) et la Emulsifying Stability Index (ESI) selon méthodes standards (préparer émulsions huile/eau, mesurer turbidité initiale et après temps donné).

Capacité moussante et stabilité de la mousse : Fouetter solutions de gélatine standardisées et mesurer volume de mousse initial et après temps défini (ex. 30 min) ; calculer pourcentage de rétention.

#### 5. Propriétés rhéologiques et texturales

Force Bloom : Préparer des gels standardisés (ex. 6,67 % w/v) et laisser prendre selon protocole (ex. 17 h à 4 °C ou condition standard du laboratoire). Mesurer la force Bloom à l'aide d'un dispositif Bloom (ou texture analyzer muni d'un piston approprié).

Analyse texturale (TPA) : Utiliser un analyseur de texture (Texture Analyzer) pour mesurer dureté, adhérence, cohésivité, élasticité, etc., sur gels de concentration/condition identiques. Paramètres d'essai : vitesse de compression, hauteur de compression, sonde adaptée.

Profil rhéologique : Si disponible, utiliser un rhéomètre pour mesurer module de stockage (G') et module de perte (G'') en balayage de fréquence et test de température pour caractériser le comportement viscoélastique.

#### 6. Application alimentaire (panna cotta) et évaluation sensorielle

Formulation standard : Développer une recette de panna cotta standard (ex. lait/crème, sucre, gélatine). Préparer trois lots : panna cotta avec CHG55, CHG65, CHG75 et un lot témoin avec

gélatine commerciale (même concentration gélatine %). Ajuster la concentration pour obtenir une texture comparable d'après pré-tests.

Procédure de préparation : Hydrater la gélatine, chauffer le mélange, incorporer la gélatine, couler dans moules et laisser prendre (réfrigération 4 °C, 12–24 h).

Évaluation sensorielle :

Panel : Recruter au moins 30 évaluateurs non-formés (consommateurs) ou 10–12 évaluateurs entraînés selon l'objectif.

Critères : apparence, couleur, odeur/arôme, goût, texture (onctuosité, fermeté), acceptabilité globale.

Échelle : Utiliser une échelle hédonique à 9 points (1 = détesté extrêmement, 9 = aimé extrêmement) ou une échelle numérique selon pratique locale.

Plan expérimental : Présentation aléatoire et codage à l'aveugle des échantillons ; servir à température contrôlée ; intervalle suffisant entre jugements.

Analyse : Comparer moyennes par ANOVA ; tests post hoc pour différences significatives.

## 7. Analyses statistiques

Toutes les mesures effectuées en triplicat ( $n \geq 3$ ).

Calculer moyenne  $\pm$  écart-type.

Effectuer ANOVA à un facteur (température) ou à plusieurs facteurs si pertinent, puis test de Tukey pour comparaisons multiples.

Logiciel suggéré : SPSS, R, GraphPad Prism ou équivalent. Seuil de signification :  $p < 0,05$ .

## Discussion and Conclusion

### 1. Rendement d'extraction

Le rendement en gélatine a augmenté significativement avec la température d'extraction ( $p < 0,05$ ). Le CHG75 a montré la valeur la plus élevée ( $\approx 11$ – $12$  %), suivi du CHG65, tandis que le CHG55 présentait le rendement le plus faible. Cette tendance peut s'expliquer par la dénaturation accrue du collagène à haute température, favorisant la solubilisation. Toutefois, un rendement trop élevé peut s'accompagner d'une dégradation partielle des chaînes protéiques, ce qui affecte négativement les propriétés fonctionnelles. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Jongjareonrak et al. (2010) qui ont observé une augmentation du rendement avec la température lors de l'extraction de gélatine de peau de poisson.

### 2. Propriétés physicochimiques

#### a. Composition proximale

Les analyses ont montré que le CHG75 contenait la proportion la plus élevée de protéines ( $> 85$  %), confirmant l'efficacité de l'extraction à haute température. Cependant, cette condition présentait également une teneur plus élevée en cendres, suggérant une possible migration de sels minéraux pendant le processus. Les teneurs en humidité et lipides sont restées conformes aux normes de la gélatine alimentaire ( $< 15$  % d'humidité,  $< 2$  % lipides).

### b. pH et viscosité

Le pH des échantillons se situait entre 3,8 et 7,0, respectant les standards commerciaux (3,8–7,6). Aucune différence significative n'a été observée entre les lots ( $p > 0,05$ ). En revanche, la viscosité diminuait avec l'augmentation de la température, le CHG55 présentant la plus grande viscosité. Cette observation s'explique par une dégradation thermique des chaînes de collagène à haute température, entraînant une réduction de la longueur moyenne des polypeptides.

### c. Couleur

L'analyse colorimétrique a montré une luminosité ( $L^*$ ) relativement similaire pour les trois gélatines, mais le CHG65 présentait un indice  $b^*$  (jaune) légèrement plus élevé, ce qui pourrait résulter de réactions de Maillard légères ou d'oxydation partielle. Globalement, la couleur des échantillons est restée acceptable pour une utilisation alimentaire.

### d. Activité émulsifiante et moussante

Le CHG55 a présenté les meilleures valeurs d'indice émulsifiant et de stabilité de mousse, tandis que le CHG75 montrait une activité réduite. Cela confirme que l'intégrité des chaînes protéiques est essentielle pour la stabilisation des interfaces air/eau et huile/eau.

## 3. Propriétés rhéologiques et texturales

La force Bloom a été significativement influencée par la température ( $p < 0,05$ ). Le CHG55 présentait la valeur la plus élevée ( $> 380$  g), traduisant une forte capacité gélifiante. Le CHG65 a montré une force intermédiaire mais acceptable ( $> 300$  g), tandis que le CHG75 présentait une diminution marquée ( $< 250$  g). L'analyse texturale (TPA) a confirmé ces résultats, le CHG55 affichant une dureté et une élasticité supérieures.

Ces résultats suggèrent que si une température élevée augmente le rendement, elle compromet la structure tridimensionnelle des gels formés. Des études similaires sur la gélatine de poisson (Ahmad & Benjakul, 2011) rapportent une diminution de la force Bloom avec l'élévation de la température d'extraction.

## 4. Application alimentaire : panna cotta et analyse sensorielle

La panna cotta élaborée avec CHG65 (PC-CHG65) a obtenu les meilleurs scores sensoriels, notamment pour l'apparence et la texture, comparables à ceux de la gélatine commerciale ( $p > 0,05$ ). Le PC-CHG55, bien que doté d'une bonne fermeté, a été jugé légèrement trop rigide par les panélistes, ce qui peut être attribué à une force Bloom trop élevée. Le PC-CHG75, en revanche, a présenté une texture fragile et une faible acceptabilité globale, probablement en raison de sa faible capacité gélifiante.

Ainsi, le CHG65 représente un compromis optimal entre rendement, propriétés physicochimiques et acceptabilité sensorielle.

**Keywords:** Mots-clés : gélatine de tête de poulet, extraction de gélatine, propriétés physicochimiques, force Bloom, panna cotta, évaluation sensorielle.

---

## **Evaluating the Role of Plant Growth-promoting Rhizobacteria on the Nutritional Quality of *Avena sativa***

**Yousra DEBBAH<sup>1\*</sup>, Mohamed BENCHERCHALI<sup>1</sup>, Saida MESSGO-MOUMENE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Biotechnology and Agroecology, Laboratory of Research on Medicinal and Aromatic Plants, University of Blida 1, Blida, Algeria.

*Corresponding Author Email: [debbahyousra2@gmail.com](mailto:debbahyousra2@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

Sustainable livestock production is increasingly challenged by the need to improve forage quality while reducing reliance on chemical fertilizers. Conventional inputs, though effective, often lead to environmental concerns and are not aligned with eco-friendly farming practices. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) represent a promising alternative, offering the potential to enhance nutrient uptake, improve feed value, and support sustainable forage systems. This study addresses this problem by evaluating the effect of a PGPR strain (BT1) on forage nutritional quality and energy value.

### **Objectives**

Assess the effect of BT1 inoculation on crude protein, crude fibre, organic matter, and dry matter content./ Determine changes in forage energy values, expressed as UFL (milk feed unit) and UFV (meat feed unit), following BT1 treatment./Explore the potential of PGPR as a sustainable alternative to chemical inputs for improving forage nutritive quality and supporting livestock productivity.

### **Methodology**

A field experiment was conducted at the experimental station of University Saad Dahleb, Blida, to evaluate the effect of the PGPR strain BT1 on forage nutritional quality. The study was arranged in a completely randomized design with five replicates per treatment. Oat seeds were surface-primed, rinsed, and sown, followed by two applications of 20 mL of BT1. At the stem elongation stage, plants were harvested, chopped, oven-dried at 60 °C, and ground to 1 mm. Nutritional analyses were performed using standard methods: dry matter was determined on 2 g fresh samples at 105 °C for 24 h (AOAC, 1990), crude fibre by the Van Soest method, crude protein via the Kjeldahl method, and organic matter by ashing at 500 °C. Forage energy values (UFL and UFV) were then calculated from these data.

### **Main Results**

Treating forage with the PGPR strain BT1 clearly improved its nutritional quality. Crude protein increased from 15.05% in the control to 16.71% in BT1-treated plants, and organic matter rose from 82.29% to 84.64%. Crude fibre slightly decreased from 26.47% to 24.75%,

contributing to a better feed profile. Energy values also improved, with UFL increasing from 0.64 to 0.68 and UFV from 0.58 to 0.62. These findings show that BT1 can meaningfully enhance both the nutritive and energy value of forage, offering a promising, sustainable alternative to chemical inputs in livestock production.

### **Discussion and Conclusion**

The improvements in crude protein, organic matter, and energy values indicate that the PGPR strain BT1 can significantly enhance forage quality, contributing to better livestock nutrition and productivity. By slightly reducing crude fibre while increasing protein and energy content, BT1-treated forage becomes more digestible and efficient as feed. Scientifically, this study adds to the evidence that beneficial microorganisms can improve plant nutritional traits under field conditions. Practically, it offers a sustainable, eco-friendly alternative to chemical fertilizers, supporting environmentally responsible agriculture. The originality of this work lies in the use of a novel PGPR strain, BT1, originally isolated from Algerian soil, demonstrating its unique potential to enhance both nutritive and energy value of forage.

**Keywords:** *Avena sativa*; Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR), Nutritional quality; Forage enhancement.

---

## **Yield evaluation of Durum wheat varieties under subhumid conditions**

**Lamia BOUROUH<sup>1</sup>, Nabila SOUILAH<sup>1,2</sup>, Badis AOUZAL<sup>1</sup>, Mouad BOULACEL<sup>2</sup>**

1 Laboratory of Optimization of Agricultural Production in Sub-Humid Areas, University 20 August 1955 Skikda

2 Laboratory for the Development and Valorization of Phytogenetic Resources, University of Constantine 1

*Corresponding Author Email: [n.souilah@univ-skikda.dz](mailto:n.souilah@univ-skikda.dz)*

### **Background and Rationale**

Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) is a key cereal crop in Algeria, and improving its productivity under varying climatic conditions is essential. Subhumid zones, such as those in Skikda province, present specific agro-climatic challenges that require identifying well-adapted and high-performing varieties.

### **Objectives**

The study aimed to evaluate the yield performance and adaptability of different durum wheat varieties under subhumid climatic conditions in order to identify the most promising candidates for improving wheat production in Algeria.

### **Methodology**

The experiment was conducted during the 2021/2022 cropping season at the Larbi Daoudi pilot farm in Skikda province, Algeria. Several yield-related traits were measured, including herbaceous tillering, spike tillering, spike density, number of grains per spike, thousand-kernel weight (TKW), grain yield, and harvest index. Statistical analysis was used to assess varietal differences.

### **Main Results**

Wahbi: strong vegetative tillering ( $2.93 \pm 0.42$  tillers per plant), contributing to dense canopy development.

Bousselam: efficient spike tillering ( $1.77 \pm 0.29$  spikes per plant).

Ovidio: highest spike density ( $423.33 \pm 15.95$  spikes  $m^{-2}$ ).

GTA/Durum69: superior grain set ( $38.8 \pm 7.05$  grains per spike), highest grain yield ( $68.50 \pm 3.56$  q  $ha^{-1}$ ), and elevated harvest index (37.62%).

Simeto: highest TKW (60.7 g), a trait favorable to grain yield improvement.

### **Discussion and Conclusion**

The observed varietal differences highlight genetic variability in traits contributing to durum wheat productivity under subhumid conditions. GTA/Durum69, with its superior yield components and harvest index, demonstrates significant potential for high productivity. Ovidio and Simeto also showed favorable traits (spike density and kernel weight, respectively), indicating that different strategies of yield improvement can be targeted depending on the variety.

Certain durum wheat varieties are better adapted to subhumid environments. GTA/Durum69, Ovidio, and Simeto emerged as the most promising candidates for enhancing durum wheat production in Algeria's subhumid zones, offering valuable options for future breeding and cultivation strategies.

**Keywords:** Durum wheat (*Triticum durum* Desf.), Yield performance, Subhumid conditions, Grain yield, Genetic variability.

---

## **Towards sustainable agriculture: organic and mineral fertilizers as strategies for soil management in arid regions.**

**Mira MERAD<sup>1</sup>, Kamel GUIMEUR<sup>2</sup>, Hanane BEDJAOU<sup>3</sup>**

1,3 Department of Agricultural Sciences, Laboratory of Promotion of Agricultural Innovation in Arid Regions (PIARA), University of Biskra

2 Department of Agricultural Sciences, Laboratory of Ecosystem Diversity and Dynamics of Agricultural Production Systems in Arid Zones (DEDSPAZA), University of Biskra

*Corresponding Author Email: [mira.merad@univ-biskra.dz](mailto:mira.merad@univ-biskra.dz)*

### **Background and Rationale**

Soil health is a cornerstone of sustainable agriculture, yet it remains highly vulnerable in arid regions where limited rainfall, high evapotranspiration, and fragile soil structures intensify degradation risks. Unsuitable management practices, particularly the overreliance on chemical fertilizers without replenishing organic matter, have accelerated nutrient depletion, reduced soil fertility, and compromised long-term productivity. Addressing this problem is essential not only for maintaining crop yields but also for ensuring food security and ecological stability in water-scarce environments.

Within this context, the integration of organic and mineral fertilization strategies has gained increasing attention as a means to restore soil quality and enhance agricultural sustainability. Organic amendments, such as compost and farmyard manure, improve soil structure, porosity, and water retention, while mineral fertilizers provide readily available nutrients to sustain plant growth. However, the balance between short-term crop performance and long-term soil resilience remains a key research challenge. This study contributes to this debate by experimentally evaluating the comparative effects of organic and mineral fertilizers on soil properties under arid greenhouse conditions.

### **Objectives**

The main objective of this research was to evaluate the potential of organic and mineral fertilizers as strategies for sustainable soil management in arid regions. Specifically, the study aimed to:

- Assess the effects of compost, farmyard manure, and mineral fertilizer (NPK) on key soil quality indicators, including water retention capacity, porosity, bulk density, and structural stability.

- Compare the relative efficiency of organic versus mineral fertilizers in improving soil physical properties under controlled greenhouse conditions.

-Identify fertilization practices that can enhance soil health and resilience while supporting sustainable agricultural productivity in arid ecosystems.

## Methodology

The experiment was conducted in a greenhouse at the Department of Agronomic Sciences, University of Biskra, Algeria, using a randomized complete block design with four treatments: compost derived from date palm residues, farmyard manure, mineral fertilizer (NPK), and a control, each replicated four times. Experimental units consisted of containers filled with local arid-region soil, characterized by low organic matter and moderate alkalinity. Organic amendments were incorporated before planting, while NPK fertilizer was applied according to conventional practices. Soil physical properties were assessed, including bulk density and real density (by cylinder and pycnometer methods), porosity (calculated from density values), soil water content at field capacity (CC) and permanent wilting point (PWP) (measured with a pressure plate apparatus), available water capacity (RU, calculated as CC–PWP), and readily available water (RFU, the plant-accessible fraction of RU). Data were statistically analyzed by ANOVA, and treatment means were compared using Tukey's HSD test at  $p \leq 0.05$ .

## Main Results

The study showed that compost derived from date palm residues had the most beneficial impact on soil properties, significantly improving porosity, water retention, and structural stability, which are critical for plant growth in arid soils. Farmyard manure also enhanced soil quality but to a lesser extent, while NPK fertilizer mainly supported plant performance without substantially improving soil physical conditions. These results highlight the importance of organic amendments, especially compost, as sustainable tools to restore degraded soils, strengthen their resilience, and ensure long-term agricultural productivity in water-scarce regions.

## Discussion and Conclusion

The findings of this study provide clear evidence that compost derived from date palm residues substantially improves soil physical properties in arid environments. By increasing porosity, enhancing water retention, and reducing bulk density, compost application creates more favorable conditions for root development and plant growth compared to manure and mineral fertilizer. These results confirm, from a scientific perspective, the superior capacity of organic amendments to restore soil structure and resilience, thereby contributing to a more sustainable management of fragile soils. On a practical level, the study demonstrates the feasibility of valorizing locally abundant date palm residues as an efficient and low-cost strategy for improving soil quality, optimizing water use, and sustaining agricultural productivity under conditions of water scarcity. This work therefore contributes both to advancing knowledge on soil management practices in arid regions and to providing concrete solutions for farmers facing the dual challenges of land degradation and food security.

**Keywords:** soil degradation; sustainable agriculture; compost; farmyard manure; NPK fertilizer; arid regions.

## **Effet des phytohormones de croissance (AIA, AG3) et des extraits des feuilles de *Moringa oleifera* sur blé en conditions salines**

**Zohra MELAKHESSOU<sup>1</sup>, Abderraouf BENAOUANA<sup>1</sup>**

1 Institut des sciences vétérinaires et sciences agronomiques. Université Batna 1

*Corresponding Author Email: [zohra.melakhessou@univ-batna.dz](mailto:zohra.melakhessou@univ-batna.dz)*

### **Background and Rationale**

Dans les régions semi-arides, la salinité des sols constitue un obstacle majeur à la culture du blé dur, notamment en Algérie.

Pour résoudre ce problème, l'application des phytohormones de synthèse tels que les auxines, les gibbérellines ainsi que l'application des extraits aqueux des feuilles du *Moringa oléifera* peuvent améliorer la croissance et le rendement de cette culture stratégique.

### **Objectives**

Pour montrer le rôle biostimulant de l'arbre du miracle ,sur la croissance et le développement des cultures soumises à un stress salin (Cas du blé dur)

### **Methodology**

Prélèvement et Séchage des feuilles du *Moringa* dans une chambre aérée à l'abri du soleil. Après le séchage les feuilles ont été broyées, conservées jusqu'à leur utilisation.

Pour le semis des graines de blé dur variété Core , on a utilisé des pots de 5kg , le sol tamisé avec un tamis de 2mm de diamètre est mélangé avec 3kg de NaCl par kg de terre.

L'extrait aqueux utilisé est préparé à base des feuilles du *Moringa*. Il est préparé à base d'une macération d'une quantité de poudre végétale séchée dans d'eau distillée. Agiter deux heures et demi (2h30 minutes) à l'aide d'un agitateur, nous avons laissé le mélange se décanté pendant 24 heures, à une température ambiante du laboratoire (20 à 24°C). Les extraits aqueux sont filtrés trois fois à l'aide d'un papier filtre.

Deux concentrations ont été préparées : une faible concentration (5g/l) et la forte concentration (10g /l). Les extraits sont conservés au réfrigérateur (+4° C) dans des flacons bien fermés et recouverts du papier aluminium afin de limiter l'exposition à la lumière et ralentir la dégradation de ses propriétés. Ces extraits sont préparés deux à trois jours avant leurs utilisations

L'application des différents traitements s'effectue le bon matin, par une pulvérisation foliaire à raison de 40 ml par pot.

Les traitements ont été appliqués en deux stades végétatifs de blé dur : stade fin tallage et stade épiaison .

Le dispositif expérimental adopté est la randomisation totale à un seul facteur. Le facteur étudié est le type de phytohormones utilisés (AG3, Cytokinine) et l'extrait du Moringa avec deux concentrations comparées à un témoin (T0, T1, T2, T3 et T4) avec 4 répétitions (20 pots). Les pots ont été tournés plusieurs fois afin que toutes les plantes puissent bénéficier de la lumière et ainsi d'homogénéiser l'essai

### **Main Results**

L'analyse des résultats a montré que l'extrait concentré de moringa a permis d'améliorer significativement la croissance des plantes, la teneur en eau des tissus, l'accumulation de chlorophylle ainsi que l'équilibre ionique (augmentation du K<sup>+</sup> et diminution du Na<sup>+</sup>). Le GA3 a également eu un effet favorable, principalement sur l'allongement des tiges et des épis. En revanche, l'effet de la cytokinine a été plus modeste. Une corrélation claire a été établie entre l'amélioration de l'absorption de potassium et l'augmentation de la biomasse, soulignant le rôle du moringa comme biostimulant naturel efficace.

### **Discussion and Conclusion**

En conclusion, les résultats de cette étude montrent qu'en conditions du stress abiotiques, l'apport d'un bio régulateur à base des feuilles sèches du Moringa a des effets bénéfiques sur la croissance et la physiologie des plants du blé dur sans oublier l'effet des hormones exogènes utilisées.

Compte tenu de l'importance de la culture du blé dur en Algérie surtout dans les régions arides et semi-arides et des résultats satisfaisants obtenus dans notre expérimentation, il est souhaitable d'approfondir cette recherche concernant :

-L'utilisation d'autres concentrations et d'autres types de bio régulateur

Aussi il est souhaitable de :

Tester plusieurs génotypes et plusieurs espèces surtout aromatiques ;

Il est préférable de refaire les expériences pour la viabilité des résultats.

Ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes pour une agriculture plus durable, en valorisant des ressources naturelles comme le moringa, surtout dans les régions arides comme la nôtre.

**Keywords:** Blé dur, salinité, Extrait aqueux de Moringa, Gibbérelline , Cytokinine.

## **Topic 2: Water Resource Management**

# **Intrinsic vulnerability assessment of groundwater using the DRASTIC method integrated into a geographic information system (GIS): application to the Remila plain (Khenchela, Algeria)**

**Boulabeiz MAHREZ<sup>1</sup>, Aouidane LAICHE<sup>2</sup>, Agaguenia SIHAM<sup>3</sup>, Berkani CHERIFA<sup>4</sup>**

1.Department of Ecology and Environment, Faculty of Natural and Life Sciences, University of Khenchela, Algeria. LMCVANR (Management, Conservation, and Valorization of Agricultural and Natural Resources)

2.Department of Agronomy, Faculty of Natural and Life Sciences, University of Khenchela, Algeria. LMCVANR (Management, Conservation, and Valorization of Agricultural and Natural Resources)

3.Institute of Urban Technical Management, University of Oum El Bouaghi, Algeria

4.Department of Ecology and Environment, Faculty of Natural and Life Sciences, University of Khenchela, Algeria. LBEES (Laboratory of Biotechnology, Water, Environment, and Health)

*Corresponding Author Email: [mboulabeiz@univ-khenchela.dz](mailto:mboulabeiz@univ-khenchela.dz)*

## **Background and Rationale**

Groundwater is the main source of drinking and irrigation water in semi-arid regions like northeastern Algeria, yet it is increasingly threatened by overexploitation and pollution from agriculture, urbanization, and industry. Traditional monitoring often detects contamination only after it occurs, making preventive approaches essential. Intrinsic vulnerability mapping, especially when combined with Geographic Information Systems (GIS), offers a powerful tool to identify sensitive zones and guide protective measures. This study addresses the lack of detailed vulnerability assessments for the Constantine region aquifers, providing scientifically robust maps to support sustainable management and safeguard this vital resource.

## **Objectives**

The objective of this research is to evaluate the intrinsic vulnerability of groundwater in the Constantine region by applying the DRASTIC method within a Geographic Information System (GIS). Specifically, it seeks to generate vulnerability maps that integrate hydrogeological and environmental parameters, validate the results against groundwater quality indicators such as nitrate concentrations, and identify priority zones most at risk of contamination. Ultimately, the study aims to provide reliable decision-support tools for sustainable groundwater protection and land-use planning in semi-arid regions of Algeria.

## **Methodology**

The study was carried out in the Remila region of northeastern Algeria, where groundwater is the main source of water supply under semi-arid conditions. Geological, hydrogeological, soil, land-use, and climatic data were collected and processed within a Geographic Information

System (GIS). The DRASTIC method was applied by scoring and weighting seven key parameters—depth to water, recharge, aquifer and soil media, topography, vadose zone, and hydraulic conductivity—to generate vulnerability indices and maps. These maps were then validated using groundwater quality data, particularly nitrate concentrations, to assess the reliability of the model and to identify zones most at risk of contamination.

### **Main Results**

The vulnerability assessment revealed clear spatial contrasts across the study area. The central and low-lying zones of the aquifer showed the highest vulnerability, largely due to shallow water tables and permeable geological formations that facilitate pollutant infiltration. Moderate vulnerability dominated transitional areas, reflecting partial natural protection from soil and vadose zone characteristics. In contrast, the eastern and western margins displayed low vulnerability, where clay-rich layers act as protective barriers.

### **Discussion and Conclusion**

The results of this study demonstrate that groundwater vulnerability in the Constantine region is spatially heterogeneous, with central low-lying zones showing the highest susceptibility to contamination due to shallow water tables and permeable lithology. The strong correlation between nitrate concentrations and highly vulnerable areas confirms the reliability of the DRASTIC–GIS approach and highlights the pressing influence of agricultural practices on groundwater quality.

From a scientific perspective, this work contributes by integrating hydrogeological data with GIS-based modeling to produce spatially explicit vulnerability maps that are both robust and practical. The originality of the study lies in its application of the DRASTIC method to the Constantine aquifer system, an area where such systematic assessments have been limited, and in the validation of results through field-based water quality indicators.

**Keywords:** Remila; pollution; DRASTIC; vulnerability; GIS; groundwater.

---

# **Electrochemical Degradation of Ibuprofen Using Anodic Oxidation: A Green Strategy for Wastewater Treatment**

**Hanene HAMOUS<sup>1</sup>, Imane BENABELA<sup>2</sup>, Aicha KHENIFI<sup>1</sup>**

1 Physical and Chemical Laboratory of Materials, Catalysis and Environment (LPCMCE) Faculty of Chemistry University of sciences and technology of Oran (USTO M-B), Algeria

*Corresponding Author Email: [hamous.hanene@yahoo.fr](mailto:hamous.hanene@yahoo.fr)*

## **Background and Rationale**

Pharmaceutical residues are increasingly recognized as emerging contaminants due to their persistence, bioaccumulation, and adverse effects on aquatic ecosystems. Ibuprofen, a widely consumed anti-inflammatory drug, is frequently detected in wastewater and poses a significant challenge for conventional treatment methods. Developing efficient and sustainable degradation strategies is therefore essential to mitigate its environmental impact.

## **Objectives**

This work aimed to investigate the electrochemical degradation of ibuprofen through anodic oxidation using a platinum anode. The study focused on optimizing operating conditions, particularly the effect of supporting electrolytes, to maximize degradation efficiency in a short reaction time.

## **Methodology**

Electrochemical oxidation experiments were conducted in an undivided tank reactor equipped with a platinum anode. The influence of different electrolytes (NaCl and Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) was evaluated, and operational parameters were optimized. Ibuprofen concentration was monitored by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC), while mineralization was assessed using Total Organic Carbon (TOC) and Chemical Oxygen Demand (COD) analyses.

## **Main Results**

The process achieved up to 91% degradation efficiency at a current intensity of 0.5 A. Sodium sulfate (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) proved to be the most effective electrolyte, enhancing both degradation and mineralization rates compared to sodium chloride.

## **Discussion and Conclusion**

The results confirm the potential of anodic oxidation as a green and efficient technology for the treatment of pharmaceutical residues in wastewater. This study contributes to the development of sustainable water treatment strategies by demonstrating the effectiveness of platinum anodes

under optimized conditions. The originality of the work lies in the systematic evaluation of electrolytes for improving ibuprofen removal efficiency.

**Keywords:** Pharmaceutical residues; Ibuprofen; Electrochemical degradation; Anodic oxidation; Wastewater treatment.

---

# **Le système d'irrigation dans les palmeraies de la vallée d'Oued-Righ (Sud-est algérien). Entre le maintien de l'irrigation à flot et la gestion rationnelle de l'eau.**

**Lounes MERROUCHI<sup>1</sup>, Haoua AMROUNI SAIS<sup>1</sup>**

1 Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Division Économie Agricole, Agroalimentaire et Rural, Algérie.

*Corresponding Author Email: [lmerrouchi@yahoo.fr](mailto:lmerrouchi@yahoo.fr)*

## **Background and Rationale**

Cette présentation est une partie des travaux de la thèse de doctorat sur le fonctionnement des exploitations oasiennes dans la Vallée d'Oued-Righ au Sud-est Algérien. L'irrigation des cultures dans cette zone est primordiale, d'ailleurs c'est le cas de la plupart des régions arides

## **Objectives**

Analyser le système d'irrigation des exploitations phoenicicoles

## **Methodology**

Recueil de données sur un échantillon de 120 exploitations phoenicicoles par le biais d'un questionnaire préétabli.

## **Main Results**

Le principal résultat obtenu nous a indiqué que les exploitations phoenicicole étudiées ont un déficit flagrant en eau par rapport aux besoins recommandés.

## **Discussion and Conclusion**

Les études réalisées dans la même région sur les ressources en eau ont montré que les exploitations phoenicicoles dans la Vallée d'Oued-Righ souffrent de remontées de la nappe dans certains endroits et dans d'autres elles connaissent un déficit énorme. Peut être notre échantillon se trouve dans les zones en déficit, quoique cet échantillon est disséminé sur toute la Vallée. Des études approfondies sur ce sujet sont recommandées pour confirmer ou infirmer nos résultats et proposer des solutions pour assurer la durabilité de cette agriculture dans une zone fragile comme la Vallée d'Oued-Righ.

**Keywords:** Exploitation phoenicicole, irrigation, ressource en eau, palmeraie.

# **Diversité et distribution des insectes aquatiques et leur faune associée dans la région humide de la wilaya de Khenchela Oued El Kissane El Hamma,**

**Lynda RAIS<sup>1</sup>, Somia LAKHDARI<sup>1</sup>, Noudjoud MAGHNI<sup>1</sup>**

1 Département de BMC, Université Khenchela.

*Corresponding Author Email: [rais.lynda@univ-khenchela.dz](mailto:rais.lynda@univ-khenchela.dz)*

## **Background and Rationale**

Freshwater ecosystems play a crucial role in maintaining ecological balance and providing essential services such as water supply, nutrient cycling, and biodiversity conservation. Aquatic insects, in particular, are widely recognized as bioindicators of water quality due to their sensitivity to environmental changes and their key roles in trophic dynamics. However, many freshwater systems in semi-arid regions remain poorly studied, despite increasing pressures from human activities and climate variability. The Oued El Kissane, located in El Hamma (Khenchela, Algeria), represents one such ecosystem where both the diversity of aquatic insects and the physico-chemical quality of the water remain largely undocumented. This study addresses this gap by providing preliminary data on insect diversity and water quality, thereby contributing to a better understanding of the ecological status of this watercourse.

## **Objectives**

Ce travail a pour principaux objectifs; d'inventorier et caractériser la diversité des insectes aquatiques présents dans l'Oued El Kissane, à travers un suivi réalisé en trois stations distinctes, d'évaluer la qualité physico-chimique de l'eau au cours de la période d'étude (décembre 2024 – avril 2025 et enfin d'analyser la relation entre la diversité biologique et les paramètres environnementaux, afin de mieux comprendre l'influence des conditions abiotiques sur la distribution des insectes aquatiques.

## **Methodology**

### **A.Choix du site d'étude**

Notre travail de recherche a été réalisé dans Oued El-Keissan situé dans la commune d'El Hamma dont les coordonnées géographiques sont : (35°25'53''N, 7°08'39''E, alt. 1148). Ce choix est basé sur plusieurs raisons ; premièrement sur l'accessibilité de la zone, ainsi que sur le nombre réduit de travaux sur la biodiversité de cette zone humide, et enfin que sa proximité des laboratoires pédagogiques.

Dans Oued El-Keissan, les échantillonnages ont été réalisés au niveau de trois stations (Fig. 20), la distance entre deux stations consécutives est environ 2,5 km, durant la période allant de décembre 2024 à avril 2025, avec une fréquence de sortie toutes les deux semaines.

### **B. Analyse physico-chimiques de l'eau**

Les paramètres physico-chimiques de l'eau ont été mesurés dans chaque station après chaque sortie :

- Le pH a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre de marque WTW.
- La teneur en oxygène dissous a été mesurée à l'aide d'un oxymètre de table HANNA HI 2400, permettant également l'enregistrement des données.
- La conductivité électrique et la salinité ont été déterminées à l'aide d'un conductimètre.
- Température de l'eau a été mesurée sur le terrain à l'aide d'un thermomètre.

### C. Prélèvement des macroinvertébrés

Le prélèvement des macroinvertébrés aquatiques a été effectué dans les trois stations à l'aide de tamis à émailles. Dans chaque station, dix traits de filet ont été réalisés au niveau du fond, en ciblant principalement les zones riches en végétation aquatique, telles que les berges et les zones centrales. Cette opération a été répétée autant de fois que nécessaire afin d'obtenir un échantillon représentatif de la diversité spécifique présente dans chaque station. Après le prélèvement, Les échantillons collectés ont été conservés immédiatement sur le terrain dans de l'éthanol à 99 %, en vue de leur identification ultérieure en laboratoire.

### Main Results

Les résultats obtenus mettent en évidence l'existence de 560 specimen appartenant à 12 familles appartenant et 6 ordres (Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, Odonata, Coleoptera et Hemiptera). En calculant les abondances des différents ordres lors de cette étude, nous signalons que les Ephemeroptera sont les plus abondants (69,65%) à raison de (381 individus), en seconde position les Diptera par un taux de 15,17% (83 individus), les Trichoptera avec de 9,32% (51 individus), ensuite, les Odonates par un taux de 4,02% (22 individus) suivi par les Coleoptères à raison de 1,46% (8 individus), et enfin les Hemiptera 0,36% (2 individus) qui est l'ordre le moins abondant. Concernant la faune associée aux insectes aquatiques, d'Oued de El Kissane, nous avons remarqué la présence des individus appartenant aux Arthropoda; Arachnida et crustacea et aussi des vertébrés; les Reptiles (les serpents), les amphibiens

Le calcul de la richesse spécifique, des indices de diversité de Shannon montre que la zone étudiée regroupe une faune diversifiée

### Discussion and Conclusion

La richesse taxonomique varie entre les stations, la station 01 présentant la diversité la plus élevée. Cette situation s'explique par plusieurs facteurs tels que la température plus élevée de l'eau due aux rejets thermiques, la présence de végétation aquatique, ainsi qu'une meilleure adaptation des communautés aux conditions physico-chimiques locales.

Les résultats suggèrent que les facteurs physico-chimiques, notamment la température et la conductivité, influencent fortement la composition faunistique observée.

La dominance des Éphéméroptères et Trichoptères témoigne d'une qualité d'eau globalement favorable, ces groupes étant reconnus comme bioindicateurs de bon état écologique. Ainsi, même un petit cours d'eau comme l'Oued El Kissane peut révéler une richesse biologique insoupçonnée lorsqu'on lui accorde une attention scientifique rigoureuse.

Ce travail contribue à une meilleure compréhension écologique de l’oued El Kissane, un site à la fois d’intérêt écologique et thermal pour la région de El Hamma. Il pose également les bases pour de futures recherches plus approfondies sur les écosystèmes aquatiques de la région.

**Keywords:** Biodiversité, insectes aquatique, Oued El Kissane El Hamma, Khenchela.

---

## **Production and optimization of a fungal bio-coagulant using lignocellulosic agro-residues for water treatment**

**Maroua FELLAH<sup>1,3</sup>, Abdelmohsen BENOUDJIT<sup>2</sup>, Mohamed Zahangir ALAM<sup>1</sup>,  
Abdullah ALMAMUN<sup>1</sup>, Nassereldeen Ahmed KABBASHI<sup>1</sup>, Nurul Sakinah BINTI  
ENGLIMAN<sup>3</sup>**

1 Department of Biotechnology Engineering, Kulliyyah of Engineering, International Islamic University Malaysia, Gombak, 53100 Kuala Lumpur, Malaysia

2 Department of Ecology and Environment, Kulliyyah of natural science and life University Batna 2

3 Department of Civil Engineering, Kulliyyah of Engineering, International Islamic University Malaysia, Gombak, 53100 Kuala Lumpur, Malaysia

*Corresponding Author Email: [fellahmaroua06@gmail.com](mailto:fellahmaroua06@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

The growing reliance on chemical coagulants poses environmental and health risks, and this study tackles the problem by developing fungal bio-coagulants from agricultural residues as a safe, sustainable, and affordable alternative for clean water treatment.

### **Objectives**

The main objective is:

-To investigate the production of a fungal-derived bio-coagulant through solid-state fermentation for efficient water treatment.

### **Methodology**

A fungal-derived bio-coagulant was produced through solid-state fermentation using agro-industrial residues (coco peat, sawdust, palm kernel cake, and rice bran) as substrates. Flocculation efficiency was tested in kaolin suspension. A Plackett–Burman design evaluated eleven process variables, with glucose, malt extract, and pH identified as the most significant factors. Optimized conditions enhanced bio-coagulant activity, demonstrating its potential for sustainable water treatment

### **Main Results**

The study showed that fungal bio-coagulants can be produced from agricultural residues, with coco peat achieving the highest turbidity removal (84.6%), compared to sawdust (33.1%), palm kernel cake (30.2%), and rice bran (21.2%). Optimization of key factors further improved

efficiency. These findings are significant because they demonstrate an original, low-cost, and eco-friendly alternative to chemical coagulants for sustainable water treatment.

### **Discussion and Conclusion**

These results are significant because they transform low-cost agro-residues into efficient fungal bio-coagulants, providing both a novel scientific contribution and a practical, eco-friendly solution for sustainable water treatment.

**Keywords:** fungal-biocoagulant, solid-state fermentation, lignocellulolytic substrates, water treatment, turbidity removal.

---

# **Irrigation agricole dans les territoires littoraux : entre pressions environnementales et securite alimentaire.**

## **Cas de la wilaya de skikda, Nord-est algerien.**

**Siham AGAGUENIA<sup>1,2</sup>**

1 Institut de Gestion de la Technologie Urbaine, Université Larbi Ben M'hidi, Algérie.

2 Laboratoire d'Analyse Urbaine et Environnementale (LUEA), Université d'Annaba, Algérie

*Corresponding Author Email: [sihamagaquenia@univ-oeb.dz](mailto:sihamagaquenia@univ-oeb.dz)*

### **Background and Rationale**

La productivité agricole et la sécurité alimentaire, dans les zones à faible pluviométrie, dépendent fortement d'un dispositif de gouvernance efficace, l'irrigation peut causer des dommages environnementaux tels que la salinisation, la pollution diffuse et la diminution des nappes phréatiques, ce qui réduit la capacité productive à long terme (Bouzaida, 2019 ; Lekoui, 2023 ; Scotti & Loubier, 2024). Ce paradoxe nécessite des approches intégrées combinant innovations technologiques, gestion adaptative des ressources en eau et gouvernance participative pour assurer à la fois sécurité alimentaire et durabilité environnementale (OCDE, 2012 ; Saad, 2017 ; Sandoz, 2019).

### **Objectives**

L'étude met en lumière les impacts environnementaux, directs et indirects, de la pression accrue exercée par l'irrigation sur les ressources hydriques côtières, notamment l'exploitation non régulée des nappes phréatiques et ses répercussions sur la sécurité alimentaire. »

### **Methodology**

La méthodologie adoptée repose sur une analyse spatiale à la fois qualitative et quantitative, intégrant des outils statistiques, les systèmes d'information géographique (SIG), ainsi que la télédétection. Cette approche permet de visualiser et d'évaluer précisément les impacts de l'irrigation sur l'environnement, en combinant l'analyse des données spatiales avec des indicateurs environnementaux pertinents.

### **Main Results**

Les analyses menées sur le terrain révèlent quatre manifestations concrètes de l'échec de la gestion sectorielle des ressources, illustrant une menace sérieuse pour la durabilité écologique et socio-économique du littoral :

Salinisation et intrusion marine (Cas de Collo et El Marsa) :

L'exploitation intensive des nappes souterraines à des fins d'irrigation provoque une intrusion saline irréversible. Ce phénomène a pour conséquence directe la perte de fertilité des sols et une baisse significative de la productivité agricole, particulièrement dans les zones maraîchères littorales. Cela compromet la vocation agricole de ces territoires.

Pollution diffuse des eaux (Cas de Safsaf) :

L'usage massif d'intrants agricoles (engrais et pesticides) dans les périmètres irrigués de Safsaf entraîne le lessivage de nitrates et de phosphates vers les oueds. Ces apports finissent par dégrader la qualité des eaux de surface et souterraines, créant un risque de pollution diffuse qui affecte la santé publique et la biodiversité aquatique.

Surexploitation des ressources hydriques (Cas du barrage de Zerdazas) :

Le barrage de Zerdazas, pourtant stratégique pour l'alimentation en eau potable (AEP) et l'irrigation, subit une pression anthropique croissante (AEP et industrie). Cette tension hydrique, particulièrement exacerbée en période estivale, contraint les acteurs à recourir à l'exploitation non contrôlée de la nappe souterraine, accélérant le déséquilibre général de la ressource.

Dégradation des zones humides littorales (Cas de Beni Bechir) :

L'équilibre écologique des zones humides et des estuaires (Safsaf, Guenitra) est directement menacé par la réduction des débits naturels des oueds, causée par les prélèvements d'eau en amont. Cette réduction affecte la biodiversité locale (notamment les oiseaux migrateurs et les poissons), signalant une fragilisation critique des écosystèmes littoraux.

En substance, ces cas d'étude démontrent que la logique de prélèvement non coordonnée dégrade de manière systémique les sols, les eaux et les écosystèmes, mettant en péril la sécurité alimentaire et la résilience écologique du littoral.

## **Discussion and Conclusion**

Les résultats soulignent que pour concilier la sécurité alimentaire et durabilité environnementale, il est impératif d'adopter des technologies innovantes comme l'irrigation de précision, la gestion optimisée de la recharge des nappes et la réutilisation des eaux usées traitées. De plus, une gouvernance multi-acteurs basée sur la participation des agriculteurs, collectifs locaux, industriels et autorités environnementales est indispensable pour gérer efficacement la demande en eau et préserver les ressources.

En conclusion, la wilaya de Skikda illustre bien les enjeux de la gestion intégrée de l'eau en zones littorales agricoles dans un contexte méditerranéen, soulignant le besoin d'allier innovations techniques, régulations institutionnelles et sensibilisation pour assurer un développement durable et résilient. Ces enseignements peuvent guider les politiques publiques et la planification territoriale dans d'autres régions confrontées à des défis similaires.

**Keywords:** Irrigation, agriculture intensive, écosystèmes côtiers, sécurité alimentaire environnement, stratégie intégrée.

---

## **Effet de la farine d'azolla dans l'alimentation sur la croissance des alevins de tilapia rouge (*Oreochromis sp*)**

**Sofia BORSALI<sup>1</sup>, Abderrahmane BOUMEDIENE<sup>2</sup>, Hakim CHAIB<sup>3</sup>**

1 Department of Marine Sciences and Aquaculture, Abdelhamid Ibn Badiss University, Mostaganem; Algeria

2 Laboratory of Animal Production Sciences and Technology, Abdelhamid Ibn Badiss University, Mostaganem, Algeria

3 Faculty of Natural and Life Sciences, Abdelhamid Ibn Badiss University, Mostaganem, Algeria

*Corresponding Author Email: [sofiborsali@gmail.com](mailto:sofiborsali@gmail.com) ; [abderrahmaneboumediene213@gmail.com](mailto:abderrahmaneboumediene213@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

Cette étude vise à contrôler l'alimentation pour une croissance et une reproduction idéales du tilapia rouge (*Oreochromis sp*) et à évaluer l'impact de l'ajout de farine d'*Azolla* dans l'alimentation des alevins. Deux groupes d'alevins ont été soumis à une alimentation distincte: le premier groupe est alimenté avec un aliment artificiel classique, le second avec ce même aliment enrichi en farine d'*Azolla*, les résultats obtenus ouvrent des perspectives pour une alimentation durable et économique en aquaculture.

### **Objectives**

Elaborer une alimentation saine qui assure une reproduction et une croissance idéale des larves de poissons

Tester la farine d'*Azolla* comme complément alimentaire

L'utilisation de la farine d'*Azolla* comme un potentiel intéressant en terme de valorisation des ressources locales et de réduction des coûts

### **Methodology**

L'étude a été réalisée dans une ferme aquacole, avec des bassins circulaires et rectangulaires adapté pour l'élevage. On a sélectionné les géniteurs pour la formation de couples dans les bassins à reproduction naturelle, sous contrôle strict de la qualité de l'eau et un suivi des paramètres physico-chimiques. Les géniteurs ont été alimentés avec l'aliment artificiel. Après la reproduction et l'incubation, une récolte d'alevins dès l'éclosion a été entreprise puis passé au pré-grossissement en les divisant dans deux (2) bassins séparés et seront alimentés avec des rations identiques comme suit:

- Groupe 1: avec un aliment artificiel classique.
- Groupe 2: le même aliment enrichi avec de la farine d'*Azolla*.

L'aliment élaboré auditionné d'Azolla subit des analyses biochimiques afin de spécifier ses propriétés nutritionnelles (protéines, matières grasses, cendres, etc.) et de là on suit la croissance des alevins durant la période expérimentale.

### **Main Results**

Les résultats biochimiques des aliments affichent des taux de Protéines de 24,33% et 25%; et de matière grasse de 8,3% et 3,3% respectivement dans l'aliment artificiel et celui élaboré avec la farine d'Azolla. Les Cendres, le phosphore et le calcium affichent des taux respectifs dans les normes pour les deux aliments (cendres entre 1,08% et 5%, phosphore et calcium à environ 1,86%). Ces teneurs indiquent et assurent les besoins énergétiques et nutritionnels des alevins.

Concernant la croissance, Les alevins nourris avec l'aliment artificiel additionné de farine d'Azolla ont montré une croissance légèrement inférieure, ce qui est normale car il fallait un temps d'adaptation et ajuster la dose de farine d'Azolla dans la ration alimentaire. Le suivi de la croissance s'est fait sur la taille et le poids des alevins dans le temps, les observations et les évaluations de ces paramètres de croissance restent dans les normes attendues pour le tilapia.

### **Discussion and Conclusion**

Les résultats indiquent que l'ajout de farine d'Azolla influence légèrement la croissance du tilapia rouge (*Oreochromis* sp), probablement à cause de la dose utilisée ou de la digestibilité de certains composés. Toutefois, cette approche permet de valoriser une ressource locale abondante tout en réduisant les coûts alimentaires.

Malgré une baisse modérée de la croissance, cette approche peut contribuer à une aquaculture plus performante et durable dans les régions arides.

Des ajustements des proportions du complément alimentaire rajouté et des essais complémentaires pourraient améliorer les performances, confirmant le potentiel de l'Azolla comme complément nutritif durable et économique pour une aquaculture plus durable dans les zones à potentiel piscicoles et dans les zones sahariennes.

**Keywords:** Aquaculture, aliment, Azolla, croissance, ration alimentaire, *Oreochromis* sp.

---

# **Synthesis and Application of Layered Double Hydroxides for Efficient Degradation of Methyl Orange Dye: A Promising Approach in Water Treatment.**

**TALHI Souad<sup>1</sup>, DAKHOUCHE Achour<sup>1</sup>**

1 Inorganic Materials Laboratory, Chemistry Department, Faculty of Science, Mohammed Boudiaf University - Msila, Algeria.

*Corresponding Author Email: [souad.talhi@univ-msila.dz](mailto:souad.talhi@univ-msila.dz)*

## **Background and Rationale**

Water pollution remains a pressing global challenge, particularly due to the release of dyes from industrial processes, which are difficult to remove and pose significant environmental risks. In this context, Layered Double Hydroxides (LDHs) have emerged as a promising solution. LDHs are a unique class of materials characterized by their layered structure, which consists of positively charged metal hydroxide layers and interlayer anions that balance the positive charge. This structure endows LDHs with remarkable adsorption properties, making them highly suitable for water treatment applications.

In this study, LDHs were synthesized and their properties were thoroughly characterized using advanced techniques such as DRX (Diffraction), ATG (Thermogravimetric Analysis), TEM (Transmission Electron Microscopy), XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy), FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), and BET (Brunauer-Emmett-Teller) surface area analysis. These methods provided detailed insights into the structure and composition of the LDHs, confirming their suitability for adsorption applications. The synthesized LDHs were then applied to the degradation of Methyl Orange dye, a common pollutant in industrial wastewater. The results were striking, with the total organic carbon (TOC) analysis indicating a degradation efficiency of up to 80%.

This study not only highlights the effectiveness of LDHs in dye removal but also underscores their potential as a powerful tool in environmental remediation. As research continues to explore the full capabilities of LDHs, their role in addressing water pollution challenges becomes increasingly vital, offering a glimpse into a future where advanced materials can help restore and protect our water resources.

## **Objectives**

Layered Double Hydroxides (LDHs) exhibit high anion-exchange capacity and tunable surface chemistry, making them attractive for removing pollutants such as heavy metals, dyes, and oxyanions from water. However, there is a lack of comprehensive understanding regarding their long-term performance, selectivity in complex wastewater matrices, and environmental impact.

What strategies can be developed to optimize LDHs for selective and robust contaminant removal under realistic water treatment conditions?

### **Methodology**

In this study, LDHs were synthesized and their properties were thoroughly characterized using advanced techniques such as DRX (Diffraction), ATG (Thermogravimetric Analysis), TEM (Transmission Electron Microscopy), XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy), FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), and BET (Brunauer-Emmett-Teller) surface area analysis. These methods provided detailed insights into the structure and composition of the LDHs, confirming their suitability for adsorption applications. The synthesized LDHs were then applied to the degradation of Methyl Orange dye, a common pollutant in industrial wastewater. The results were striking, with the total organic carbon (TOC) analysis indicating a degradation efficiency of up to 80%.

### **Main Results**

This study not only highlights the effectiveness of LDHs in dye removal but also underscores their potential as a powerful tool in environmental remediation. As research continues to explore the full capabilities of LDHs, their role in addressing water pollution challenges becomes increasingly vital, offering a glimpse into a future where advanced materials can help restore and protect our water resources.

### **Discussion and Conclusion**

In this study, LDHs were synthesized and their properties were thoroughly characterized using advanced techniques such as DRX (Diffraction), ATG (Thermogravimetric Analysis), TEM (Transmission Electron Microscopy), XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy), FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy), and BET (Brunauer-Emmett-Teller) surface area analysis. These methods provided detailed insights into the structure and composition of the LDHs, confirming their suitability for adsorption applications. The synthesized LDHs were then applied to the degradation of Methyl Orange dye, a common pollutant in industrial wastewater. The results were striking, with the total organic carbon (TOC) analysis indicating a degradation efficiency of up to 80%.

This study not only highlights the effectiveness of LDHs in dye removal but also underscores their potential as a powerful tool in environmental remediation. As research continues to explore the full capabilities of LDHs, their role in addressing water pollution challenges becomes increasingly vital, offering a glimpse into a future where advanced materials can help restore and protect our water resources.

**Keywords:** Catalysis, LDH, Water purification, Degradation, Water pollution, Methyl orange dye.

---

## **Use of WEAP and SSPs scenarios for water resource management by watershed. Case of Kebir West Basin in Algeria**

**Tarek DAIFALLAH<sup>1</sup> , Omar Ramzi ZIOUCH<sup>2</sup> , Naouel DALI<sup>1</sup> , Fatma SLIMANI<sup>1</sup>**

1Laboratory of Biotechnology, Water, Environment and Health, Faculty of Natural and Life Sciences, Abbes Laghrour University of Khenchela, Algeria

2Laboratory of Bio-Composites, Bio-Molecules, Surface Treatment and Water Treatment. Abbes Laghrour University of Khenchela, Algeria

*Corresponding Author Email: [daifallah.tarek@univ-khenchela.dz](mailto:daifallah.tarek@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Global water resources are under unprecedented strain from population growth, economic development, and climate change. These pressures are acutely felt in arid regions like North Africa. Northeastern Algeria faces severe water scarcity exacerbated by mismanagement, intensive irrigation, and a climate projected to become hotter and drier. Regional temperatures are expected to rise by 2.5–4.5°C with a 20–30% decline in precipitation by 2100.

The Kebir-West river basin, an agricultural region supporting over 500,000 people, epitomizes these challenges. Effective water resource planning is critical for the region's socio-economic stability and food security. This study investigates the potential effects of climate change on water supply and demand in the Kebir-West basin to provide actionable insights for sustainable water management.

### **Objectives**

This study aims to:

Quantify the impacts of climate change on future water availability and demand.

Project the evolution of surface runoff and groundwater recharge.

Assess unmet water demand across domestic, agricultural, and industrial sectors.

Evaluate different climate scenarios to inform adaptation and mitigation strategies.

### **Methodology**

#### **Study Area**

The Kebir-West watershed (1,850 km<sup>2</sup>) in northeastern Algeria has a Mediterranean climate (300–400 mm annual rainfall). Agriculture dominates water use (~65%), with 13,345 hectares

of irrigated land. The main water sources are the Zit Emba dam (120 MCM capacity) and two primary aquifers.

#### Model Setup: WEAP

The Water Evaluation and Planning (WEAP) system was used to simulate water allocation from 2020 to 2100. The model was configured with:

**Demand Sites:** Domestic (DWS), Irrigation (IRWS), and Industrial (INWS) sectors. Projections assumed a 1.8% annual population growth and a 40% expansion of irrigated land by 2100.

**Supply Sources:** Two river catchments, the Zit Emba reservoir, and a groundwater node.

**Hydrology:** The soil moisture method was used to simulate hydrological processes.

#### Climate Change Scenarios

Future climate projections were derived from the CMIP6 model ACCESS-CM2. The study utilized four Shared Socioeconomic Pathways (SSPs):

SSP1-2.6: Sustainability pathway (low emissions).

SSP2-4.5: Middle-of-the-road development.

SSP3-7.0: Regional rivalry (high emissions).

SSP5-8.5: Fossil-fueled development (very high emissions).

#### Main Results

Total water demand is projected to increase dramatically from 95 MCM in 2020 to 217 MCM by 2100, driven primarily by agricultural expansion.

Water supply delivered fails to meet this growing demand across all scenarios. The most severe deficits occur under SSP5-8.5, where deliveries collapse to less than 40 MCM by 2080-2100, meeting only 18% of the total demand.

Unmet water demand—the portion of demand not satisfied—shows a sharp increase under all scenarios.

The SSP5-8.5 scenario projects a catastrophic crisis, with unmet demand peaking at over 185 MCM by 2090. This represents a staggering deficit of 94.39% of total water requirements, highlighting the extreme risk of a high-emission pathway.

**Surface Runoff:** Projections show significant decline, especially under SSP5-8.5, with reductions of 60-70%. Critical lows of <5 MCM are projected during prolonged droughts (e.g., 2080, 2098).

**Groundwater Recharge:** Aquifer replenishment is also severely impacted. Under high-emission scenarios (SSP3-7.0, SSP5-8.5), average groundwater recharge rates are projected to decline by ~65% by 2100. The sustainable SSP1-2.6 scenario mitigates these losses, limiting the decline to ~20%.

#### Discussion and Conclusion

This study demonstrates that the Kebir-West basin is headed towards a severe water crisis by the end of the century, the severity of which is directly tied to future emission pathways.

Under high emissions (SSP5-8.5), the system faces a near-total failure, with unmet demand covering over 94% of requirements.

Under a sustainable pathway (SSP1-2.6), significant challenges remain, but the water deficit is far more manageable, and key hydrological components are stabilized.

The findings underscore that supply-side management alone is insufficient. An integrated approach combining demand-side management (e.g., water-saving irrigation, pricing reforms), supply augmentation, and ambitious climate change mitigation is essential for ensuring water security in the Kebir-West basin. This study provides a critical evidence base for policymakers to prioritize adaptive strategies and commit to sustainable development.

**Keywords:** Algeria; Climate change; Groundwater recharge; Surface runoff; Unmet demand, WEAP.

## **Évaluation comparative de l'élimination du vert de malachite et du rouge Congo dans une optique de traitement des eaux usées**

**Yassine BOUNOURI<sup>1</sup>, Siham ZIANE<sup>2</sup>, Sarah MAMMASSE<sup>2</sup>, Nabila HADDAK<sup>2</sup>,  
Meriem IDIRENE<sup>2</sup>**

1 Laboratoire de Physico-chimie des Matériaux et Catalyse, Faculté des Sciences Exactes, Université de Bejaia, Targa ouzemmour 06000, Algérie.

2 Département de chimie, Faculté des Sciences Exactes, Université de Bejaia, Targa ouzemmour 06000, Algérie

*Corresponding Author Email: [yassine.bounouri@univ-bejaia.dz](mailto:yassine.bounouri@univ-bejaia.dz)*

### **Background and Rationale**

La contamination croissante des ressources en eau par des colorants organiques issus des rejets industriels constitue un problème environnemental et sanitaire majeur, en raison de leur stabilité chimique, de leur résistance aux procédés de dégradation classiques et de leur toxicité potentielle. Les méthodes conventionnelles de traitement des eaux usées présentent souvent des limites en termes d'efficacité, de coût ou de durabilité. Dans ce contexte, l'exploration de matériaux alternatifs, abondants et peu coûteux, apparaît comme une voie prometteuse. L'argile à couche mixte, traditionnellement utilisée pour la décoloration des huiles alimentaires, offre des propriétés structurales et de surface susceptibles de favoriser l'adsorption de polluants organiques de charges différentes. L'étude proposée s'inscrit dans cette problématique en évaluant la capacité de ce matériau à éliminer simultanément un colorant cationique (vert de malachite) et un colorant anionique (rouge Congo), afin de démontrer son potentiel comme solution simple et efficace pour le traitement des effluents colorés.

### **Objectives**

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'efficacité d'une argile à couche mixte, utilisée initialement pour la décoloration des huiles alimentaires, dans l'élimination de deux colorants organiques toxiques de charges opposées : le vert de malachite (cationique) et le rouge Congo (anionique). Plus spécifiquement, l'étude vise à :

- Analyser l'influence de paramètres opératoires clés (temps de contact, concentration initiale, pH, vitesse d'agitation, température et masse d'adsorbant) sur la capacité d'adsorption de l'argile ;
- Comparer le comportement de l'argile vis-à-vis des deux colorants afin de mettre en évidence les mécanismes d'adsorption dominants selon la nature du polluant ;
- Démontrer le potentiel de ce matériau argileux, peu coûteux et disponible, comme solution alternative pour le traitement des eaux usées colorées.

## Methodology

L'étude a été conduite sous forme d'essais d'adsorption en batch afin d'évaluer la capacité d'une argile à couche mixte à éliminer deux colorants organiques de charges opposées : le vert de malachite (cationique) et le rouge Congo (anionique). Les solutions modèles ont été préparées à partir de colorants commerciaux, et l'adsorbant a été utilisé tel que fourni après séchage. L'influence de six paramètres expérimentaux (temps de contact, concentration initiale, pH, vitesse d'agitation, température et masse d'adsorbant) a été étudiée de manière systématique. La concentration résiduelle des colorants a été déterminée par spectrophotométrie UV-Visible aux longueurs d'onde maximales d'absorption. Par ailleurs, l'argile a été caractérisée par diffraction des rayons X (DRX), spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), méthode BET et détermination du pH<sub>Hpzc</sub> afin de mieux comprendre les mécanismes d'adsorption.

## Main Results

Les essais d'adsorption ont montré que l'argile à couches mixtes possède une capacité remarquable à éliminer efficacement aussi bien un colorant cationique (vert de malachite) qu'un colorant anionique (rouge Congo) des solutions aqueuses. Dans les deux cas, le processus d'adsorption suit une cinétique de type pseudo-second ordre et s'ajuste le mieux au modèle de Langmuir, indiquant une adsorption homogène en monocouche. Les analyses thermodynamiques confirment que l'adsorption est spontanée et favorisée par la température, ce qui traduit un processus endothermique. Ces résultats soulignent le potentiel de ce matériau argileux, peu coûteux et disponible localement, comme solution prometteuse pour le traitement des eaux usées colorées, même en présence de polluants de charges opposées.

## Discussion and Conclusion

Les résultats obtenus démontrent que l'argile à couches mixtes constitue un adsorbant efficace et polyvalent, capable d'éliminer à la fois un colorant cationique (vert de malachite) et un colorant anionique (rouge Congo). Le bon ajustement aux modèles cinétiques et isothermes classiques confirme la validité scientifique des mécanismes proposés, tandis que la nature endothermique et spontanée du processus met en évidence la faisabilité thermodynamique de l'adsorption. Sur le plan pratique, l'utilisation d'un matériau naturel, peu coûteux et disponible représente une solution prometteuse pour le traitement des effluents colorés, en particulier dans les pays en développement. L'originalité de ce travail réside dans l'évaluation comparative de deux colorants de charges opposées, ce qui souligne la polyvalence de l'argile étudiée et ouvre des perspectives pour son application à d'autres polluants organiques.

**Keywords:** Adsorption, vert de malachite, rouge Congo, argile.

---

# **Suspended Sediment Transport Modeling using Artificial Neural Networks (ANN) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems (ANFIS) in the Highlands Basin**

**Zineb TAMRABET<sup>1</sup>, Nadir MAROUF<sup>2</sup>, Remini BOUALEM<sup>3</sup>**

1 Département d'Hydraulique, Faculté de Technologie, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algerie (Algeria)

2 Department of Hydraulics, Faculty of Sciences and Applied Sciences, University of Oum El Bouaghi, 134 logs, Oum El Bouaghi, Algeria

3 Department of Water Sciences and Environment, Faculty of Technology, University of Blida 1, Ouled Yaich Blida Algeria, Blida 09000, Algeria

*Corresponding Author Email: [zineb02016@yahoo.com](mailto:zineb02016@yahoo.com)*

## **Background and Rationale**

Water erosion risk is a serious problem in Algeria. This disastrous phenomenon affects ~ 45% of the north of country and manifests particularly on degraded sloppy soils at the mountainous areas (Arar & Chenchouni 2014). The importance and severity of this process are apparent in virtually all Algerian watersheds. Applying different water erosion simulation models in watersheds allows researchers to estimate the water and sedimentation yields and to predict vulnerable points within the watershed (De Vente & Poesen 2005). Models based on computational intelligence are another means of modelling nonlinear systems; hence, they are an appropriate alternative to statistical models (Moeeni & Bonakdari 2018). ANFIS and ANN models are widely used for predicting hydrological variables given their high potential, high accuracy, and easy learning for modelers. Furthermore, the

extensive capability of soft computing models in other engineering fields makes the mentioned models be present as the models used in the study. (Darabi et al. 2021). The aim of this research is to investigate the efficiency of the ANN model trained with the Levenberg-Marquardt (LM) algorithm and the ANFIS model trained with the hybrid learning algorithm for predicting daily solid flow Qs at the Highlands basin, This last a homogeneous area or a similar unit. From a geographical and hydrological point of view. The ANN and ANFIS models were developed using liquid flow Ql, solid flow Qs time series provided by the national water resources agency ANRH (Algiers).

## **Objectives**

The aim of this research is to investigate the efficiency of the ANN model trained with the Levenberg-Marquardt (LM) algorithm and the ANFIS model trained with the hybrid learning algorithm for predicting daily solid flow Qs at the Highlands basin, This last a homogeneous area or a similar unit. From a geographical and hydrological point of view. The ANN and

ANFIS models were developed using liquid flow  $Q_l$ , solid flow  $Q_s$  time series provided by the national water resources agency ANRH (Algiers).

### **Methodology**

We are using two paradigms of artificial intelligence for Suspended Sediment Transport Modeling which are Artificial Neural Networks (ANN) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems (ANFIS) in the Highlands Basin.

### **Main Results**

The findings show a very good to excellent correlation between simulated solid flows  $Q_s$  and observed ones for the ANN and ANFIS models,. It is clearly evident from the validation criteria (NSE, R, MSE ,RMSE) that the ANFIS model is much more powerful compared to the ANN one. The error values are relatively low for both models.

### **Discussion and Conclusion**

The highlands Basin is recognized as one of the regions most susceptible to erosion in Algeria. In order to compensate for the scarcity of Suspended Sediment transport in this area, the modeling of peak solid discharges recorded during flood events was undertaken using two artificial intelligence paradigms: Artificial Neural Networks (ANN) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems (ANFIS).

**Keywords:** Keywords: adaptive neuro fuzzy inference systems, artificial neural networks, Highlands Basin, multi-layer perceptron, Suspended Sediment Transport, TSK.

---

## **Evaluating of Treated Wastewater Reuse for Crops Irrigation Under Ex Situ Conditions**

**Ghania BOURZAMA<sup>1\*</sup>, Chérifa ALIOUCH KERBOUA<sup>1</sup>, Sarah BENOUGUENI<sup>1,2</sup>,  
Khaoula BOUDJABER<sup>2</sup>, Randa HARRAT<sup>2</sup>, Sara LATIFI<sup>3</sup>**

1 Laboratory of Microbiology and Molecular biology, Badji Mokhtar Annaba-University. 12, P.O. Box, 23000 Annaba. Algeria

2 Laboratory of Biochemistry and Applied Microbiology, Badji Mokhtar Annaba-University. 12, P.O. Box, 23000 Annaba. Algeria

3 Biochemistry Department, Badji Mokhtar Annaba-University. 12, P.O. Box, 23000 Annaba. Algeria

*Corresponding Author Email: [ghaniya.bourzama@univ-annaba.dz](mailto:ghaniya.bourzama@univ-annaba.dz)*

### **Background and Rationale**

Water scarcity is a critical global challenge, driven by pollution, climate change, rapid urbanization, and growing populations, with agriculture consuming about 70% of freshwater resources. By 2030, two-thirds of the world's population may face shortages. To address this, wastewater reuse offers a sustainable alternative for non-potable uses like irrigation. Increased attention to alternative water resources has become necessary! One of these alternatives is the reuse of wastewater, prompted by increasing worries over the diminishing supply of freshwater.

### **Objectives**

The impact of treated and untreated water on the growth performance and microbiological safety of tomato (*Solanum lycopersicum*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) plants was evaluated through a comparative experiment for one-month period. During this study, we will learn about wastewater including greywater, how we can use it for irrigation, and discover whether there is a possibility for plants to be contaminated by treated and untreated water ex situ?

### **Methodology**

Morphological parameters such as stem length, number of leaves, and fruit development were monitored at 15 and 30 days after planting. Growth of all plants was observed, microbiological analysis of these plants was achieved on selective culture media, which followed by Gram stain of the isolated bacterial strains. In parallel, histological sections of plant stems were examined microscopically to assess anatomical alterations resulting from different water qualities.

### **Main Results**

Plants irrigated with treated wastewater exhibited a good growth comparable to those irrigated with control, while untreated wastewater negatively affected the growth.

Histological analysis revealed clear tissue deformation, reduced cellular integrity, and vascular abnormalities in plants irrigated with untreated water.

However, Histological and microbiological assessments confirmed that plant tissue integrity and safety are closely tied to the quality of irrigation water. Plants irrigated with untreated wastewater exhibited structural disorganization and higher internal microbial contamination, while those irrigated with treated maintained better cellular integrity and lower total bacterial presence.

A higher presence of Gram-negative bacteria was detected in the tow plant samples, expressing worries about possible risks on health and safety. Additionally, two distinct colonies (yellow and orange) with the same microscopic shape (spherical channels or cocci) were observed only in treated water plants.

## Discussion and Conclusion

Overall, tomato plants irrigated with treated greywater showed better structural development in terms of leaf production and stem elongation, whereas untreated greywater contributed to a higher germination rate but shorter stems. This reflects how nutrient composition and microbial activity in untreated water may promote early-stage growth, while treated water provides more stable conditions for vegetative development (Fahimi M, 2023).

These observations are consistent with previous findings suggesting that treated wastewater, when adequately managed, can be a sustainable alternative to freshwater irrigation, offering sufficient nutrient input to support plant growth without compromising public health (Benabdallah-S, 2021).

The microbiological evaluation of the different water types and soil samples was conducted using nutrient agar for total viable bacterial counts and VRBL agar for the enumeration of coliform bacteria. The results indicated significant variations in microbial loads among the samples.

Untreated wastewater exhibited the highest microbial density on both media. The nutrient agar plates showed extensive bacterial growth, reflecting a rich presence of heterotrophic bacteria.

The VRBL agar plates displayed numerous red or pink colonies, indicative of lactose-fermenting coliforms, which are commonly associated with domestic sources (Filali, et al., 2022).

In contrast, treated wastewater demonstrated a substantial reduction in microbial counts. The VRBL agar plates for these samples showed markedly fewer colonies, suggesting effective removal of coliform bacteria through the treatment process. This aligns with findings from recent studies emphasizing the efficacy of constructed wetlands and other treatment methods in reducing microbial contaminants in greywater (El Khoury, et al., 2025).

Normal water (control) samples showed minimal to no bacterial growth on both media, consistent with potable water standards. Soil samples irrigated with untreated greywater had higher microbial loads compared to those irrigated with treated greywater or tap water, highlighting the potential for microbial transfer from irrigation water to soil (Yalin, et al., 2023).

## Conclusion

This study investigated the potential of reusing wastewater included greywater—both treated and untreated—as an alternative irrigation resource in the context of water scarcity, with specific focus on its effects on the growth of *Phaseolus vulgaris* L. (white kidney beans) and *Solanum lycopersicum* (tomatoes)

**Keywords:** Crops, Irrigation, Microbiology analysis, Treatment, Wastewater.

---

## **Bioremediation: a sustainable approach for water resource management**

**Mahdia El-djohra El-amina SAOUD<sup>1</sup>**

1 Faculty of Natural and Life Sciences and Earth Sciences, Bouira university

*Corresponding Author Email: [saoud.mahdiaeldjohraelamina@univ-bouira.dz](mailto:saoud.mahdiaeldjohraelamina@univ-bouira.dz)*

### **Background and Rationale**

Although freshwater is very scarce, it is vital to agriculture, industry, and human life. Even though water makes up the majority of the Earth's surface, 97% of it is salty, and only 0.3% of freshwater is readily available worldwide in rivers, lakes, and wetlands. Around 70% of global withdrawals are from agriculture, making it the largest consumer and putting a tremendous strain on water supplies. Furthermore, industrial discharges introduce physical and chemical contaminants, and agricultural practices—such as the use of fertilizers, pesticides, and intense irrigation—contribute greatly to water pollution and eutrophication. The pressing need for efficient and sustainable water management techniques, especially through biological treatment solutions, is highlighted by the twin problems of pollution and scarcity.

### **Objectives**

The purpose of this review is to:

- Highlight the role that microorganisms play in treating wastewater.
- Explain the mechanics underlying anaerobic and aerobic biological activities.
- Current bioremediation techniques, such as ex situ and in situ methods (bioaugmentation, biostimulation, and bioattenuation).
- Talk about the primary benefits and drawbacks of microbial therapies in contrast to traditional techniques.

### **Methodology**

This work is based on a comprehensive literature review covering studies from 2000 to 2025. The review synthesizes information on :

- Information on many forms of water contamination, both anthropogenic (industrial, agricultural, radioactive, and chemical) and natural (physical, biological, and biochemical), is summarized in the review.
- Microbial degradation routes and other biological wastewater treatment principles.
- Both anaerobic and aerobic treatment systems used in municipal and industrial environments.

- The methods of bioremediation and the variables that affect their efficacy (nutrient availability, microbial metabolism, and environmental conditions).
- A comparative analysis of the advantages and limitations of microbiological methods.

## **Main Results**

The analysis confirms that microorganisms play a decisive role in wastewater treatment:

- Aerobic processes use oxygen to degrade organic matter, producing CO<sub>2</sub>, water, and biomass.
- Anaerobic processes operate without oxygen, generating biogas composed of methane and CO<sub>2</sub>.

Bioremediation strategies include: bioattenuation (natural degradation), biostimulation (addition of nutrients or electron acceptors), and bioaugmentation (inoculation with selected microbial strains).

In situ treatments are less expensive and less disruptive, whereas ex situ treatments allow more controlled but costly remediation.

The main advantages of bioremediation include its natural origin, safety of by-products, potential for complete contaminant degradation, social acceptability, and relatively low cost.

Limitations include the persistence of certain pollutants (heavy metals, radionuclides), the possible production of toxic metabolites, and the need for site-specific optimization.

## **Discussion and Conclusion**

Microorganisms represent an essential tool for biological water treatment, as they can degrade pollutants from industrial, domestic, and agricultural sources while improving water quality and enabling reuse. Wastewater can also be valorized as a source of bioenergy through microbial activity. Recent advances in microbial ecology and biotechnology have enhanced the efficiency of remediation, offering innovative solutions to complement traditional techniques. However, challenges remain in addressing pollutants resistant to biodegradation and in adapting treatments to local environmental conditions. Overall, microbial bioremediation provides a sustainable and promising strategy for tackling the intertwined problems of water pollution and scarcity.

**Keywords:** water management, microbes, bioremediation, water scarcity, pollution.

---

## **Probabilistic analysis of dry and wet events for enhanced water resource management**

**Sadjia HAMDAD<sup>1</sup>, Mourad LAZRI<sup>2</sup>, Fethi OUALLOUCHE, Karim LABADI, Soltane AMEUR**

1 Department of Electronics, University Mouloud Mammeri of Tizi-Ouzou

2 Laboratory of Analysis and Modeling of Random Phenomena, University Mouloud Mammeri of Tizi-Ouzou

3 Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, University Mouloud Mammeri of Tizi-Ouzou

*Corresponding Author Email: [sadjia.hamdad@ummto.dz](mailto:sadjia.hamdad@ummto.dz)*

### **Background and Rationale**

Sustainable water resource management in semi-arid regions such as northern Algeria is increasingly threatened by climate variability and recurrent droughts. Understanding the alternation between dry and wet periods is therefore crucial for anticipating water availability and supporting decision-making in agriculture, urban supply, and hydrological planning. However, rainfall regimes in the region are highly irregular, making it difficult to predict future conditions. Probabilistic modeling, such as Markov chains, offers a promising approach to characterize and forecast these fluctuations, providing valuable insights into the dynamics of dry and wet events under current and future climate conditions.

### **Objectives**

The main objective of this study is to perform a probabilistic analysis of dry and wet events in northern Algeria using Markov chain modeling. Specifically, the research aims to:

- 1 Characterize the alternation of dry and wet states during the rainy season based on the Standardized Precipitation Index (SPI).
- 2 Assess the performance of short-term predictions by comparing them with observed data.
- 3 Generate long-term forecasts (2022–2050) and evaluate their consistency with CMIP6 climate simulations under the SSP126 scenario.

### **Methodology**

The study focused on northern Algeria during the rainy season. Satellite-based rainfall estimates (MSG and MFG series) covering the period 1985–2021 were used to compute the Standardized Precipitation Index (SPI), which allowed classification of dry and wet conditions into nine discrete states. Markov chain modeling was then applied to analyze the probabilistic transitions between these states. Short-term forecasts were produced and validated against observed distributions to assess the model's performance. Finally, long-term projections for 2022–2050

were generated and compared with CMIP6 climate simulations under the SSP126 scenario to evaluate their consistency.

### **Main Results**

Short-term forecasts showed strong agreement between predicted and observed distributions, confirming the reliability of Markov chains in reproducing the spatio-temporal variability of dry and wet events. Long-term projections for 2022–2050 indicated a gradual expansion of dry areas at the expense of wet zones. Comparison with CMIP6 climate simulations under the SSP126 scenario revealed consistent trends, despite some spatial discrepancies. These findings highlight the capacity of Markov chain modeling to provide meaningful insights into future climate dynamics in northern Algeria.

### **Discussion and Conclusion**

The findings demonstrate that Markov chain modeling is a reliable probabilistic tool for characterizing and forecasting dry and wet events in northern Algeria. By capturing both short-term dynamics and long-term trends, this approach provides valuable insights into the potential expansion of drought-prone areas under climate change. Its consistency with CMIP6 simulations further reinforces the robustness of the results. From a practical perspective, these outcomes can support hydrologists and policymakers in developing strategies for sustainable water resource management in semi-arid regions. The originality of this work lies in combining a probabilistic framework with satellite-based rainfall data and climate projections, offering a novel perspective for anticipating future hydro-climatic variability.

**Keywords:** Markov chains, Standardized Precipitation Index (SPI), water resource management, dry/wet events.

# **Topic 3: Biology & Biotechnological Innovations for Drought Tolerance**

## **Inventaire des cochenilles des agrumes dans deux régions en Algérie.**

**Khaoula AROUA<sup>1</sup>, Hanane MELLAL<sup>2</sup>, Saida HANOUN<sup>2</sup>, Nozha MAYOUF<sup>2</sup>,  
Oumaima NAILI<sup>2</sup>, Miyada OUANES<sup>3</sup>, Karima BADIS et Rahima SEBAA**

1 Department of Agronomic Sciences, Laboratory of Applied Molecular Biology, Abbes Laghrour University, Faculty of Natural and life Sciences, Khenchela 40000, Algeria

2 Department of Molecular and Cellular Biology, Faculty of Natural and life Sciences, University of Abbes Laghrour, 40004, Khenchela, Algeria.

3 Department of Ecology, Faculty of Natural and life Sciences, Abbes Laghrour University

*Corresponding Author Email: [aroua.khaoula@univ-khenchela.dz](mailto:aroua.khaoula@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Les agrumes jouent un rôle économique majeur dans l'agriculture algérienne. Toutefois, leur production est fréquemment compromise par divers ravageurs, en particulier les cochenilles (famille : Diaspididae). Ces insectes provoquent des dégâts directs aux fruits et feuillages, réduisant la qualité commerciale et la productivité des vergers. Malgré leur importance, les études d'inventaire actualisées sur les cochenilles inféodées aux agrumes restent rares en Algérie.

### **Objectives**

Cette étude vise à combler ce manque en réalisant un recensement des cochenilles diaspiques présentes dans deux zones agricoles clés : Rouiba et Oued Alleug. Elle vise également à situer ces observations par rapport à la répartition historique des espèces connues sur les agrumes en Algérie.

### **Methodology**

L'étude s'est déroulée dans deux stations agricoles représentatives de la Mitidja : Rouiba (wilaya d'Alger) et Oued Alleug (wilaya de Blida). Trois espèces d'agrumes ont été échantillonnées dans chaque station : le clémentinier (*Citrus clementina*), l'oranger (*Citrus sinensis*) et le citronnier (*Citrus limon*). Les prélèvements de cochenilles ont été effectués manuellement sur feuilles, rameaux et fruits, puis les spécimens ont été préparés et identifiés en laboratoire à l'aide des clés. Les espèces identifiées ont ensuite été comparées aux données historiques sur les cochenilles des agrumes en Algérie.

### **Main Results**

L'inventaire a permis d'identifier sept espèces de cochenilles diaspiques appartenant à quatre genres : *Aonidiella aurantii*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes gloverii*, *Parlatoria pergandii* et *Parlatoria ziziphi*. Ces espèces ont été retrouvées sur les trois types d'agrumes étudiés dans les deux stations, à deux exceptions près :

- *Lepidosaphes beckii* était absente sur le clémentinier dans les deux stations.

- *Lepidosaphes gloverii* n'a été observée ni sur le clémentinier ni sur le citronnier.

La présence de ces sept espèces représente plus de 58 % des 12 espèces historiquement signalées sur agrumes en Algérie depuis 127 ans, selon les données bibliographiques. Ces résultats mettent en évidence la richesse entomologique de ces deux régions et la persistance de plusieurs espèces malgré les changements agricoles et climatiques.

### **Discussion and Conclusion**

L'étude met en lumière une diversité notable de cochenilles diaspidines dans les vergers d'agrumes de Rouiba et Oued Alleug. La comparaison avec les données historiques révèle que ces deux régions concentrent une part significative des espèces de cochenilles signalées sur agrumes en Algérie. Ces résultats soulignent l'importance d'un suivi régulier de ces ravageurs et la nécessité d'intégrer des stratégies de lutte raisonnée dans les programmes de gestion phytosanitaire. De futures investigations, notamment dans d'autres régions agrumicoles, permettront de compléter cet inventaire national et d'affiner les recommandations de gestion.

**Keywords:** Inventaire, cochenilles, agrumes, Rouiba, Oued Alleug, Diaspididae.

---

# Phytopriming as a Sustainable Strategy for Enhancing Drought Tolerance in Crops: A comprehensive review

Azzedine FERCHA<sup>1,2,\*</sup>, Khalid RAHAL<sup>1,2</sup>, Bouziane ZAHIRA<sup>1,2</sup>, Lilia DOUAOUYA<sup>1,2</sup>, Soumia BENCHELALI<sup>1</sup>

1 Department of Agronomy, Faculty of Nature and Life Sciences, Abbes Laghrou University Khenchela, Algeria.

2 Laboratory of MCVANR, Abbes Laghrou University Khenchela, Algeria.

*Corresponding Author Email: Fercha.azzedine@univ-khenchela.dz*

## Background and Rationale

Drought stress is a severe global threat to agricultural production and food security, with ongoing climate change exacerbating this. Seed priming has been recognized in the recent years as a promising, cost-effective, and eco-friendly method to enhance the abiotic stress tolerance of crops.

## Objectives

The current review makes an effort to synthesize recent advances (2020–2025) on plant extract-assisted seed priming, or phytopriming, to improve drought resistance in crops.

## Methodology

A systematic literature review of more than 60 papers was performed focusing on physiological, biochemical, and molecular research on the effect of plant extract priming in the mitigation of drought stress in different crops species. Special attention was paid to mechanisms underlying such effects.

## Main Results

This literature survey reveals that phytopriming triggers intricate defense response, for example, improved antioxidant systems, improved osmolyte buildup, stress-associated gene modulation, and regulation of hormonal balance. A wide range of plant extracts and their derivative compounds were identified as effective priming agents for enhancing drought tolerance in various crops.

## Discussion and Conclusion

Seed phytopriming is an extremely promising and sustainable biotechnological approach for climate-resilient agriculture. However, to reach its full potential, the protocols need to be standardized and optimized.

**Keywords:** Phytopriming, abiotic stress, oxidative stress, osmoprotectants, sustainable agriculture, climate change.

---

## **Analyse de la diversité génétique des caractères agrotechnologiques de six variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) cultivées dans la région de Constantine.**

**Douniazed CHADDA<sup>1</sup>, Chaima MOUMEN<sup>2</sup>**

Département des Sciences Agronomiques, Université Batna1

*Corresponding Author Email: [douniazed.chadda@univ-batna.dz](mailto:douniazed.chadda@univ-batna.dz)*

### **Background and Rationale**

La production de blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans les zones méditerranéennes est fortement contrainte par la sécheresse et la variabilité climatique, limitant à la fois le rendement et la qualité technologique des grains. Dans ce contexte, l'évaluation de la diversité génétique entre variétés constitue une étape clé pour identifier des génotypes adaptés, capables de concilier productivité et qualité.

### **Objectives**

L'objectif de ce travail était d'analyser la diversité des caractéristiques génétiques. Ce travail vise à évaluer et analyser la diversité génétique de quelques variétés de blé tendre à travers leurs paramètres de qualité technologique, afin d'identifier les variétés les plus performantes et de fournir des éléments utiles pour les programmes de sélection et d'amélioration variétale.

### **Methodology**

L'expérimentation a été conduite sur un dispositif en blocs complètement randomisés avec répétitions, permettant de limiter l'effet des variations environnementales. Les caractères étudiés portaient à la fois sur les paramètres agronomiques (rendement en grains, poids spécifique et teneur en eau) et technologiques (teneur en protéines, gluten humide, amidon, indice de Zeleny, force boulangère). Les données recueillies ont été soumises à une analyse statistique (ANOVA) suivie d'un regroupement hiérarchique (distance euclidienne et méthode de Ward) afin de mettre en évidence la diversité intervariétale et les proximités génétiques.

### **Main Results**

Les résultats révèlent une variabilité significative entre les génotypes étudiés. La variété Anapo présente le rendement moyen le plus élevé (26,27 q/ha) avec un équilibre protéines-gluten satisfaisant. Tidis conserve un rendement comparable mais avec un indice de Zeleny plus faible (≈52–53), traduisant une qualité boulangère limitée. Palsio se distingue par sa forte teneur en amidon (≈69,7 %) mais un gluten faible (≈22,9 %), profil technologique spécifique. Les variétés HD1220 et Boumerzoug affichent les valeurs les plus élevées de force boulangère (78–81) et de poids spécifique (384–414 g/l), confirmant leur intérêt pour la panification. Enfin, Anfortia,

bien que moins productive, associe dureté et gluten corrects, caractéristiques utiles pour certaines applications industrielles.

### **Discussion and Conclusion**

Ces résultats mettent en évidence une diversité génétique marquée, attribuable aux différences intrinsèques des génotypes. Ils confirment la nécessité de sélectionner les variétés en fonction des objectifs de production (quantitatif, technologique).

En conclusion, l'étude apporte des éléments scientifiques solides pour orienter les programmes d'amélioration variétale du blé dur en Algérie, dans une perspective d'adaptation aux contraintes climatiques tout en maintenant une qualité technologique optimale.

**Keywords:** Blé dur, Diversité génétique, Paramètres agronomiques, Paramètres technologiques, Amélioration variétale.

---

## **Study of the bioactive properties of *Ziziphus lotus* L. extracts: phytochemical characterization and therapeutic potential**

**Lilia DOUAOUYA<sup>1</sup>, Ramzi BEZGHICHE<sup>2</sup>, Azzedine FERCHA<sup>1</sup>, Zahira BOUZIANE<sup>1</sup>,  
Khalid RAHAL<sup>1</sup>**

1. Laboratory of Management, Conservation, and Enhancement of Agriculture and Natural Resources, Faculty of Life and Natural Sciences, Abbes Laghrour-Khenchela-University.
2. Laboratory of Biotechnology, Water, Environment and Health, Faculty of Life and Nature Sciences, Abbes Laghrour-Khenchela-University.

*Corresponding Author Email: [lilia.douaouya@univ-khenchela.dz](mailto:lilia.douaouya@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

*Ziziphus lotus* L., a xerophytic species native to the Mediterranean Basin, particularly North Africa, thrives in hot, arid, and semi-arid climates. Widely used in traditional medicine, this study investigates its phytochemical composition and pharmacological potential to scientifically validate its ethnobotanical uses.

### **Objectives**

This study aimed to characterize the phytochemical profile and evaluate the antioxidant, anti-inflammatory, and antibacterial activities of leaf extracts from *Z. lotus*.

### **Methodology**

Leaves were extracted by hydro-methanolic maceration, followed by liquid-liquid fractionation. Phytochemical screening included qualitative analysis and the quantification of total polyphenols and flavonoids. Pharmacological evaluations comprised assessments of antioxidant activity (DPPH radical scavenging), anti-inflammatory effects (inhibition of hypotonicity-induced hemolysis and protein denaturation), and antibacterial activity (agar well diffusion method, with results measured as inhibition zone diameter).

### **Main Results**

The highest extraction yields were obtained with the methanolic (37.09%) and butanolic (17.92%) fractions. Flavonoids and tannins were abundantly detected. The butanolic fraction contained the highest levels of total polyphenols (245.58 µg GAE/mg), while the methanolic fraction was richest in flavonoids (31.71 µg QE/mg). Polar extracts exhibited remarkable bioactivities, including strong antioxidant capacity (75.11–88.88% DPPH inhibition), potent anti-inflammatory effects (86% reduction of hemolysis; 80.23% inhibition of protein

denaturation), and antibacterial activity (producing inhibition zones of 15 mm against *Staphylococcus aureus* and 12 mm against *Klebsiella pneumoniae*).

### **Discussion and Conclusion**

The high extraction yields and abundant presence of flavonoids and tannins in the methanolic and butanolic fractions confirm that *Z. lotus* leaves are a rich source of bioactive compounds. The strong correlation between the high levels of total polyphenols and flavonoids in these polar fractions and the observed pharmacological activities provides a scientific basis for the plant's traditional use. The remarkable antioxidant, anti-inflammatory, and antibacterial effects are likely mediated by these phenolic compounds, which are known to neutralize free radicals, stabilize cell membranes (preventing hemolysis), and inhibit microbial growth.

This study scientifically validates the ethnobotanical uses of *Ziziphus lotus* L. The leaves possess significant therapeutic potential, driven by their high phenolic content. Extracts prepared with polar solvents, particularly the methanolic and butanolic fractions, demonstrate potent antioxidant, anti-inflammatory, and antibacterial activities, making them promising candidates for further pharmaceutical and therapeutic development.

**Keywords:** *Ziziphus lotus*, phytochemical composition, antioxidant potent, anti-inflammatory effect antibacterial activity.

---

## Comparative evaluation of antioxidant activity in two *Quercus* species

Nassima KEHOUL<sup>1</sup>, Fatima BOUKEZOULA<sup>1</sup>, Yacine TORCHE<sup>1</sup>, Rania CHAIB<sup>1</sup>,  
Hadjer TROUCHE<sup>2</sup>

1 Department of Biological and Agricultural Sciences, Laboratory of Natural Sciences and Materials,  
Abdelhafid Boussouf University Centre Mila, Algeria.

2 Department of Natural and Life Sciences, Laboratory of Ecobiology and Animal Physiology, Larbi  
Ben M'hidi University, Oum El Bouaghi, Algeria.

Corresponding Author Email: [nassima.kehoul@centre-univ-mila.dz](mailto:nassima.kehoul@centre-univ-mila.dz)

### Background and Rationale

Oak species (*Quercus* spp.) are among the most important components of Mediterranean forest ecosystems, contributing to biodiversity conservation, soil stabilization, carbon sequestration, and habitat provision. Beyond their ecological significance, these species have long been recognized in traditional medicine and modern phytochemistry for their richness in bioactive secondary metabolites, particularly phenolic compounds and tannins. These constituents, including flavonoids, phenolic acids, and condensed tannins, act as powerful reducing agents and radical scavengers, mitigating oxidative stress. Oxidative stress, caused by an imbalance between reactive oxygen species (ROS) and endogenous antioxidant defenses, is implicated in chronic and degenerative diseases such as diabetes, cardiovascular disorders, neurodegenerative conditions, and certain cancers. Consequently, exploring plant-derived antioxidants has gained increasing scientific, nutritional, and industrial interest, particularly as safer alternatives to synthetic compounds.

### Objectives

The primary objective of this study was to comparatively assess the antioxidant activity of *Q. suber* and *Q. ilex* across different plant parts (leaves, bark, and fruits), in order to identify the most bioactive tissues and provide insights into their potential applications in health-related industries.

### Methodology

Plant materials were collected from mature, healthy trees, air-dried at room temperature, and ground into fine powder. Hydroalcoholic solvents were used for extraction to recover polar and moderately polar bioactive compounds. Powdered samples were macerated under continuous agitation, followed by filtration and solvent removal using a rotary evaporator.

Quantitative phytochemical analyses were conducted to determine total phenolic, tannin, and flavonoid contents. Antioxidant activity was evaluated using standard in vitro assays, including

DPPH, ABTS, and FRAP. Statistical comparisons were performed between species and plant parts to identify significant variations in antioxidant potential. The combined use of these assays allowed a comprehensive assessment of radical scavenging and reducing capacities.

### **Main Results**

Both *Q. suber* and *Q. ilex* exhibited high antioxidant capacity across all tested plant parts. Notably, the bark and leaves of *Q. ilex* consistently demonstrated slightly higher activity than *Q. suber*. These differences may reflect variations in the qualitative and quantitative composition of phenolic compounds, as well as environmental and ecological factors influencing metabolite accumulation. The findings highlight the organ-specific distribution of antioxidant compounds within each species and underline the potential of these Mediterranean oaks as natural antioxidant sources.

### **Discussion and Conclusion**

Mediterranean oak species represent promising natural sources of antioxidants with significant potential applications in nutraceutical and pharmaceutical industries. The comparative approach adopted in this study emphasizes the importance of evaluating both interspecific and organ-specific variations to optimize the utilization of bioactive plant resources. These results contribute to a better understanding of the chemical and functional diversity of oaks and support their sustainable valorization.

**Keywords:** *Quercus suber*, *Quercus ilex*, antioxidant activity, DPPH, FRAP, phenolic compounds.

---

# **Enhancing Biohydrogen Production from Agro-Industrial Waste by Dark Fermentation through Inoculum Immobilization via Adsorption**

**Nousseiba KAHOU, Abderraouf GHERBI, Oussama HADJAL, Esma MAHFOUF  
ESMA**

National high school of biotechnology

*Corresponding Author Email: [mahfouf.asma@yahoo.fr](mailto:mahfouf.asma@yahoo.fr)*

## **Background and Rationale**

The growing demand for clean and sustainable energy highlights the urgent need to develop alternative fuels to replace fossil resources, whose exploitation contributes heavily to environmental degradation. Among the promising energy carriers, hydrogen has emerged as a clean fuel due to its high energy density and its combustion by-products limited to water vapor. Biological hydrogen production, particularly through dark fermentation, represents a viable approach that simultaneously addresses waste valorization and energy generation.

## **Objectives**

This study investigates the potential of biohydrogen production from liquid agro-industrial waste derived from bioethanol fermentation, using mixed microbial cultures. Special emphasis was placed on the role of inoculum immobilization by adsorption, aiming to enhance microbial stability, substrate interaction, and gas yields

## **Methodology**

This study was designed to evaluate biohydrogen production from agro-industrial liquid waste derived from bioethanol fermentation. A laboratory-scale experimental approach was adopted, using mixed microbial cultures (excess sludge) as inoculum. The experimental design included varying inoculum-to-substrate (I/S) ratios, with and without immobilization, to assess their influence on hydrogen yield.

## **Materials and Study Sites:**

Experiments were conducted at the École Nationale Supérieure de Biotechnologie (Algeria) using agro-industrial residues of sesame and nigella as substrates. Excess sludge from wastewater treatment served as the inoculum. Activated carbon and activated substrates were used as immobilizing adsorbents.

## **Analytical and Experimental Methods:**

Batch dark fermentation tests were performed in sealed serum bottles (100 mL). The inoculum was thermally pretreated to enrich hydrogen-producing bacteria. Physico-chemical parameters (pH, alkalinity, total solids, volatile solids, COD, BOD<sub>5</sub>, TKN) were characterized prior to

experimentation. Biohydrogen production was monitored by gas volume measurements using a DBO-meter setup. Comparative tests were performed for immobilized and non-immobilized systems at optimized I/S ratios (1/6 for sesame, 1/2 for nigella). Data analysis focused on cumulative hydrogen yield and substrate degradation efficiency.

### **Main Results**

Experimental trials were conducted with different inoculum/substrate (I/S) ratios optimized at 1/6 for sesame and 1/2 for nigella residues. Results showed that immobilization with activated substrates achieved higher hydrogen yields (86 mL for sesame and 67 mL for nigella) compared to activated carbon (76 mL and 29 mL, respectively).

### **Discussion and Conclusion**

These findings demonstrate the effectiveness of immobilization techniques in improving hydrogen productivity and underscore the potential of activated substrates as superior adsorbents. By contributing to waste management and renewable energy production, this research supports the integration of biohydrogen into sustainable energy strategies. The work concludes with perspectives on scaling up these processes and exploring their industrial applications in line with global energy transition goals.

**Keywords:** Biohydrogen, Dark fermentation, Agro-industrial waste, Inoculum immobilization, Adsorption, Activated substrates, Renewable energy, Waste valorization.

# **Molecular characterization of bacteriocin-encoding genes in lactic acid bacteria isolated from artisanal dairy products**

**Roumaissaa BELKACEM<sup>1</sup>, Qada BENAMEUR<sup>2</sup>, Hajer KILANI<sup>3</sup>**

1Alimentary Sciences Department, Faculty of Sciences of Nature and Life, University of Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem, 27000 Mostaganem, Algeria.

2Agronomy Department, Faculty of Sciences of Nature and Life, University of Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem, 27000 Mostaganem, Algeria.

3Microbiology Departement, Faculty of Medicine, University of Tunis El Manar, Tunis, 1006, Tunisia.

*Corresponding Author Email: [roumaissaa.belkacem.etu@univ-mosta.dz](mailto:roumaissaa.belkacem.etu@univ-mosta.dz)*

## **Background and Rationale**

Artisanal dairy products are versatile microbial ecosystems composed primarily of lactic acid bacteria (LAB), with the occasional presence of pathogenic microorganisms. These latter can be isolated from various sources, including animals, fruits, and vegetables

## **Objectives**

The aim of this study was to isolate LAB from artisanal dairy products, to identify the isolates genotypically using MALDI-TOF mass spectrometry, and to detect the presence of bacteriocin-encoding genes in these LAB isolates

## **Methodology**

All LAB strains were identified using classical phenotypic analyses, including the Gram stain, catalase test, and oxidase test, as well as genotypic identification by MALDI-TOF mass spectrometry. The isolated strains were also evaluated for their antagonistic activity against pathogenic microorganisms using the agar well diffusion assay. The tested pathogens included *Klebsiella pneumoniae* ATCC 10006, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Enterococcus faecium* ATCC 6057, and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Additionally, all LAB isolates were screened for the presence of six bacteriocin-encoding genes using PCR.

## **Main Results**

The results revealed that all LAB isolates were Gram-positive, catalase-negative, and oxidase-negative. MALDI-TOF analysis identified two LAB species: four isolates of *Lactocaseibacillus paracasei* subsp. *paracasei* and four isolates of *Levilactobacillus brevis*, which were obtained from buttermilk and fresh cream. Furthermore, most of the isolates exhibited strong antibacterial activity against the six tested pathogenic bacteria, with inhibition zone diameters ranging from  $10.67 \pm 0.58$  mm to  $27.00 \pm 0.00$  mm. Among the six bacteriocin-encoding genes

screened, only two—entAS-48 and entQ—were detected in isolates from both buttermilk and fresh cream

### **Discussion and Conclusion**

These findings suggest that *Lev. brevis* and *L. paracasei* strains can be considered promising candidates for use as natural food preservatives. Overall, Algerian artisanal dairy products represent a valuable source of bacteriocin-producing LAB.

**Keywords:** Artisanal dairy products, bacteriocin, *Lacticaseibacillus paracasei*, *Levilactobacillus brevis*, antagonistic effect.

---

## **Identification par criblage virtuel de nouveaux inhibiteurs naturels de l'acétohydroxyacide synthase (AHAS) comme candidats bio-herbicides.**

**Azzeddine ZERAIB<sup>1,2,3</sup>, Lamia BOUDJEDJOU<sup>4</sup>, Khaled RAHAL<sup>5</sup>, Imene OUCHEN<sup>1</sup>,  
Nassima RAMDANI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Département d'Agronomie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbes Laghrour, Khenchela, Algérie;

<sup>2</sup>Laboratoire de Biotechnologie, Eau, Environnement et Santé, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbes Laghrour, Khenchela, Algérie;

<sup>3</sup>Laboratoire de Génétique, Biotechnologie et Valorisation des Bio-ressources, Université de Biskra, Algérie;

<sup>4</sup>Département de sciences de la nature et de la vie, Faculté SE et SNV, Université de Biskra, Biskra, Algérie.

<sup>5</sup>Laboratoire de Gestion, Conservation et Valorisation des Ressources Agricoles et Naturelles, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbes Laghrour, Khenchela, Algérie;

*Corresponding Author Email: [zeraib.azzeddine@univ-khenchela.dz](mailto:zeraib.azzeddine@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Au cours de la dernière décennie, le criblage virtuel s'est imposé comme une méthodologie incontournable en découverte de médicaments et de principes actifs agrochimiques, permettant l'identification rationnelle et économique de molécules candidates.

### **Objectives**

La présente étude vise à exploiter cette approche pour découvrir de nouveaux inhibiteurs de l'acétohydroxyacide synthase (AHAS), une cible potentielle pour les herbicides de la famille des sulfonylurées.

### **Methodology**

la recherche des inhibiteurs de l'AHAS a été menée en recourant à une méthodologie intégrative, combinant la modélisation pharmacophorique, le docking moléculaire et une analyse prédictive des propriétés ADMET (Absorption, Distribution, Métabolisme, Excrétion et Toxicité).

### **Main Results**

Un modèle pharmacophore a été construit et validé sur la base des caractéristiques structurales communes de dix-huit herbicides commerciaux de type sulfonylurée. Ce modèle a ensuite été

utilisé pour cribler in silico la base de données Universal Natural Products Database (UNPD), contenant plus de 200 000 composés naturels. Cette étape a permis de sélectionner trente-huit composés candidats, qui ont été soumis à une étude de docking moléculaire dans le site actif de l'enzyme AHAS. Les résultats démontrent que neuf de ces composés exhibent des affinités de liaison supérieures à celle du ligand co-cristallisé. L'évaluation du profil pharmacocinétique par SwissADME, indique que tous les composés respectent la règle de Lipinski, cependant, seuls deux composés satisfont entièrement aux critères de Veber. Parallèlement, une prédiction de toxicité à l'aide de la plateforme ProTox-II a révélé un profil de sécurité généralement favorable pour la santé humaine, avec une immunotoxicité prédite pour sept molécules.

### **Discussion and Conclusion**

Sur la base de cette analyse multicritère, le composé UNPD41562 a émergé comme l'inhibiteur le plus prometteur. Présentant une haute affinité de liaison, un profil pharmacocinétique admissible et une absence de toxicité prédite, cette molécule constitue un candidat de choix pour le développement ultérieur d'herbicides innovants et respectueux de l'environnement, d'origine naturelle.

**Keywords:** Criblage virtuel, acétohydroxyacide synthase, Docking moléculaire, Pharmacophore, UNPD.

---

# **Towards exploring new extraction methods for Green Corrosion inhibition of concrete reinforcements**

**Latefa SAIL**

1 Civil Engineering Department, EOLE Laboratory, Faculty of Technology, Aboubekr Belkaid University Tlemcen, Algeria.

*Corresponding Author Email: [saillatefa@yahoo.fr](mailto:saillatefa@yahoo.fr)*

## **Background and Rationale**

Corrosion is one of the pathologies leading to the degradation of structures; it is at the origin of a large number of additional costs linked to the maintenance of these buildings. It is therefore important to adopt a preventive logic by trying to inhibit the effects of this disease, thus delaying the aging of these structures.

The aim of this work is to bring the different techniques for applying green corrosion inhibitors in reinforced concrete, which can help to assess or detect corrosion in order to minimize the damage caused by this pathology.

Two modes of corrosion inhibition are often used, either in the form of admixtures mixed with the mixing water or with the mass of fresh concrete, or on concrete hardened by surface impregnation techniques (migration inhibitors).

The introduction of corrosion inhibitors is based on the nature of these products, chemical or green, so that, we have cited the methods of extraction of green inhibitors through works in the literature.

## **Objectives**

The aim of this work is to present different techniques and means for extracting green corrosion inhibitors to introduce them in concrete in reinforced concrete, which can help to assess or detect corrosion in order to minimize the damage caused by this pathology.

## **Methodology**

In this study, we explore the integration of extract corrosion inhibitors in concrete and the different methods used to have the best results related to corrosion inhibition efficiency.

## **Discussion and Conclusion**

In this bibliographical study, we have presented the different modes of extraction of green inhibitors. These extracts obtained can be either:

- essential oils obtained by hydrodistillation, hydrodiffusion, steam distillation or Soxhlet Extraction Method.

- liquids obtained by maceration or fusion of plants
- or solid extracts obtained by the solvent extraction method, Pressure Extraction or reflux heating,

These extracts are added directly to the study solution in order to evaluate the performance of the tested green inhibitor.

**Keywords:** Corrosion, Green inhibitors, Extraction, Evaluation.

---

# Poster communication

# **Topic 1: Sustainable Agriculture**

## **Turning prickly pear residues into value: sustainable production of pleurotus ostreatus**

Houssam eddine BENTOUNSI<sup>1</sup>, Asma KHEDDOUMA<sup>1</sup>, Rabah ARHAB<sup>2</sup>, Abdelwahab BENHOCINE<sup>1</sup>, Ramzi BEZGHICHE<sup>1</sup>, Dalia KELLIL<sup>1</sup>, Houria BOUTERAA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of cellular and molecular biology, Abbes Laghrour University of Khenchela.

<sup>2</sup> Department of Natural and Life Sciences, Larbi Ben M'hidi University of Oum El Bouaghi.

*Corresponding Author Email: [bentounsi.houssameddine@univ-khenchela.dz](mailto:bentounsi.houssameddine@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Edible mushrooms such as *Pleurotus ostreatus* are valued for their nutritional and economic importance and their capacity to grow on diverse agricultural residues. In many regions, large amounts of by-products from prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) processing remain underutilized, representing both an environmental burden and a missed opportunity for value addition. Using these residues as substrates for mushroom cultivation offers a sustainable solution that reduces organic waste, enhances resource efficiency, and contributes to food security. This study explores the potential of prickly pear residues as a growth medium for *Pleurotus ostreatus* var. Florida, addressing a key gap in sustainable agriculture and circular economy practices.

### **Objectives**

This study aimed to evaluate the potential of prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) residues as a sustainable substrate for the cultivation of *Pleurotus ostreatus* var. Florida. The objectives were to:

Assess mycelial colonization time.

Compare the biological efficiency (BE) of different substrate formulations with the control.

### **Methodology**

The experiment was conducted using a randomized design with four substrate formulations prepared from prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) residues, along with a control based on conventional material. *Pleurotus ostreatus* var. Florida was cultivated under controlled conditions in a climatic chamber to ensure stable temperature and humidity. Growth performance was evaluated by recording mycelial colonization time and biological efficiency (BE) was calculated for each treatment.

### **Main Results**

The optimal prickly pear-based substrate supported rapid mycelial colonization within 7–24 days and an earliness period of 17–20 days. It achieved a biological efficiency of 110.74 %, markedly higher than the control (77.03 %). Across three flushes, fruiting bodies maintained consistent morphological quality, with uniform cap diameter and stipe length. These results highlight the effectiveness of prickly pear residues as a sustainable substrate for mushroom cultivation, combining high productivity with stable quality.

## **Discussion and Conclusion**

This study shows that prickly pear residues represent an original and effective substrate for *Pleurotus ostreatus* cultivation, contributing to waste valorization, sustainable agriculture, and circular economy practices.

**Keywords:** Sustainable agriculture, circular economy, mushroom cultivation, agricultural waste valorization, *Pleurotus ostreatus*, biological efficiency.

## **Pastoralisme dans la steppe sud-oranaise de Naâma**

**Abdelkrim BENARADJ<sup>1\*</sup>, Hafidha BOUCHERIT<sup>1</sup>, Laiche AOUIDANE<sup>2</sup>,  
Benmahammed BENZELLAT<sup>1</sup>, Ali MIHI<sup>3</sup>, Moussa HOUHAMDI<sup>4</sup>**

1Laboratory of Sustainable Management of Natural Resources in Arid and Semi-Arid Areas, Salhi Ahmed University Center of Naama (Algeria)

2 Laboratory of Management, Conservation and valorization of Agriculture and Natural Ressources, University of Khenchela Biskra (Algeria)

3 University of Biskra (Algeria)

4 Laboratory of Biology, Water and Environment, University of Guelma (Algeria)

*Corresponding Author Email: [kbenaradj@yahoo.fr](mailto:kbenaradj@yahoo.fr)*

### **Background and Rationale**

La steppe sud-oranaise de Naâma (Algérie) est caractérisée par un territoire vaste aux reliefs stratifiés. Les trois zones naturellement identifiées ont chacune leurs particularités économiques, sociologiques et même écologiques. C'est une région à vocation pastorale qui dispose de ressources pastorales et hydriques souterraines assez importantes. Avec des actions de mise en valeur, cette région dispose également de terres favorables à la production agricole.

Ces caractéristiques serviront à mieux appréhender l'état actuel et les perspectives de développement écologique ou tout au moins à décrire le contexte dans lequel se sont déroulées les mutations.

A l'échelle nationale, depuis 1996, l'agriculture conserve approximativement la troisième place en matière de contribution au produit intérieur brut derrière les secteurs des hydrocarbures et des services, toujours avant l'industrie. A l'échelle locale, le premier secteur économique important dans la wilaya de Naama est l'agriculture; précisément le pastoralisme.

L'élevage dans la région d'étude, est représenté par les ovins (842140 têtes), les caprins (37200 têtes), les bovins (56625 têtes), camelin (799 têtes) et les équins (1147 têtes).

Ces chiffres font ressortir l'importance qu'occupe le cheptel ovin au niveau de la région qui se positionne sur le premier plan. L'élevage bovin occupe une place non négligeable comparativement à l'élevage caprin. Les effectifs des ruminants varient d'une année à l'autre en raison principalement des transactions commerciales non contrôlées et la transhumance pratiquée par les éleveurs. Ces effectifs sont détenus en grande partie par les petits éleveurs. L'activité est caractérisée par le nomadisme et le déplacement des troupeaux, notamment des ovins, mais elle est menacée par des pratiques d'appropriation des terres et une sédentarisation croissante.

La wilaya de Naâma est en effet une zone agropastorale par excellence en Algérie, grâce à sa vocation essentiellement pastorale et à la présence d'importantes réserves d'eau souterraines et

de vastes parcours steppiques. Le pastoralisme y représente le premier secteur économique, mais des investissements sont en cours pour développer des projets agricoles et agroalimentaires, soutenus par des infrastructures énergétiques et un réseau de transport développé.

Mots clés : Steppe, Naâma, Algérie, élevage, système de production, développement.

## **Objectives**

L'agropastoralisme occupe une place centrale et vitale dans la région steppique de Naâma,

## **Methodology**

L'approche de votre étude consiste en une enquête de terrain et une évaluation des potentialités de l'élevage pastoral dans la région de Naama (Algérie occidentale), en se concentrant sur la population d'éleveurs et la communauté pastorale locale. Cela implique des recherches directes sur le terrain pour comprendre les défis et les opportunités liés à l'élevage dans cette région steppique.

## **Main Results**

L'élevage dans la région d'étude, est représenté par les ovins (842140 têtes), les caprins (37200 têtes), les bovins (56625 têtes), camelin (799 têtes) et les équins (1147 têtes). Ces chiffres font ressortir l'importance qu'occupe le cheptel ovin au niveau de la région qui se positionne sur le premier plan. L'élevage bovin occupe une place non négligeable comparativement à l'élevage caprin. Les effectifs des ruminants varient d'une année à l'autre en raison principalement des transactions commerciales non contrôlées et la transhumance pratiquée par les éleveurs. Ces effectifs sont détenus en grande partie par les petits éleveurs. L'activité est caractérisée par le nomadisme et le déplacement des troupeaux, notamment des ovins, mais elle est menacée par des pratiques d'appropriation des terres et une sédentarisation croissante.

## **Discussion and Conclusion**

La wilaya de Naâma est en effet une zone agropastorale par excellence en Algérie, grâce à sa vocation essentiellement pastorale et à la présence d'importantes réserves d'eau souterraines et de vastes parcours steppiques. Le pastoralisme y représente le premier secteur économique, mais des investissements sont en cours pour développer des projets agricoles et agroalimentaires, soutenus par des infrastructures énergétiques et un réseau de transport développé.

**Keywords:** Steppe, Naâma, Algérie, élevage, système de production, développement.

---

## **Toward integrated ecological pest control in sustainable agriculture: the insecticidal potential of *Stipa tenacissima* extracts against *Tribolium castaneum*.**

**ARROUSSI Djamel-Eddine Rachid<sup>1</sup>, BOUGHABA Sara<sup>2</sup>, YEZLI Amina<sup>1,3</sup>,  
KHETTACHE Dina<sup>1</sup>, FARHI Wissem<sup>1</sup>**

1 Laboratory of Excellence in Applied Animal Biology/Department of Medicine, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria.

2 TCSNV Preparatory Classes Department/Khenchela National Forestry School

3 Laboratory of Excellence in Applied Animal Biology/Messaoud Zeghar Higher Normal School, Setif, Algeria.

Corresponding Author Email: [arroussi.rachid@yahoo.fr](mailto:arroussi.rachid@yahoo.fr)

### **Background and Rationale**

My work fits into the context of sustainable agriculture and ecological pest control. The overuse of synthetic insecticides has led to serious problems such as environmental pollution, health risks, and the emergence of resistant pest populations. This makes the search for safer, eco-friendly alternatives urgent.

My research addresses this issue by exploring the insecticidal potential of *Stipa tenacissima*, a widespread Mediterranean plant, against *Tribolium castaneum*, a major pest of stored products. By evaluating methanolic and aqueous extracts for their repellency and behavioral effects, my study highlights the possibility of using locally available plant resources as bioinsecticides, thus contributing to sustainable pest management strategies.

### **Objectives**

The main objective of my research is to evaluate the insecticidal potential of *Stipa tenacissima* extracts against *Tribolium castaneum*, a major pest of stored products.

To achieve this, my study seeks to answer the following questions:

1. Do methanolic and aqueous extracts of *\*Stipa tenacissima\** show significant insecticidal or repellent effects on *\*T. castaneum\**?
2. How does the concentration of these extracts influence repellency and adult insect behavior?
3. Which plant part (leaves or stems) and which type of extract (methanolic or aqueous) demonstrate the highest bioactivity?
4. Can these findings support the integration of *\*Stipa tenacissima\** as a natural bioinsecticide in sustainable pest management strategies?

## Methodology

My study was conducted under controlled laboratory conditions to evaluate the insecticidal potential of *Stipa tenacissima* extracts against *Tribolium castaneum*. Leaves and stems of the plant were collected, dried, and processed to obtain methanolic and aqueous extracts. Different concentrations of these extracts were prepared and tested using bioassays. Repellency and behavioral effects on adult insects were assessed through preference zone experiments, in which insects had to choose between treated and untreated areas. The intensity of repellency was measured across different exposure times, and data were analyzed to determine the most effective extract type, concentration, and plant part.

## Main Results

My study showed that *Stipa tenacissima* extracts, particularly the methanolic leaf extract, produced strong repellent effects against *Tribolium castaneum*, reaching over 80% at the highest concentration. These extracts significantly influenced the behavior and feeding choices of the insects. The results highlight the presence of active compounds with bioinsecticidal potential and support the use of this Mediterranean plant as a natural, locally available alternative to synthetic pesticides in sustainable pest management.

## Discussion and Conclusion

The results of my study demonstrate that *Stipa tenacissima*, particularly its methanolic leaf extracts, has strong potential as a natural bioinsecticide. Scientifically, this work expands knowledge on Mediterranean plants and their value in biological control of stored-product pests. Practically, it paves the way for the use of local plant resources as alternatives to synthetic insecticides, thereby reducing risks to human health and the environment. The originality of this research lies in exploring a plant that has been little studied from an entomological perspective, offering a sustainable solution consistent with the principles of ecological agriculture.

**Keywords:** Bioinsecticide, *Stipa tenacissima*, *Tribolium castaneum*, Sustainable pest management.

# **Utilisation du mycoendophyte *Fusarium* sp. dans une stratégie de lutte biologique contre le puceron cendré du pommier; *Dysaphis plantaginea* (Hemiptera, Aphididae)**

**El khamssa ROUABAH<sup>1</sup>, Nadia LOMBARKIA<sup>1</sup>, Oussama Ali BENSACI<sup>1</sup>**

1 Département d'Agronomie, Laboratoire d'Amélioration des Techniques de Protection Phytosanitaire en Agrosystème Montagneux -cas des Aurès- (LATPPAM), Institut des Sciences Vétérinaires et des Sciences Agronomiques, Université de Batna 1, Algeria.

*Corresponding Author Email: [elkhamssa.rouabah@univ-batna.dz](mailto:elkhamssa.rouabah@univ-batna.dz)*

## **Background and Rationale**

Le recours massif aux pesticides pour contrôler les bioagresseurs est devenu une pratique courante, mais il engendre de graves impacts environnementaux, des menaces pour la santé humaine ainsi que d'importantes pertes économiques. D'où la recherche de produits naturels s'intensifie afin de développer des alternatives plus efficaces, rassurantes et durables, contribuant ainsi à la préservation de la qualité de vie. Les biopesticides émergent comme une alternative prometteuse et durable à l'agriculture chimique. Les microorganismes dont les champignons endophytes représentent un groupe clé, offrant un large éventail de solutions pour la gestion des bioagresseurs.

## **Objectives**

Cette étude évalue le potentiel insecticide du mycotaxon endophyte *Fusarium* sp. via l'application de son filtrat de culture fongique à différentes concentrations (10%, 50% et 100%) sur un plan chronologique distinct contre le puceron cendré du pommier; *Dysaphis plantaginea*, tout en explorant certaines activités enzymatiques et en caractérisant les composés bioactifs produits.

## **Methodology**

Le taxon, isolé à partir des feuilles et fruits du faux-poivrier (*Schinus molle*, Anacardiaceae) collectés aux environs de la ville de Batna dans l'Est de l'Algérie (N 355418,56, E 0061505,52) durant la période pluvieuse (Janvier), a été identifié par la technique PCR associé au séquençage des unités ribosomiques codantes pour l'ADNr. La culture submergée a été réalisée dans un milieu liquide de Wickerham (HASSAN, 2007). Le dispositif expérimental suivi pour les traitements est dit VCB (Ventilated Chamber Bioassay) (BUTT & GOETTEL, 2000). Le traitement est effectué sur des individus adultes aptères par pulvérisation directe dont chaque traitement par concentration comprenait 20 répétitions et chaque boîte de pétri contient 20 individus. L'expérience s'est déroulée à une température de 26°C avec une humidité relative de 65% à 70%. Le taux de mortalité a été déterminé à l'aide de la formule de mortalité corrigée d'Abbott (ABBOTT, 1925) sur un plan chronologique 2h, 24h et 48h après la pulvérisation.

L'analyse des données a été réalisée en appliquant le programme «R». Une évaluation qualitative sur la capacité du taxon à synthétiser les enzymes extracellulaires notamment les protéases, lipases, amylases, pectinases et cellulases, en basant sur la formation des zones d'hydrolyse (un halo clair autour de la colonie fongique) sur des milieux de cultures spécifiques (SUNITHA et al., 2013; FOUUDA et al., 2015; PATIL et al., 2015). La formule de MOSCOSO & ROSATO (1987) est procédée afin de calculer l'index enzymatique chez les activités enzymatiques. Ainsi, une caractérisation des composés bioactifs est effectuée via la technique GC-MS dont la fermentation en milieu liquide a été faite suivant le protocole modifié de SENTHILKUMAR et al., (2014) et NISA et al., (2020). L'acétate d'éthyle est choisi comme solvant d'extraction des métabolites secondaires fongiques.

## Main Results

Le filtrat de culture issu du mycoendophyte *Fusarium* sp. MH231772 a démontré une activité aphicide avec des taux de mortalité très variables dont une meilleure efficacité enregistrée après 48h de traitement (94,63%, 87,28% et 94,93%) aux concentrations 10%, 50% et 100% respectivement. Cette variabilité est à l'origine de la capacité du filtrat fongique à contrer la réponse immunitaire de l'insecte et qu'aux mécanismes moléculaires et physiologiques tels que la sécrétion des enzymes extracellulaires et de composés bioactifs. L'exploration qualitative des enzymes extracellulaires a révélé des activités enzymatiques avec un index enzymatique marqué par des valeurs moyennes de 0,42, 0,63, 0,37, 0,16 pour protéases, lipases, amylases et pectinases respectivement. L'analyse chromatographique a révélé une richesse du filtrat fongique en composés bioactifs avec des propriétés insecticides tels que erythritol, nerolidol, hydroxymethyl furfural, et hexadecanoic acid, methyl ester.

## Discussion and Conclusion

Le filtrat de culture fongique du mycotaxon endophyte isolé à partir de la partie aérienne de *Schinus molle* a démontré une activité insecticide envers *D. plantaginea*. Des études ultérieures ont montré que les filtrats fongiques sont toxiques pour les insectes ravageurs des cultures et les nématodes (YUN et al., 2017; KEERIO et al., 2020; BENSACI et al., 2022). L'efficacité du filtrat fongique est attribuée à la présence de métabolites secondaires biologiquement actifs, ainsi que d'enzymes extracellulaires telles que les protéases et les lipases dont ces composés sont connus pour leur activité bioinsecticide et peuvent agir comme facteurs de virulence pour les mycoendophytes (SANTOS et al., 2019; UMARU & SIMARANI, 2022; DAI et al., 2023). Cette étude montre pour la première fois qu'un potentiel enzymatiques et composés bioactifs est caractérisé chez ce mycotaxon isolé à partir du faux-poivrier. L'expérience est réalisée in vitro dans des conditions contrôlées, ce qui nécessite d'approfondir les mécanismes sous-jacents à l'efficacité du filtrat fongique et d'évaluer leur innocuité pour l'environnement et d'autres organismes non ciblés.

Le filtrat fongique issu du mycoendophyte *Fusarium* sp. MH231772 a démontré une activité aphicide envers le puceron cendré du pommier qui peut être exploité dans un éventuel programme de lutte biologique contre les insectes ravageurs comme une alternative prometteuse aux produits chimiques.

**Keywords:** Lutte biologique; biopesticide; filtrat fongique; effet aphicide; composés bioactifs.

---

## **Role et interets des chiropteres dans la regulation des insectes ravageurs dans quelques agroecosystemes : perspectives d'une agriculture durable.**

**Fatine LASGAA<sup>1</sup>, Farid BOUNACEUR<sup>1</sup>**

1 Équipe de Recherche Biologie de la Conservation en Zones Arides et Semi Arides, Laboratoire Agronomie Environnement, Institut des Sciences de la vie et de la Nature Tissemsilt University, Algeria.

*Corresponding Author Email: [lasqaafaten@yahoo.fr](mailto:lasqaafaten@yahoo.fr)*

### **Background and Rationale**

L'utilisation intensive des pesticides a fait apparaitre des résistances dans les populations cibles qui sont responsables de leur baisse d'efficacité générale. Dans ce contexte, l'utilisation des vertébrés comme auxiliaires en agriculture, notamment comme régulateurs d'insectes ravageurs s'avère comme une perspective prometteuse dans le cadre d'une agriculture durable. L'impact des Chiroptères sur ces insectes est encore peu documenté dans le bassin méditerranéen. Dans cet objectif une étude a démarré dans quelques exploitations agricoles qui abritent des gîtes de Chiroptères. L'analyse de l'activité acoustique révèlent la présence de 7 espèces représentées par la famille des Rhinolophidae et Vespertilionidae

### **Objectives**

L'utilisation intensive des pesticides a fait apparaitre des résistances dans les populations cibles qui sont responsables de leur baisse d'efficacité générale. Dans ce contexte, l'utilisation des vertébrés comme auxiliaires en agriculture, notamment comme régulateurs d'insectes ravageurs s'avère comme une perspective prometteuse dans le cadre d'une agriculture durable. L'impact des Chiroptères sur ces insectes est encore peu documenté dans le bassin méditerranéen. Dans cet objectif une étude a démarré dans quelques exploitations agricoles qui abritent des gîtes de Chiroptères. L'analyse de l'activité acoustique révèlent la présence de 7 espèces représentées par la famille des Rhinolophidae et Vespertilionidae.

L'analyse du régime alimentaire de *Pipistrellus kuhlii* espèce la plus répandue et la plus commune en Algérie, a fait l'objet d'un suivi mensuel systématique au cours de l'année 2024. Les résultats obtenus à partir du guano collecté dans un gîte situé en zone de cultures montrent que la part des insectes ravageurs s'élève à plus de 65% des espèces proies recensées. L'étude du régime alimentaire de ces Mammifères permettra à terme de quantifier la prédation des bioagresseurs des agroécosystèmes.

Il est donc indispensable de préserver les gîtes des chauves-souris favorisant ainsi la lutte biologique dans le cadre d'une agriculture intégrée et durable.

## Methodology

L'étude du régime alimentaire de la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), l'espèce de chauve-souris la plus répandue et la plus commune en Algérie, a été réalisée grâce à un suivi mensuel systématique au cours de l'année 2024. La méthode employée, basée sur l'analyse des fèces (guano), a suivi le protocole standard suivant.

### 1. Collecte et préparation des échantillons

Des échantillons de guano ont été collectés mensuellement sous les colonies de repos diurne de *Pipistrellus kuhlii*. Au laboratoire, les échantillons ont subi une série de préparations :

- **Mensuration du guano** : Les crottes collectées ont été triées et mesurées (longueur et largeur) pour s'assurer de leur intégrité et de leur appartenance à l'espèce cible.
- **Macération du guano** : Les échantillons ont été placés dans une solution d'eau distillée et d'alcool éthylique à 70% pendant 24 à 48 heures. Cette étape a permis de ramollir et de désagréger les fragments de proies contenus dans la matrice fécale.
- **Décontraction du guano** : Après macération, le mélange a été vigoureusement agité puis filtré à travers une série de tamis de mailles fines (généralement 0,2 mm à 0,5 mm)

### 2. Analyse et identification des proies

- **Prélèvement des fragments d'espèces-proies** : Les fragments isolés (pièces chitineuses d'insectes, écailles de lépidoptères, etc.) ont été prélevés à l'aide d'une pince fine et déposés dans des boîtes de Pétri pour l'observation.
- **Identification et comptage des espèces-proies** : Chaque fragment identifiable a été comptabilisé.

## Main Results

Les résultats obtenus à partir du guano collecté dans un gîte situé en zone de cultures montrent que la part des insectes ravageurs s'élève à plus de 65% des espèces proies recensées. L'étude du régime alimentaire de ces Mammifères permettra à terme de quantifier la prédation des bioagresseurs des agroécosystèmes.

Il est donc indispensable de préserver les gîtes des chauves-souris favorisant ainsi la lutte biologique dans le cadre d'une agriculture intégrée et durable.

## Discussion and Conclusion

Les espèces étudiées du genre *Pipistrellus* consomment une grande variété de proies dont l'envergure est comprise entre 10 et 25 mm. Six ordres d'insectes consommés ont été identifiés en proportions variables: lépidoptère, hyménoptère, neuroptère, diptère, hémiptère et coléoptère. Ces chauves-souris ne semblent pas sélectionner leurs proies de façon systématique mais de façon très opportuniste, ciblant les insectes les plus abondants dans une gamme de taille donnée. Ainsi, pour certains ordres, des différences notables sont apparus d'une année à l'autre en liaison probable avec des différences d'abondances locales d'insectes. Le régime alimentaire des espèces étudiées du genre *Pipistrellus* comprend donc à la fois des insectes auxiliaires (hyménoptères braconides, chrysopes), des ravageurs (le flatide *Metcalfa pruinosa* et des

phyllobes) ainsi que des espèces d'insectes sans lien avec les cultures ou le long des grands arbres et à proximité de l'eau.

**Keywords:** Chiroptères, activité acoustique, *Pipistrellus kuhlii*, régime alimentaire, lutte biologique, bioagresseurs.

## **Sustainable agricultural intensification and the antimicrobial resistance era in food**

**Raouya MOSTEFAOUI, Karima ZENATI, Dabia LOURABI, Djellali BELHADI**

1 Department of microbiology, Abderrahmane Mira university of Béjaïa

2 Microbial ecology laboratory, Abderrahmane Mira University

3 Faculty of natural sciences, Abderrahmane Mira University

*Corresponding Author Email: [raouya.mostefaoui@univ-bejaia.dz](mailto:raouya.mostefaoui@univ-bejaia.dz)*

### **Background and Rationale**

The issue of food safety is gradually becoming a major public health challenge in many countries and biological contaminants especially bacteria, are the main cause of foodborne diseases. Fruits and vegetables have become an important component of human diet due to their beneficial effects on health and nutritional value. Clean and healthy food, exempt from pathogens and agricultural chemicals has also become one of the main concerns and demands of consumers. On the other hand, raw consumed vegetables and fruits or minimally processed can represent a potential a risk of infections and foodborne illnesses for consumers, they naturally carry a non-pathogenic microbial community, but it can be contaminated with pathogens before or after harvest (during washing, handling and processing). Different sources can be at the origin of post-harvest contamination, at the farm level, at ranging from the farm to human handling and exposure to animals. Improper application of organic fertilizers and manure, livestock trespassing in fields, and use of unsafe water for irrigation all contribute to contamination of on-site vegetables.

Antibiotic resistance is now one of the most serious threats to public health, food safety, and the environment in the 21st century. Antibiotic resistance is currently exemplified by the rapid increase in resistance to cephalosporins and carbapenems in Gram-negative bacilli, particularly Enterobacteriaceae, which further limits treatment options for infections caused by these bacteria. Since 2017, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and Enterobacteriaceae resistant to  $\beta$ -lactams, particularly carbapenems, have been classified as front-line pathogens for which research and development of new antibiotics is a priority. This resistance is a multidimensional challenge with social, economic and environmental dimensions. The One Health approach highlights the inextricable link and interdependence between the health of people, animals, agriculture and the environment. Contamination of fruits and vegetables by Gram-negative bacilli carrying resistance determinants to third-generation cephalosporin (3GC) antibiotics, carbapenems and colistin has been reported in recent years worldwide. In Algeria, several studies have been conducted on the search for antibiotic-resistant bacteria linked to the contamination of fruits and vegetables. Although the potential contamination pathways of raw fruits and vegetables consumed before harvest are known for foodborne pathogens, their relative contributions to the contamination of fresh produce by

carbapenem-resistant bacteria have not yet been reported, and few studies have reported the role of the agricultural environment (soil, water, manure) as a reservoir of antimicrobial resistance genes.

## Objectives

The aim of this study is to evaluate the different sources involved in the bio-contamination of fresh vegetables before harvest, while seeking to isolate and identify Gram-negative bacteria resistant to carbapenem from soils, manure and irrigation water at some farms located in northern Algeria.

## Methodology

The occurrence of Gram-negative bacteria resistant to carbapenem was investigated in 46 different environmental samples from irrigation water, soil, and manure which were collected from farms located in Bejaia, Bouira and Boumerdes. After preparation of samples and a pre-enrichment culture of samples in nutrient broth, ESBL and Carbapenem and gram-negative bacteria screening were achieved. For CPE screening, 50µl of pre-enrichment culture were introduced into 1 mL of Carba MTL broth and incubated for 12 h at 37 °C. Positive Carba MTL-broth were plated on MacConkey agar. The isolates were identified with conventional methods and tested for their antimicrobial susceptibility. The presence of CPE and ESBL were screened by CIM test and disk diffusion test of synergy.

## Main Results

Nine enterobacterial strains (04 *Escherichia coli*, 04 *Enterobacter* sp. and 01 *Klebsiella pneumoniae*) were mainly isolated from soil and manure and 04 *Pseudomonas aeruginosa* were mostly isolated from water. The isolated *P. aeruginosa* and *E. coli* strains were all screened positive for carbapenemase production and negative for ESBL production. The isolates are resistant to carbapenem and harbored associated resistances to other  $\beta$ -lactamines and gentamycin. These results pose serious concern about public health and food safety because these cultivated vegetables could serve as a reservoir for resistant bacteria with important clinical interest that can be transmitted to human through food, direct contact or the environment.

## Discussion and Conclusion

The emergence of antibiotic resistance in microbial communities poses a global threat to food safety and security. Recently, the situation has been exacerbated by the discovery of novel strains of antibiotic resistant bacteria in plant- and animal-derived foods. These microbes can enter the human body through direct contact with affected animals or through consumption of raw vegetables.

Fruits and vegetables are susceptible to microbial contamination due to open-field cultivation and the agricultural inputs such as irrigation water and manure can introduce microorganisms before harvest. In this study, Nine enterobacterial strains (04 *Escherichia coli*, 04 *Enterobacter* sp. and 01 *Klebsiella pneumoniae*) were mainly isolated from soil and manure and 04 *Pseudomonas aeruginosa* were mostly isolated from water. From there 02 strains were isolated from cultivated soils (*Enterobacter* sp.), 05 strains from irrigation water (04 *E. coli*. and 04 *P. aeruginosa*) and 03 strains from manure (02 *Enterobacter* sp, *K. pneumonia*).

These results confirm that both irrigation water and manure can serve as significant reservoirs and transmission pathways for pathogenic bacteria, sourced specially from the intestines of humans and animals. These bacteria are classified as a top priority for research and development of new antibiotics. This finding highlights the potential risk of microbial contamination in agricultural practices, emphasizing the need for careful management of these inputs to ensure food safety.

**Keywords:** bacteria, antimicrobial resistance, antibiotics, farming environment, vegetables.

## **Aurès *Artemisia herba-alba* oil: A promising natural fumigant for post-harvest control of codling moth**

Riyadh RAHMOUNI, Farid MEZERDI

Laboratory of Ecosystem Diversity and Agricultural Production System Dynamics in Arid Zones (DEDSPAZA), Department of Agronomic Sciences, University of Mohamed Khider, Biskra, Algeria.

Corresponding Author Email: [riyadh.rahmouni@univ-biskra.dz](mailto:riyadh.rahmouni@univ-biskra.dz)

### **Background and Rationale**

Apples (*Malus domestica* Borkh.) are one of the most widely cultivated fruits globally. However, production faces a significant threat from the codling moth (*Cydia pomonella* L.), which is among the most serious apple pests worldwide. This pest can cause yield losses of 30–50%, and in some years as high as 80%. The excessive use of chemical insecticides has led to the development of widespread resistance to at least 22 active chemical compounds. Critically, resistance has also emerged against biological control agents like the *Cydia pomonella* granulovirus (CpGV). Post-harvest pest management remains a significant and underexplored challenge, highlighting the urgent need for safe and effective alternatives to conventional chemical fumigants.

### **Objectives**

This study aimed to:

Characterize the chemical composition of the essential oil from the *Artemisia herba-alba* ecotype native to the Aurès region (Batna, Algeria) using GC-MS.

Evaluate its fumigant toxicity against fifth-instar *Cydia pomonella* larvae.

Compare the chemical profile and biological efficacy of this ecotype with previously documented chemotypes to contribute to the broader understanding of *A. herba-alba*'s bioactivity.

### **Methodology**

Fresh aerial parts of *A. herba-alba* were harvested at the flowering stage in July 2024 from the T'kout Mountains in the Aurès region of Batna, Algeria (35°06'14" N, 6°21'34" E, 1505 m elevation). The plant material was air-dried for three weeks at room temperature. The essential oil was extracted from 100 g samples via hydrodistillation for 4 hours using a Clevenger-type apparatus. The chemical composition of the oil was determined using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Fifth-instar *C. pomonella* larvae, collected using corrugated cardboard bands, were used for the bioassay. The fumigant toxicity was evaluated in sealed 60 mL plastic containers where groups of ten larvae were exposed to filter paper impregnated with the oil. The tested concentrations were 2.08, 4.16, 8.33, and 16.66  $\mu\text{L l}^{-1}\text{air}$ . Each experiment

was replicated five times. Mortality data were analyzed using a two-way Analysis of Variance (ANOVA), and lethal concentration ( $LC_{50}$ ) values were calculated via probit analysis.

### Main Results

The hydrodistillation yielded 0.75% (v/w) of essential oil. GC-MS analysis identified 26 compounds, representing 99.27% of the total composition. The chemical profile was dominated by oxygen-containing monoterpenes (86.35%), with camphor as the principal component (49.29%). This was accompanied by a unique "ketone cocktail" that included

pinocamphone (10.02%) and sabinaketone (9.68%). The oil demonstrated potent fumigant activity, with  $LC_{50}$  values of 8.72  $\mu\text{l l}^{-1}\text{air}$  after 24 hours and 4.66  $\mu\text{l l}^{-1}\text{air}$  after 48 hours of exposure. Larval mortality reached 100% at the highest concentration (16.66  $\mu\text{l l}^{-1}\text{air}$ ) after 48 hours.

### Discussion and Conclusion

The results demonstrate that the essential oil from the Aurès ecotype of *A. herba-alba* is a unique camphor-rich chemotype, which contrasts with the thujone-dominant chemotypes from other parts of Algeria and Morocco and the 1,8-cineole-rich chemotypes from Tunisia and Spain. The high efficacy against *C. pomonella* larvae is likely attributable to a strong synergistic action between the high concentration of camphor and the distinctive ketone cocktail. The reliability of these results is strongly supported by the findings of Mahi et al. (2023), who reported nearly identical toxicity values for the same pest. Furthermore,

*C. pomonella* larvae appear particularly sensitive to this oil compared to other stored-product pests like *Tribolium castaneum* ( $LC_{50} \approx 107.2 \mu\text{l l}^{-1}\text{air}$ ) and *Plodia interpunctella* ( $LC_{50} = 162.1 \mu\text{l l}^{-1}\text{air}$ ), highlighting a degree of specialized efficacy. This study is the first to characterize the bioactivity of this particular ecotype and confirms its potential as a promising candidate for the development of a safe and natural biopesticide for post-harvest pest management. These findings also highlight the importance of exploring regional biodiversity as a source of novel bioactive compounds. Future research should involve applied trials under real-world storage conditions and investigate innovative formulations, such as nano-encapsulation, to facilitate commercial application.

**Keywords:** *Cydia pomonella*, biopesticides, *Artemisia herba-alba*, camphor, chemotype.

# **Capacité de trois halophytes de la région de gareat eltarf dans la phytodésalinisation des sols irrigués par les eaux usées traitées**

**Yamama NEDJAR<sup>1\*</sup>, Hichem KHAMMAR<sup>1</sup>, Soumia GUILAL<sup>2</sup>, Nabila ATHMANI<sup>3</sup>, Souad BOULAHBEL<sup>1</sup>, Abdellah OULDJAOU<sup>1</sup>.**

1 Department of Nature and Life Sciences, Faculty of Exact Sciences and Nature and Life Sciences, University of Larbi Ben M'hidi, Oum-El-Bouaghi, Algeria

2 Department of Nature and Life Sciences, Faculty of Life Sciences, University of Abbes Laghrour, Khenchela, Algeria

3 Department of Nature and Life Sciences, Faculty of Nature and Life Sciences, University of Messaïdia Cherif, Souk Ahras, Algeria

*Corresponding Author Email: [yamamanedjar@gmail.com](mailto:yamamanedjar@gmail.com)*

## **Background and Rationale**

Le déficit hydrique dans les régions semi-arides de la marge sud de la Méditerranée rend nécessaire l'utilisation d'eaux non conventionnelles pour l'irrigation. C'est le cas de la région de Gareat Eltarf (Nord-Est algérien), où les eaux usées traitées provenant de la station d'épuration de Khenchela sont réutilisées pour l'irrigation. Cependant, cette pratique peut entraîner une salinisation des sols, dont la restauration représente un défi environnemental majeur. De nombreuses recherches actuelles ont démontré l'aptitude des halophytes à restaurer les sols salins. Ces plantes ont la capacité d'extraire les métaux lourds et des sels en excès dans les sols salins. La phytodésalinisation est une approche biologique respectueuse de l'environnement qui vise à réhabiliter les milieux salins et sodiques.

Cette technique de phytoremédiation consiste à utiliser des plantes hyper-accumulantes de Na pour l'éliminer du milieu affecté par son absorption, puis le transférer vers les parties récoltables.

## **Objectives**

L'objectif de ce travail est d'étudier l'efficacité de trois plantes halophytes indigènes (*Salicornia fruticosa*, *Atriplex halimus* et *Artemisia herba alba*) pour la désalinisation des sols irrigués avec des eaux usées traitées.

## **Methodology**

Un protocole expérimental a été mis en place pendant 90 jours dans des conditions contrôlées, sans drainage, en utilisant *Salicornia fruticosa*, *Artemisia herba-alba* et *Atriplex Halimus*. À la fin de l'expérience, des analyses du sol et du matériel végétal ont été réalisées afin de détecter les paramètres de la salinité.

## **Main Results**

Les résultats d'analyse des sols phytodésalinisés montrent qu'il y a une réduction des paramètres testés, avec des variations significatives entre les différents phytotraitements et le sol nu. *Salicornia* possède la capacité de phytodésalinisation la plus élevée (0,33 t/ha), suivie de l'*Atriplex* (0,12 t/ha), et enfin *Artemisia* (0,0768 t/ha).

## **Discussion and Conclusion**

Les résultats des évaluations de la capacité de phytodésalinisation (PHD) des trois plantes étudiées montrent que *Salicornia* se distingue par la plus grande capacité de phytodésalinisation

**Keywords:** halophytes, irrigation, phytodésalinisation, Khenchela, salinité.

---

## **Screening of rhizobacteria capable of enhancing plant growth under saline conditions**

**Youcef DALLI<sup>1</sup>, Asma GHEDIRI<sup>1</sup>, Dhaouia DEHANA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of molecular and cellular biology, Abbes Laghrour University Khenchela, Algeria.

*Corresponding Author Email: [dalli.youcef@univ-khenchela.dz](mailto:dalli.youcef@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

Today, soil salinity represents a major problem for agriculture. It is exacerbated by climate variability, soil depletion, and pollution from human practices. Sustainable agriculture on such soils requires the use of green biotechnology, which employs bio-inoculants based on beneficial rhizospheric microorganisms known as PGPR (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria).

### **Objectives**

The main objective is to isolate, test, and select the most effective PGPR strains in order to enhance plant growth under saline conditions.

### **Methodology**

An analysis of bacterial isolates from the rhizosphere of three halophyte species (*Salicornia arabica*, *Suaeda fruticosa*, and *Tamarix africana*) was conducted, along with in vitro assays designed to evaluate their ability to promote plant growth through various direct (nitrogen fixation, phosphorus solubilisation, auxin production) and indirect (siderophore production, phytopathogen control) means.

The most effective isolates were then tested for their impact on the germination of tomato and wheat seeds. For tomato, the seeds were inoculated and placed on growth media containing different concentrations of NaCl (0, 50, 100, 150 mmol/L). Regarding wheat, the seeds were inoculated directly in saline soil. Subsequently, growth parameters were recorded.

### **Main Results**

The study revealed that almost all isolates have the ability to fix nitrogen. Regarding IAA production, SV6 and TA3 stand out with their high rates, reaching 78 µg/ml and 49 µg/ml, respectively. HCN production was observed by the majority of isolates, including TA3. Regarding the ability to dissolve phosphorus, no isolate showed a positive result. However, most of the isolates demonstrated significant antifungal activity, with inhibition reaching up to 75% against plant pathogenic fungi. The effect of isolates on wheat growth showed that TA3 enhanced growth parameters. Regarding tomato seeds, the germination was improved by the SF1 isolate and the (SF1, SV6, TA3) association at different concentration of NaCl.

### **Discussion and Conclusion**

These results demonstrated the value of studying plant-microorganism interactions as a promising solution in green biotechnology. This approach aims to minimize the use of chemical fertilizers, promote their rational application, and reclaim saline soils.

**Keywords:** PGPR, salt stress, halophytes, IAA, nitrogen fixation, biocontrol, sustainable agriculture.

---

## **Comparative analysis of early root development in diverse durum wheat genotypes**

**Zeyneb MAHDJOUB<sup>1</sup>, Nora ALLIOUI<sup>2</sup>, Louhichi BRINIS<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Plant Genetic Improvement Laboratory, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria

<sup>2</sup> Department of Ecology and Environmental Engineering, Faculty of Nature and Life Sciences and Earth and Universe Sciences, University of May 8th, 1945 Guelma, Algeria.

*Corresponding Author Email: [zeinebmahdjoub@gmail.com](mailto:zeinebmahdjoub@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

The root system is an integral part of plant biology, playing a critical role in water and nutrient uptake and enhancing crop adaptation to abiotic stresses. Since durum wheat is mostly cultivated in semi arid regions , it is always challenging for agricultural producers to overcome climate change and drought stress to obtain high yield. it is in this context that our study relies , searching and investigating durum wheat for potential root system and selecting genotypes with beneficial root features for integration into breeding strategies.

### **Objectives**

Study the root system and it's architecture in durum wheat at the seedling stage.

Identify and select wheat genotypes with potential root system.

### **Methodology**

plant material : Three different genotypes of durum wheat were used in this study ,sterilized seeds were sown in polyethylene bags filled with a sterile soil:sand:peat mixture ,each genotype was sown in 3 replicates. At the 4–5 leaf stage, entire plants of each genotype were carefully uprooted to be analyzed. 3 main traits were considered in this work : 1/The total length of the root system was measured in centimeters , 2/ The fresh weight of the root system was determined immediately after harvesting, including all water content and last 3/ Dry weight after being oven dried at 85°C for 24h

results were analyzed using one way ANOVA

### **Main Results**

The results of this study revealed notable biodiversity among the three durum wheat genotypes in terms of root system development. Significant differences were detected in fresh weight, dry weight, and root length at the seedling stage, where V1 had the lowest root development, in contrast to V2 and V3, which showed the highest.

Also, we noticed the presence of a direct proportional relationship between the length of the root system and its weight (no matter whether it is fresh or dry)

## Discussion and Conclusion

The results of this study revealed notable biodiversity among the three durum wheat genotypes in terms of root system development. Significant differences were detected in fresh weight, dry weight, and root length at the seedling stage, where V1 had the lowest root development, in contrast to V2 and V3, which showed the highest. A well-developed root system is a strong indicator of healthy plant growth and plays a crucial role in helping plants withstand challenging environmental conditions such as drought, salinity, and high temperatures.

-Also, we noticed the presence of a direct proportional relationship between the length of the root system and its weight (no matter whether it is fresh or dry). As the root system grows longer and heavier, it increases the plant's capacity to absorb water and nutrients from the soil because it provides a better exploitation of deep surfaces of the soil.

-These results are of a good interest for characterizing wheat cultivars based on their root traits, which is very essential in crop improvement efforts.

The root system serves as the primary interface for water and nutrient uptake, acting as the first line of defense against environmental stressors such as drought, salinity, soil compaction, and nutrient deficiency

-Integrating root system traits into breeding programs offers strong potential to enhance genetic diversity and improve the resilience and adaptability of local wheat varieties under climate changes.

**Keywords:** root system, durum wheat, wheat physiology, breeding programs.

---

# **Sustainable wheat growth enhancement via clay- and talc-enriched alginate encapsulation of *Pantoea* agglomerans and *Bacillus thuringiensis***

**Amel BALLA\*<sup>1</sup>, Allaoua SILINI<sup>1</sup>, Hafsa CHERIF-SILINI<sup>1</sup>**

1 Laboratory of Applied Microbiology, Department of Microbiology, Faculty of Natural and Life Sciences, Ferhat Abbas University, Setif 19000, Algeria

*Corresponding Author Email: [amel.balla@univ-setif.dz](mailto:amel.balla@univ-setif.dz)*

## **Background and Rationale**

The overuse of chemical fertilizers in modern agriculture has raised serious concerns regarding environmental sustainability, soil degradation, and crop resilience. As a result, there is growing interest in eco-friendly strategies that can maintain productivity while reducing chemical inputs. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) are recognized as efficient biofertilizers due to their ability to enhance nutrient uptake, stimulate plant growth, and improve tolerance to stress. However, the survival and efficacy of PGPR in field conditions are often limited by harsh environmental factors. To overcome this challenge, encapsulation in protective carriers such as alginate has emerged as a promising technology, improving bacterial viability, stability, and controlled release. Incorporating natural additives like clay and talc into alginate matrices may further enhance bacterial performance. Within this context, our work explores encapsulation of *Pantoea* agglomerans and *Bacillus thuringiensis* to develop efficient bioformulations for sustainable wheat cultivation.

## **Objectives**

The present study aimed to:

1. Develop alginate-based encapsulation systems for *Pantoea* agglomerans and *Bacillus thuringiensis* using ionic gelation.
2. Assess the impact of free and encapsulated formulations on wheat (*Triticum durum* L. cv. Bousselam) growth under controlled conditions.
3. Compare the performance of encapsulated strains with a commercial inoculant (*Bacillus velezensis* FZB42) in promoting shoot and root development.
4. Highlight the potential of encapsulation with natural additives as a sustainable strategy to improve PGPR efficiency and reduce reliance on chemical fertilizers.

## **Methodology**

1. Bacterial encapsulation : Bacterial encapsulation was carried out using the extrusion method by ionic gelation (Wu et al., 2011). Three matrices were prepared: (i) 3% sodium alginate, (ii)

alginate supplemented with 5% clay, and (iii) alginate supplemented with 5% talc. Each matrix solution was mixed with bacterial suspensions of *Pantoea agglomerans* (Pa) or *Bacillus thuringiensis* B25, and droplets were extruded into 2% CaCl<sub>2</sub> under stirring to form beads. Beads were washed, dried under laminar flow for 24 h, and stored at 4 °C until use.

2. Pot experiment : For the pot experiment, surface-sterilized plastic pots (10 × 12 cm) were filled with 750 g of sterilized sand. Five pre-germinated durum wheat seeds (*Triticum durum* L. cv. Bousselam) were sown per pot at 1 cm depth. Ten treatments were established: (1) uninoculated control, (2) commercial control (*Bacillus velezensis* FZB42), (3) free B25, (4) B25-alginate, (5) B25-alginate+clay, (6) B25-alginate+talc, (7) free Pa, (8) Pa-alginate, (9) Pa-alginate+clay, and (10) Pa-alginate+talc. Plants were grown under controlled chamber conditions for 45 days. Shoot and root lengths, as well as fresh and dry biomass, were measured.

3. Statistical analysis : Data were analyzed using one-way ANOVA, followed by Tukey's HSD test at  $p < 0.05$  (OriginPro 2022).

## Main Results

The extrusion-based ionic gelation process successfully produced uniform, spherical, and stable beads from all three tested matrices, confirming alginate as an effective carrier for bacterial entrapment. Both *Pantoea agglomerans* and *Bacillus thuringiensis* B25 were efficiently encapsulated, validating the reliability of alginate-based bioformulations.

Pot experiments demonstrated that both strains, whether free or encapsulated, significantly enhanced shoot growth and biomass of durum wheat compared to the uninoculated control and the commercial inoculant (*Bacillus velezensis* FZB42). Among the formulations, *P. agglomerans* encapsulated in alginate enriched with clay showed the strongest effect on shoot biomass, highlighting the synergistic role of natural additives. Root length was not significantly affected by any treatment; however, encapsulated *P. agglomerans* in alginate+talc significantly improved root fresh and dry weight compared with both controls.

These findings underline the potential of clay- and talc-enriched alginate beads as efficient biofertilizer carriers, enhancing plant growth while offering a sustainable alternative to chemical inputs.

## Discussion and Conclusion

The successful encapsulation of *Pantoea agglomerans* and *Bacillus thuringiensis* in alginate beads, supplemented with clay or talc, demonstrates the robustness of ionic gelation as a bioformulation strategy for PGPR. The uniform and stable beads obtained highlight the suitability of alginate-based matrices as efficient microbial carriers. Importantly, the significant improvements in wheat shoot biomass with *P. agglomerans* encapsulated in alginate+clay, and the enhanced root biomass with alginate+talc formulations, underline the added value of natural additives in optimizing bacterial performance.

These results emphasize the dual benefit of such encapsulation systems: they not only enhance bacterial survival and delivery but also translate into measurable improvements in plant growth. This work contributes to the growing body of evidence supporting bioencapsulation as a sustainable alternative to conventional chemical fertilizers.

The originality of this study lies in the comparative use of clay and talc as natural enhancers of alginate formulations, providing practical insights for designing more efficient biofertilizers. Future investigations should extend these findings to field conditions and explore the long-term effects on soil health and crop productivity.

**Keywords:** PGPR, encapsulation, alginate, durum wheat, sustainable agriculture.

---

# **Effet de la gestion des déchets solide issu d'une boue d'épuration des eaux usées sur les paramètres physico-chimiques d'un sol et les paramètres morphologiques ainsi que du rendement de la culture de courgette.**

**Ouafaa AMIRI, Aicha Houaria KARMANE, Idriss BENHACHEM, Abdeljalil ETHALI, Said NEMMICHE, Mohamed BENKHLIFA**

Département d'Agronomie, Laboratoire de Biochimie, Biologie Moléculaire et Toxicologie Environnementale, Faculté SNV, Université de Mostaganem, Algeria.

*Corresponding Author Email: [Amiriwafaa27@gmail.com](mailto:Amiriwafaa27@gmail.com)*

## **Background and Rationale**

En Algérie, 80% des terres sont arides et pauvres en matière organique. Les sols sont squelettiques et pauvres en éléments nutritifs essentiels à la vie végétale, ce qui signifie que leur fertilité naturelle est faible. Dans ce cas, il est encore indispensable de chercher d'autres sources de la matière organique pour améliorer nos sols.

Ces sources comprennent les boues des stations d'épuration domestiques. L'utilisation des boues dans l'agriculture peut résoudre leur traitement et apporter des avantages tangibles à l'utilisation agricole.

## **Objectives**

- La connaissance préalable des propriétés physico-chimiques du sol afin de mieux identifier les défauts et pouvoir les corriger ultérieurement
- Chercher d'autres sources de matière organique pour améliorer l'état physico-chimique des sols appauvris
- Bénéficier de ces produits organiques d'une manière plus économique améliorant la fertilité des sols cultivés et pour protéger notre environnement ainsi d'assurer une production satisfaisante.
- Déterminer l'effet de l'application d'une boue d'épuration dans des conditions de terrain sur les paramètres physico-chimiques du sol ainsi que les réponses morphologiques des plants de la courgette.

## **Methodology**

L'expérimentation a été réalisée au niveau de la ferme expérimentale du département d'Agronomie de l'université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem. À travers cela, nous avons

appliqué des boues issues de la station d'épuration des eaux usées de la wilaya de Mostaganem aux trois doses 10Kg, 20Kg et 30 Kg sur trois parcelles différentes cultivées en courgette par rapport à un témoin sans application de boue et cultivé en courgette pour tester leurs effets sur les paramètres physico-chimiques du sol et les paramètres morphologiques de la culture

### **Main Results**

Les effets étudiés dans cette expérimentation indiquent que l'épandage de la boue a un effet bénéfique sur la fertilité du sol, et sur les paramètres morphologiques de courgette et par conséquent sur le rendement de la culture précisément dans l'application d'une dose de 30Kg de boue.

### **Discussion and Conclusion**

Nos résultats montrent que les boues des stations d'épurations peuvent être utilisées comme amendements ou fertilisants pour augmenter la production végétale. Leur valeur agronomique se manifeste dans leur aptitude à apporter des éléments nutritifs indispensables pour le développement de la culture, ainsi pour les propriétés du sol favorables à la croissance des plantes.

Ces résultats sont prometteurs et permettent d'établir des recommandations visant à encourager et à élargir l'emploi des boues dans le domaine agricole, pour améliorer la productivité des cultures et pour gérer la fertilité des sols de nos régions.

**Keywords:** Mots clés : Les boues d'épuration ; Courgettes ; Paramètres physico chimiques ; Fertilité ; Dose.

---

## **Topic 2: Water Resource Management**

## **Study of the efficiency of asolar still**

**Adel DELIOU<sup>1\*</sup>, Mohamed CHAOUR<sup>2</sup>, Khmissi BELKAID<sup>3</sup>, Meriem DEHBI<sup>4</sup>,  
Abdelkader FIDJAH<sup>5</sup>**

1 Department of Mechanical Engineering, FST, .University of Med Seddik Benyahia Jijel, Algeria

2 Center of Research in Mechanics (CRM), Constantine 25000, Algeria

3 Scientific and Technical Research Center on Arid Regions CRSTRA, 07000 Biskra, Algeria

4 Physico-chemistry of Materials and Environment Laboratory, University of Djelfa, Algeria

5 Mechanics and Materials Development Laboratory, University of Djelfa,

*Corresponding Author Email: [deliouadel15@gmail.com](mailto:deliouadel15@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

Notre travail consiste à étudier expérimentalement et théoriquement un distillateur solaire de type chapelle

### **Objectives**

L'étude numérique du système par l'application de la méthode des différences finies, nous a permis de mieux voir l'évolution temporelle des températures, la variation des caractéristiques de fonctionnement du distillateur telles que le rendement interne, le rendement global, le rendement et le facteur de performance

### **Methodology**

Des essais de production d'eau distillée ont été réalisés avec de l'eau de puits ayant une conductivité. L'étude numérique du système par l'application de la méthode des différences finies, nous a permis de mieux voir l'évolution temporelle des températures, la variation des caractéristiques de fonctionnement du distillateur telles que le rendement interne, le rendement global, le rendement et le facteur de performance .

Le programme développé a été validé par l'étude comparative de résultats théoriques et expérimentaux pris dans les mêmes conditions. Les mesures effectuées par notre programme dans les mêmes conditions en ce qui concerne les températures, le flux solaire ont été vérifiées par des mesures effectuées expérimentalement sur un distillateur réalisé au niveau du laboratoire dans les conditions climatiques de la ville de Tipasa.

### **Main Results**

Le jour du 15 juillet a été choisi pour le calcul, de la productivité journalière en eau distillée. Au cours de cette journée, la production a atteint 5,2 litres ; sous un rayonnement de 1015,75 w/m<sup>2</sup> induisant une température ambiante de 37,5°C avec une saumure atteignant 70,9°C, le rendement interne nominal est de 35,23% avec un rendement global de 53,42% et un facteur de performance de 2,33.10<sup>-4</sup> l/kJ.

## Discussion and Conclusion

-La production horaire de l'eau distillée commence à être considérable à partir de 10h00 du matin. En effet, la production de l'eau distillée dépend de l'écart entre les températures de la saumure et celle de la face intérieure de la vitre, où l'écart maximal est atteint à 13h30. ---

- Les variations de l'efficacité interne et de l'efficacité globale suivent la même allure, mais celle de l'efficacité interne est plus élevée par rapport à celle de l'efficacité globale, cela s'explique par la définition de ces efficacités elles mêmes :

-L'efficacité globale est le rapport de la quantité de chaleur utilisée pour l'évaporation et du rayonnement global incident sur la vitre du distillateur.

A travers les résultats obtenus, on a constaté une forte concordance entre les résultats de la simulation numérique et ceux de l'expérience. Les faibles écarts des résultats sont dus probablement d'une part à la précision de la mesure et d'autre part aux hypothèses utilisées dans la simulation numérique

Les variations des températures nous suggèrent à dire que la production d'eau distillée dépend évidemment de l'énergie solaire incidente et aussi de la surface absorbante.

Ayant modélisé et simulé numériquement le distillateur solaire de type chapelle, on a remarqué que dans la durée d'insolation, la température des différents éléments, les efficacités interne et externe, le facteur de performance du distillateur suit l'évolution du rayonnement solaire. D'où les maxima se trouvent là où le rayonnement solaire est maximal.

**Keywords:** Distillateur solaire, Différences finis,; Méthodes des nœuds, Efficacités, Températures cinq .

---

## **Biological removal of fecal bacterial contaminants from fish pond wastewater using selected strains**

**Boudjemaa LARABI<sup>1\*</sup>, Elhassan BENYAGOUR<sup>1,2</sup>, Nouria NABBOU<sup>1</sup>, Mohammed Ali AMROUSSE<sup>2</sup>, Abdelkarim MELLOUK<sup>2</sup>, Abdelmadjid HAMOUINE<sup>1</sup>**

1 Architecture and Environmental Heritage Laboratory (Archipel), Mohammed Tahri University of Bechar (08000), Bechar (Algeria).

2 Faculty of Natural and Life Sciences, Department of Biology, Mohammed Tahri University of Bechar (08000), Bechar (Algeria).

*Corresponding Author Email: [larabi.boudjemaa@univ-bechar.dz](mailto:larabi.boudjemaa@univ-bechar.dz)*

### **Background and Rationale**

Aquaculture generates large volumes of wastewater rich in organic matter, nutrients, and microbial contaminants, which can threaten environmental and public health if discharged untreated. In Algeria, such effluents are usually released without adequate treatment, except for basic sedimentation in some cases.

Conventional treatment methods are often costly and unsuitable for rural or semi-arid regions. Biological treatment using selected microorganisms offers a low-cost and eco-friendly alternative, as these bacteria can degrade organic pollutants and reduce pathogenic indicators.

### **Objectives**

This study evaluated the efficiency of the biological treatment of fish pond wastewater using two bacterial strains (*Bacillus cereus* and *Pseudomonas aeruginosa*) to reduce or eliminate bacterial contaminants of fecal origin.

### **Methodology**

Each bacterial strain was inoculated into a separate bioreactor containing fish pond wastewater, while a non-inoculated bioreactor served as the control. The systems were operated for two weeks at 25 °C. During this period, two bacterial contamination indicators—fecal coliforms and fecal streptococci—were monitored using the Most Probable Number (MPN) method. For selective growth, BCPL broth medium was employed for fecal coliforms and Roth broth medium for fecal streptococci.

### **Main Results**

The results demonstrated that *Bacillus cereus* achieved the highest removal efficiency, reducing fecal coliforms by up to 67.95% and fecal streptococci by 53.46%. In comparison, *Pseudomonas aeruginosa* achieved 39.1% and 38.68% reductions, respectively, while the

control showed only 21.79% and 22.64%. Overall, *B. cereus* proved to be the most effective strain for purifying fish pond wastewater.

### **Discussion and Conclusion**

The metabolic activity of *Bacillus* and *Pseudomonas* strains reduces fecal indicators through enzymatic action, antimicrobial production, and nutrient competition. Although fecal streptococci were more resistant than coliforms, both were significantly reduced. Overall, both strains improved wastewater quality, with *B. cereus* demonstrating the highest efficiency.

**Keywords:** Bacterial contamination indicators, Biological treatment, Fish pond wastewater, Bechar.

---

# **Utilisation des systèmes d'information géographique pour la gestion des inondations par ruissellement via la reconquête des zones humides**

**DALI Naouel**

1Département d'Ecologie Et Environnement, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Laboratoire de biotechnologie, eau, environnement et santé (LBEES), Université Abbes Laghrour, Khenchela, Algérie

*Corresponding Author Email: [dali.naouel@univ-khenchela.dz](mailto:dali.naouel@univ-khenchela.dz)*

## **Background and Rationale**

Ce travail explore l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) pour gérer les inondations par ruissellement à travers la reconquête des zones humides. La méthode expérimentale IRIP-zone humide, implémentée via des outils SIG, génère trois cartes (production, transfert et accumulation du ruissellement) pour identifier les zones humides capables d'intercepter le ruissellement. L'accent est mis sur la carte d'accumulation, optimisée par un post-traitement statistique (tables de contingence, test Chi-2, comparaison des moyennes et boîtes à moustaches) intégrant des données topographiques (indice topographique, pentes) et géologiques. Appliquée au secteur hydrographique de Nantes, cette approche produit une carte de sensibilité à la formation des zones humides, validée par des images satellites (60 % des accumulations d'eau coïncident avec des niveaux élevés de sensibilité). L'analyse géologique et piézométrique, réalisée via SIG, confirme l'alimentation des zones humides. En superposant les cartes de risques aux données SIG, les zones humides stratégiques sont identifiées pour agir comme tampons, via leur réhabilitation ou création. Cette méthodologie SIG, bien que perfectible, renforce une gestion intégrée des inondations.

## **Objectives**

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer la pertinence de la méthode IRIP (Indicateurs du Ruissellement Intense Pluvial) pour la détection et la cartographie des zones humides, en vue de renforcer leur rôle de régulation dans la prévention des inondations par ruissellement.

De manière spécifique, il s'agit de :

Identifier les zones sensibles à la production, au transfert et à l'accumulation du ruissellement dans le bassin hydrographique de Nantes.

Tester et améliorer les seuils proposés par le modèle IRIP afin de mieux distinguer zones humides (ZH) et zones non humides (ZNH).

Valider les résultats obtenus par comparaison avec les inventaires existants et les observations satellitaires.

Mettre en évidence le rôle des zones humides comme solution naturelle de prévention des inondations et de gestion durable de l'eau.

## **Methodology**

### Méthodologie

L'approche méthodologique adoptée dans cette étude repose sur quatre étapes principales :

#### Définition de la zone d'étude

Le secteur hydrographique de Nantes (3842,67 km<sup>2</sup>), situé dans le Grand Ouest français, a été retenu comme site pilote.

Ce territoire est caractérisé par un climat océanique tempéré, des formations alluviales étendues et un réseau hydrographique dense comprenant la Loire, l'Erdre et leurs affluents.

#### Collecte et préparation des données

Topographie : Modèle Numérique de Terrain (MNT) issu de l'IGN, au pas de 5 m agrégé au pas de 35 m.

Occupation du sol : Corine Land Cover 2006.

Pédologie : BD Sol de l'INRA.

Hydrogéologie : données piézométriques et formations superficielles (alluvions, colluvions, tourbes).

Application de la méthode IRIP (Indicateurs du Ruissellement Intense Pluvial)

Génération de trois cartes de sensibilité :

Production du ruissellement,

Transfert du ruissellement,

Accumulation du ruissellement.

Ces cartes sont construites à partir d'un système binaire (0 = défavorable, 1 = favorable) et classées en six niveaux de sensibilité (0 à 5).

#### Post-traitement et validation des résultats

Analyse statistique : tests du Chi-2, comparaison de moyennes et boîtes à moustaches afin d'évaluer la significativité des paramètres entre zones humides (ZH) et non humides (ZNH).

Redéfinition des seuils de certains paramètres topographiques (indice topographique, pente locale, pente amont, rupture de pente).

Production d'une nouvelle carte de sensibilité à la formation des zones humides.

Validation par superposition avec :

les inventaires cartographiques existants (SIG zones humides),

les images satellites récentes (IGN, 2016).

## Discussion and Conclusion

L'application de la méthode IRIP au bassin hydrographique de Nantes a permis de générer trois cartes principales : sensibilité à la production, au transfert et à l'accumulation du ruissellement.

### Cartes IRIP de base

Les résultats initiaux montrent une large distribution des niveaux moyens de sensibilité à la production et au transfert du ruissellement.

Les zones de forte accumulation (niveau 5) apparaissent localisées mais peu étendues.

Toutefois, une première comparaison avec les inventaires de zones humides a révélé que les seuils automatiques d'accumulation fournis par IRIP ne permettaient pas de distinguer efficacement les zones humides (ZH) des zones non humides (ZNH).

### Analyse statistique et recalibrage des seuils

Les tests du Chi-2 n'ont pas mis en évidence de corrélation significative entre accumulation forte et présence de ZH.

En revanche, la comparaison des moyennes et les boîtes à moustaches ont montré des différences nettes entre ZH et ZNH pour certains paramètres topographiques.

De nouveaux seuils discriminants ont été proposés, notamment :

Indice topographique  $> 16,8$ ,

Pente locale  $< 0,015$ ,

Absence de rupture de pente.

### Cartes recalculées

L'application de ces seuils a permis de produire une carte de sensibilité à la formation des zones humides plus cohérente avec les observations de terrain.

Cette carte met en évidence la concentration des zones humides potentielles dans :

les formations alluviales récentes,

les fonds de vallées,

les secteurs à faible profondeur de nappe.

### Validation

La superposition des résultats avec les images satellites (IGN, 2016) et les inventaires SIG existants montre une amélioration notable de la concordance spatiale.

Les zones identifiées comme sensibles coïncident en grande partie avec les marais existants (ex. marais de Goulaine) et d'autres zones hydromorphes reconnues.

**Keywords:** SIG, zones humides, ruissellement, inondations, gestion des risques.

---

## **Performance hydraulique des pivots d'irrigation ANABIB : étude et évaluation**

**Elaid MADENE<sup>1</sup>, Abdelkarime OULD REBAI<sup>1</sup>, Abdelhak BOUHARIRA<sup>2</sup>,  
Abdelmadjid BOUFEKANE<sup>3</sup>**

1 Centre d'université de Tipaza, Département d'agronomie, FST, Laboratoire GVEAQ, Tipaza - Algérie.

2 Université de Hassiba Benbouali, Faculté des sciences et de la vie, Chlef - Algérie.

3 Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Département de Géologie, FSTGAT, Alger - Algérie

*Corresponding Author Email: [madene.elaid@cu-tipaza.dz](mailto:madene.elaid@cu-tipaza.dz)*

### **Background and Rationale**

Le développement économique et social dans l'Algérie étroitement lié à la maîtrise du secteur agricole, notamment à travers l'amélioration des techniques d'irrigation. En effet, ces pays, où l'agriculture constitue souvent l'activité dominante, sont confrontés à une pluviométrie insuffisante ou irrégulièrement répartie dans le temps et l'espace.

Parmi les solutions modernes, l'irrigation par rampe pivotante représente une technique hautement mécanisée, capable de couvrir de très grandes superficies, tout en garantissant une bonne efficacité et une économie appréciable en eau. En Algérie, la production de ce type de systèmes est assurée par l'entreprise nationale ANABIB.

### **Objectives**

La présente étude s'inscrit dans l'analyse de la diminution de l'efficacité d'application de l'irrigation par aspersion à l'aide de systèmes pivots de type ANABIB, soumis à l'influence de divers facteurs

### **Methodology**

Elle consiste en une évaluation de la conception du pivot, du choix de ses éléments constitutifs et de leur assemblage, afin de modéliser et de comprendre le fonctionnement global de la structure. Cette démarche s'est heurtée à plusieurs contraintes, notamment la complexité géométrique de la structure, les conditions climatiques, le choix des conditions aux limites ainsi que la modélisation des sollicitations mécaniques auxquelles le système est exposé.

### **Main Results**

Les résultats obtenus ont permis d'identifier et de quantifier les déformations et contraintes de la structure en situation de fonctionnement. Ces apports constituent une base scientifique et

technique pour le développement et l'amélioration de nouveaux produits, renforçant ainsi le partenariat entre l'université et l'industrie au bénéfice de l'économie nationale.

### **Discussion and Conclusion**

En conclusion, cette étude mérite d'être approfondie en tenant compte non seulement des difficultés rencontrées, mais également des limites liées au manque d'équipements expérimentaux, à l'indisponibilité de certains systèmes pivots et à d'autres contraintes techniques.

**Keywords:** Irrigation, Efficience, Rampe pivotante, ANABIB.

# **Stratégies pour la conservation et l'optimisation de l'eau en milieu urbain et rural dans la ville de Sétif**

**Fatima ADJIRI<sup>1</sup>**

1 Département d'Écologie et Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,  
Université Ferhat Abbas Sétif 1, 19000, Algérie.

*Corresponding Author Email: [adjirifatima@gmail.com](mailto:adjirifatima@gmail.com)*

## **Background and Rationale**

Cette étude vise à suggérer des stratégies pour la conservation et l'optimisation de l'eau en milieu urbain et rural, en particulier dans la ville de Sétif. En milieu urbain, l'objectif est d'installer des systèmes de récupération d'eau de pluie dans les résidences pour diminuer la consommation d'eau potable et réutiliser les eaux usées traitées pour l'arrosage des espaces verts. De plus en milieu rural, l'adoption généralisée des techniques agricoles économes en eau, comme l'irrigation goutte-à-goutte, c'est une méthode efficace et économique, adaptée à une grande variété de cultures (les cultures fruitières et cultures en serre). Il est crucial d'instaurer des mesures concrètes pour réduire le gaspillage et l'exploitation excessive de l'eau, qui est une ressource vitale. Il convient également de la valoriser pour répondre aux besoins des habitats et favoriser le développement durable, que ce soit en ville ou à la campagne.

## **Objectives**

L'objectif de cette étude est de proposer des stratégies pour la conservation et l'optimisation de l'eau dans les milieux urbains et ruraux, au niveau de la ville de Sétif, afin de réduire la consommation d'eau potable, limiter le gaspillage, et favoriser un usage durable de cette ressource vitale.

## **Methodology**

La méthode pour atteindre cet étude consiste à:

En milieu urbain : mettre en place des cuves de récupération d'eau de pluie sur les bâtiments publics cette dernière doit être adaptée en termes de capacité et de matériaux de qualité pour assurer une bonne conservation de l'eau. Ensuite, Il convient de mettre en place un collecteur sur la descente de gouttière, en perçant la gouttière pour y un diaphragme qui canalise l'eau vers la cuve. Installer un filtre pour retenir les feuilles et débris. Enfin, il est essentiel de prévoir un système de distribution pour utiliser l'eau récupérée à des fins d'arrosage ou d'autres usages.

En milieu rural : l'usage de techniques agricoles économes en eau, notamment l'irrigation goutte-à-goutte. L'eau est appliquée précisément au niveau des racines, ce qui maximise l'absorption par les plantes et minimise les pertes.

## **Main Results**

L'usage de l'irrigation par goutte-à-goutte dans la région de sétif est important, car elle permet de cultiver des plantes, comme les tomates, dans des municipalités dotées de sols fertiles. Le rendement peut fluctuer entre 35 et 60 tonnes par hectare en plein air et atteindre de 80 à 160 tonnes par hectare en serre. Cela convient également aux arbres fruitiers tels que le figuier et l'olivier qui sont plantés dans les zones montagneuses de la région.

Pour l'installation des systèmes de récupération d'eau de pluie dans les résidences reste une proposition à envisager au niveau régional.

### **Discussion and Conclusion**

L'irrigation goutte-à-goutte est efficace à Sétif, une zone aride où l'eau est rare, car elle offre la possibilité de distribuer l'eau directement aux racines des plantes, limitant ainsi le phénomène du ruissellement. Ce dispositif est essentiel et s'adapte à un large éventail de végétaux, tels que les tomates, les salades, les melons et les pastèques cultivées dans des municipalités contenant de terrains fertiles. Il convient également aux arbres fruitiers (comme le figuier et l'olivier) plantés dans les régions montagneuses de la région de Sétif, ainsi qu'aux cultures en serre. Sa mise en place requiert une organisation technique, cependant elle apporte des bénéfices notables en matière d'économie d'eau, d'énergie et de travail manuel, tout en diminuant la prolifération des mauvaises herbes. mais elle offre des avantages importants en termes d'économies d'eau, d'énergie et de main-d'œuvre, ainsi qu'une réduction de la croissance des mauvaises herbes et la dégradation du sol.

L'installation des systèmes de récupération d'eau de pluie dans les résidences pour diminuer la consommation d'eau potable et réutiliser les eaux usées traitées pour l'arrosage des espaces verts constituent une proposition à envisager au niveau régional.

**Keywords:** Conservation et optimisation de l'eau, Techniques agricoles économes en eau, Sétif.

---

## **Évaluation de la qualité de l'eau des écosystèmes aquatiques lotiques et implications pour l'irrigation dans la région constantinoise ( Nord-Est de l'Algérie).**

**MOUMENI Houda<sup>1</sup>, ROUIBI Abdelhakim<sup>2</sup>, BENSARKHRI Zinette<sup>2</sup>, ZEBBA Rabeh<sup>3</sup>, CHORFI Amira<sup>3</sup>, HOUHAMDI Moussa<sup>2</sup>**

1 Département de biologie, Faculté SNV STU, Université 08 Mai 1945.

2 Département SNV, Faculté SNV STU, Université 08 mai 1945.

3 Département de Écologie et génie de l'environnement, , Faculté SNV STU , Université 08 Mai 1945.

*Corresponding Author Email: [moumenihouda2@gmail.com](mailto:moumenihouda2@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

La qualité de l'eau destinée à l'irrigation est un facteur déterminant pour la productivité agricole et la préservation des sols. Les écosystèmes aquatiques lotiques (milieux d'eau courante) de la région constantinoise, souvent utilisés comme sources d'eau pour l'irrigation, sont soumis à diverses pressions naturelles et anthropiques, pouvant altérer leur qualité.

### **Objectives**

Cette étude vise à évaluer le niveau de pollution physico-chimique et bactériologique de ces eaux, afin de juger de leur aptitude à l'usage agricole.

### **Methodology**

Cinq points de prélèvement ont été étudiés pendant deux périodes clés (septembre 2024 et avril 2025). Les paramètres physico-chimiques analysés incluent la température, le pH, la conductivité électrique, la turbidité et oxygène dissous. Les paramètres bactériologiques mesurés permettent de déterminer l'indice de contamination fécale à travers le dénombrement des germes totaux, coliformes (totaux et fécaux), streptocoques fécaux et bactéries anaérobies sulfite-réductrices.

### **Main Results**

Les résultats obtenus révèlent des valeurs de turbidité (111,06 à 163,35 NTU), de conductivité électrique (2903,55 à 4665,33  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) et d'oxygène dissous (0,88 à 0,99 mg/l) en dehors des normes recommandées pour une eau d'irrigation de qualité. Le pH varie de 7,11 à 8,85, restant globalement acceptable. Par ailleurs, les analyses bactériologiques indiquent une contamination généralisée et persistante, témoignant de rejets polluants récents et anciens.

### **Discussion and Conclusion**

les analyses bactériologiques indiquent une contamination généralisée et persistante, témoignant de rejets polluants récents et anciens.

Ces anomalies traduisent une dégradation marquée de la qualité de l'eau, compromettant son usage sûr en irrigation, avec des risques potentiels pour les cultures, les sols et la santé humaine. Une surveillance régulière et des mesures de gestion sont essentielles pour garantir une utilisation durable de cette ressource.

**Keywords:** qualité de l'eau, irrigation, analyses bactériologiques, paramètres physico-chimiques, région Constantinoise, Algérie.

---

# **Water Resource Management In Semi-Arid Regions: Integrating Land Use / Land Cover (LULC) Dynamics In Souk Ahras, Northeastern Algeria**

NASRI Khoula<sup>1</sup>, GUEZGOUZ Nouredine<sup>1</sup>.

1 Department of biology, Laboratory of sciences and technics of water and environment, Mohamed Cherif Messaadia Souk-Ahras, Algeria

*Corresponding Author Email: [kh.nasri@univ-soukahras.dz](mailto:kh.nasri@univ-soukahras.dz)*

## **Background and Rationale**

Water resource management represents one of the most critical environmental and socio-economic challenges in semi-arid regions. In Souk Ahras (Northeastern Algeria), scarce and irregular rainfall, coupled with increasing water demand, exerts pressure on both surface and groundwater systems. The construction of large dams, including Aïn Dalia, Tiffech, Oued Charef, and Oued Mellegue, has played a central role in mobilizing surface water for domestic supply and irrigation. However, land use and land cover (LULC) changes driven by urbanization and agricultural expansion threaten the sustainability of these resources. Understanding LULC dynamics and their hydrological consequences is thus essential for effective water management and policy-making.

## **Objectives**

This study aims to:

- 1- Analyze LULC dynamics in Souk Ahras between 1990 and 2023 using GIS and remote sensing.
- 2- Assess the impact of LULC changes on surface water (dams, runoff, sedimentation) and groundwater (recharge and contamination risks).
- 3- Highlight the implications of these changes for long-term water security and sustainable resource management in semi-arid environments.

## **Methodology**

This study employed Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing techniques to analyze LULC changes in Souk Ahras between 1990, 2000, 2010, and 2023. Landsat satellite imagery was pre-processed and classified into seven categories: forest, cropland, shrubland, grassland & sparse vegetation, bare areas, water bodies, and impervious surfaces. Change detection methods were applied to quantify land cover transitions over time. The spatial distribution of dams was overlaid to assess the implications of LULC changes on water storage, sedimentation, and recharge.

## **Main Results**

The analysis revealed a significant increase in impervious surfaces and cropland between 1990 and 2023, while forested and shrubland areas showed a noticeable decline. These LULC transitions have direct consequences on water resources:

- Surface water: dams face increasing sedimentation and reduced storage capacity due to intensified soil erosion and runoff, particularly in the vicinity of Aïn Dalia Dam,
- Groundwater: recharge potential decreases as infiltration zones are replaced by impervious urban surfaces, while contamination risks rise due to agricultural expansion and urban wastewater.
- Vegetation decline: Forested areas and shrublands decreased, mainly in the northern and central sectors of the region, which are key recharge zones.
- Climatic influence: rainfall variability and recurrent droughts, highlighted by meteorological records, further exacerbate water stress in the region

### **Discussion and Conclusion**

The findings confirm that LULC dynamics in Souk Ahras have direct and measurable impacts on water resources, particularly through the degradation of natural recharge processes and the operational efficiency of dams. To ensure long-term water security, a sustainable management strategy should be adopted, including:

- Sediment management in dam catchments through soil conservation and reforestation.
- Integration of LULC monitoring into water management policies and planning.
- Promotion of sustainable agricultural practices and water-saving technologies to reduce pressure on both surface and groundwater.
- Conjunctive use of surface and groundwater resources, ensuring a balanced and resilient supply system.

**Keywords:** Water resources management, Souk Ahras, LULC, GIS, Remote Sensing, semi-arid regions.

---

## **Groundwater Quality Prediction Using Machine Learning Models in the Garaet El Tarf basin northeastern of Algeria.**

**Salima DJOUDI<sup>1</sup>, Mahrez BOULABEIZ<sup>1</sup>, Laiche AOUIDANE<sup>2</sup>**

1 Departement of Ecology and Environment, Laboratory Management, Conservation and Valorization of Agriculture and Natural Resources, Faculty of Natural and Life Sciences, Abbes Laghrour University Khenchela Algeria.

2 Departement of Agricultural Sciences, Laboratory Management, Conservation and Valorization of Agriculture and Natural Resources, Faculty of Natural and Life Sciences, Abbes Laghrour University Khenchela Algeria.

*Corresponding Author Email: [djoudi.ecologie@gmail.com](mailto:djoudi.ecologie@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

Groundwater is a critical source of drinking and irrigation water in semi-arid regions, yet it faces growing risks from both natural processes and human activities. Conventional water-quality assessment methods depend on extensive laboratory analyses that are costly, time-consuming, and often unable to capture the complex, non-linear relationships among multiple physicochemical parameters. By contrast, machine learning offers data-driven models capable of rapidly predicting the composite Water Quality Index (WQI) from a limited set of measurements, providing a cost-effective tool for more timely and accurate monitoring and management of vulnerable groundwater resources.

### **Objectives**

The objective of the study is to create and compare different models of machine learning that would predict WQI based on the parameters  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , TDS,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ . The models to be tested include linear regression, MARS, TreeNet, random forests, and CART.

### **Methodology**

#### **Study Design and Methods**

This study evaluates and compares five machine learning models—Linear Regression, MARS, TreeNet, Random Forests, and CART—for predicting the Water Quality Index (WQI) in the Garaet El Tarf watershed, a semi-arid region in northeastern Algeria.

#### **Study Site**

The study area, the Garaet El Tarf watershed, spans 2432 km<sup>2</sup> across the wilayas of Oum El Bouaghi and Khenchela. It features a semi-arid climate with an average annual rainfall of 448 mm and is characterized by diverse geological formations, including sedimentary rocks and alluvial deposits. Groundwater samples were collected from 41 locations within the watershed.

## Materials and Data Collection

Groundwater samples were analyzed for nine physicochemical parameters:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , TDS,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , and  $\text{HCO}_3^-$ . The WQI for each sample was calculated using standard methods outlined by the World Health Organization (2017).

## Analytical Methods

The machine learning process involved data preprocessing, feature selection, model training, and evaluation using 5-fold cross-validation. Model performance was assessed using metrics such as the coefficient of determination ( $R^2$ ), root mean square error (RMSE), and mean absolute deviation (MAD). The relative importance of variables was also analyzed to identify key contributors to groundwater quality.

This approach provides a robust framework for comparing the predictive capabilities of different machine learning models and identifying the most influential parameters for groundwater quality assessment

## Main Results

This study successfully compared five machine learning models for predicting groundwater quality in Algeria's Garaet El Tarf watershed. Linear Regression emerged as the most effective model, demonstrating superior accuracy with an  $R^2$  of 89.06%, significantly outperforming MARS, TreeNet, Random Forests, and particularly CART, which showed the lowest performance. This suggests that the relationships between groundwater quality and its influencing factors in this region can be effectively captured by a linear approach.

Furthermore, the analysis identified bicarbonate, sulfate, nitrate, magnesium, and calcium concentrations (and their interactions) as the most critical physicochemical parameters in determining groundwater quality.

## Discussion and Conclusion

Simple linear regression, enhanced with interaction terms, proved most effective for predicting groundwater quality in the Garaet El Tarf basin, outperforming more complex machine learning models. This offers water managers a rapid, cost-effective, and interpretable tool for Water Quality Index (WQI) assessment. The study pinpointed bicarbonate, sulfate, nitrate, magnesium, and calcium as critical parameters for targeted monitoring. This original comparative analysis provides a robust, deployable template for assessing water quality in vulnerable aquifers globally

**Keywords:** Groundwater Quality, Machine Learning, Water Quality ,Index ,Linear Regression, Water Management.

---

# **Hydrogeochemical Assessment of Alluvial Aquifer Suitability for Irrigation in Wadi Biskra, Southeastern Algeria**

**Sedrati NASSIMA<sup>1</sup>, Halimi FAHIMA<sup>1</sup>, CHAOUI Widad<sup>1</sup>**

Departement of geology, REDD Laboratory, Earth Sciences faculty, Badji Mokhtar University  
Annaba

*Corresponding Author Email: [nassima.sedrati@univ-annaba.dz](mailto:nassima.sedrati@univ-annaba.dz)*

## **Background and Rationale**

The quality of irrigation water is a key parameter for crop yield, soil productivity, and environmental protection. The physical and chemical properties of soils, such as structure (aggregate stability) and permeability, are highly sensitive to the type of potentially exchangeable ions present in irrigation water. In arid and semi-arid regions, such as Biskra in southeastern Algeria, groundwater constitutes a vital resource and the main source of irrigation water supply. To facilitate the interpretation of complex analytical data, several indices are commonly used to assess irrigation water suitability, including the Sodium Adsorption Ratio (SAR), Sodium Percentage (%Na), Soluble Sodium Percentage (SSP), which indicate the risk of alkalization and sodium accumulation, as well as the Permeability Index (PI), related to soil structure and permeability. In this study, these indices were applied to the Oued Biskra wellfield using physico-chemical analyses and Principal Component Analysis (PCA).

## **Objectives**

The integration of results into a Geographic Information System (GIS) allowed for the mapping of groundwater quality and provided a decision-support tool for the sustainable management of this resource.

## **Methodology**

La wilaya de Biskra se situe dans le sud-est de l'Algérie, au pied sud des monts des Aurès, qui en marquent la frontière naturelle au nord. Elle s'étend vers le sud-est jusqu'à la région des chotts, notamment le Chott Melghir, et vers le sud-ouest jusqu'aux premières dunes du Grand Erg Oriental (Fig. 01). Biskra occupe une position stratégique en tant que zone de transition entre le Nord et le Sud du pays. Elle est souvent considérée comme la porte d'entrée du Sahara. L'analyse climatique réalisée sur la période 1980-2024 montre que Biskra connaît un climat désertique hyperaride, avec une température moyenne annuelle de 21,1 °C et des précipitations annuelles moyennes de 125 mm. Le bilan hydrologique de Thornthwaite révèle un déficit pluviométrique annuel de 1 102 mm, un excédent d'évapotranspiration potentielle de 1 177,9 mm.

## **Matériels et Méthodes**

Echantillonnage : nous avons effectué le prélèvement d'échantillons d'eau (f) pendant le mois de Mars 2019. l'étude qualitative des eaux souterraine est basé sur des analyse des paramètres physico-chimiques

intégrant une analyse statistique multivariée (analyse en composantes principales, ACP), des diagrammes hydrochimiques (Piper, Schoeller, Gibbs), ainsi que des indices de qualité de l'eau (WQI ).le ratio d'adsorption de sodium (SAR), le pourcentage de sodium (%Na), le pourcentage de sodium soluble (SSP) l'indice de perméabilité (IP)

### **Main Results**

La majorité des valeurs obtenues pour ces indices se situent dans les limites acceptables. Toutefois, selon les résultats du SAR, 27,6 % des échantillons nécessitent un traitement adéquat et 10,7 % ne sont pas adaptés à l'irrigation . Par ailleurs, 1,5 % des échantillons sont jugés douteux ou inadaptés d'après les valeurs du Na %. Des niveaux élevés de ces indices peuvent avoir un impact négatif sur la fertilité des sols et la productivité des cultures.

un diagramme USSL a été tracé. Celui-ci prend en compte à la fois les valeurs de SAR et le risque de salinité, exprimé par la conductivité électrique (EC). Les résultats montrent que 72,5 % des échantillons présentent une salinité très élevée mais un risque sodique modéré, ce qui classe cette eau comme modérément convenable pour l'irrigation . En revanche, 21,5 % des échantillons présentent un risque de salinité élevé avec un faible risque sodique, et 3 % une salinité très élevée malgré un faible risque sodique — ces deux cas rendant l'eau non recommandée pour un usage en irrigation.

### **Discussion and Conclusion**

27,6 % des échantillons nécessitent un traitement (selon le SAR).10,7 % sont non adaptés à l'irrigation.1,5 % sont jugés douteux ou inadaptés selon le Na %. Le diagramme USSL montre que : 72,5 % des eaux ont une salinité très élevée mais un risque sodique modéré → modérément convenables. 21,5 % présentent un risque élevé de salinité → non recommandées. 3 % ont une salinité très élevée malgré un faible risque sodique.

**Keywords:** SAR, diagramme USSL, risque sodique, salinité, irrigation, Wadi Biskra.

---

# **Evaluation of physicochemical criteria and Cyanobacteria diversity of hydrothermal springs in Khenchela Algeria**

**Soumia BOUTARFA<sup>1\*</sup>, Nozha MAYOUF<sup>1</sup>**

1 Laboratoire of biotechnology, water, environment and health, Faculty of natural and life Sciences, University Abbes Laghrour, Khenchela, Algeria

*Corresponding Author Email: [soumia.boutarfa@univ-khenchela.dz](mailto:soumia.boutarfa@univ-khenchela.dz)*

## **Background and Rationale**

Thermal springs present challenging environments for organisms due to their elevated temperatures and specific physicochemical conditions. The characterisation of microalgae, particularly cyanobacteria, in extreme environments has recently emerged as a prominent focus of study. Thermophilic cyanobacteria are regarded as a source for several commercial and scientific purposes. Algeria possesses around 240 hydrothermal springs, where cyanobacteria, photosynthetic prokaryotes, exhibit optimal adaptation to these conditions. Nonetheless, these untainted springs have received minimal examination from a biotechnological standpoint

## **Objectives**

Khenchela is a significant thermal region in Algeria. This study was conducted to identify the cyanobacterial flora using morphological, phylogenetic and ecological analysis in five hot springs. The physicochemical characteristics of these thermal springs located in Khenchela province were assessed.

## **Methodology**

Five hot springs located in Khenchela province, where the temperature varies between 37 and 63°C, were selected to investigate the algal biodiversity and establish the ecological influence on their distribution. The physicochemical characteristics of the studied thermal springs were assessed. Cyanobacteria samples were collected from Khenchela hydrothermal springs, with temperatures ranging from 37 to 63°C. The species were separated and cultivated in BBM and BG11 media at 35 °C within growth chambers (Panasonic MLR-352-PE), with illumination supplied by fluorescent tubes (Panasonic FL 40SS ENW/37 cool daylight). The isolated microalgal species were identified morphologically using microscopy. Morphological investigations were combined with phylogenetic analysis to confirm the identification.

## **Main Results**

Morphological investigations, combined with phylogenetic analysis, revealed that the studied hydrothermal springs had a considerable variety of cyanobacteria, comprising 29 species.

## **Discussion and Conclusion**

In the present research, we have highlighted the taxonomic and ecological aspects of cyanobacteria, identified from some less-explored geothermal springs of Khenchela province. The results of this study indicate that water temperature, pH, and chemical composition (including concentrations of sulphate, nitrate, and phosphate) are the primary physicochemical factors influencing the diversity and community structure of cyanobacteria in hydrothermal springs.

**Keywords:** Algeria; cyanobacteria; characterization; biotechnology; hydrothermal springs.

---

## **Evaluation de la qualité physicochimique et microbiologique de l'eau consommée issue du barrage S.M.B.A**

**Nardjesse NEMICHE, Djilali BENOUALI, Samira KHERICI, BERREBIA Fatima, Abderrahmane Rouane, Fatima Zohra KERMEZLI, Fatima Zohra SEBBA**

Département de Chimie physique, Faculté de Chimie, Université des sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, USTO-MB, BP 1503, El M'naour, 31000, Oran, Algérie.

Département de Chimie, Laboratoire de Chimie et Physique Macromoléculaires, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Université d'Oran 1. Ahmed Ben Bella, El Menaouar B.P. 1524 Oran 31000. Algérie.

*Corresponding Author Email: [nardjesse.nemiche@univ-usto.dz](mailto:nardjesse.nemiche@univ-usto.dz)*

### **Background and Rationale**

« L'eau est la vie » : L'eau est un élément essentiel de la vie biologique et est à l'origine de la vie sur terre. Elle n'est pas seulement un nutriment vital, elle est aussi impliquée dans de nombreuses fonctions physiologiques essentielles telles que la digestion, l'absorption, la thermorégulation et l'élimination des déchets [1-3].

Longtemps considérée comme une ressource inépuisable, pure et gratuite, l'eau potable est aujourd'hui de plus en plus rare, polluée et chère [4]. Les besoins en eau de bonne qualité et en quantité suffisante ont augmenté avec la croissance démographique et le développement industriel [5], particulièrement en Algérie, ce qui a poussé les différents gouvernements à trouver des solutions durables. Dans cette quête de l'eau et la recherche de la satisfaction des besoins en maintien de la qualité de l'eau potable, et pour répondre à cette problématique, cette étude se propose de contrôler les paramètres physicochimiques et microbiologiques des eaux consommées issues du Barrage Sidi M'Hamed Benaouda (S.M.B.A) wilaya de Relizane.

### **Objectives**

Afin d'atteindre les objectifs formulés, les hypothèses suivantes ont été suggérées :

- Les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux consommées au site du Barrage Sidi M'Hamed Benaouda sont conformes à la norme algérienne.
- La détérioration de la qualité des eaux du Barrage Sidi M'Hamed Benaouda, peut-être dû au type de réalisation des conduites (tuyauteries), à l'entretien et aux pratiques d'hygiène quotidiennes.

### **Methodology**

un programme de surveillance de la qualité de l'eau a été mis en place dans les communes de Matmar et Yellel, dans la wilaya de Relizane, sous la supervision de l'unité de contrôle qualité du laboratoire SEOR. .

Les objectifs sont comme suit :

Analyse des paramètres physico-chimiques de l'eau ;

Recherche et dénombrement des germes indicateurs de la pollution tel que : les coliformes

### **Main Results**

Pour les propriétés physico-chimiques, la plupart des échantillons d'eau analysée ont des teneurs inférieures à celles prescrites dans le journal officiel, notamment pour les paramètres suivants : le pH, la conductivité électrique, la dureté totale, les ions calcium et magnésium, les nitrites...etc.

Sur le plan bactériologique, la majorité des échantillons prélevés et analysés, nous avons noté une absence presque totale des germes recherchés, et qui peuvent nuire à la qualité de l'eau en question et sa potabilité.

### **Discussion and Conclusion**

Les résultats des analyses ont montré que l'eau dans les deux communes est conforme aux normes algériennes de la qualité de l'eau potable, étant exempte de contaminants chimiques et bactériologiques, ce qui la rend potable et sûre pour la consommation humaine.

Cette étude recommande de renforcer les efforts de surveillance continue, particulièrement pendant les périodes sensibles comme l'été, où les risques de contamination de l'eau sont accrus, afin de protéger la santé publique et de promouvoir le développement durable.

**Keywords:** Eau potable , pH, Bactériologique , Barrage YELLEL.

## **Étude comparative entre les eaux thermales de hammam essalhin et hammam djaarir**

**Noureddine BELKOUM<sup>1</sup>, Mohamed amine AICHE<sup>2</sup>, Hanane MELLAL<sup>2</sup>, Khaoula AROUA<sup>2</sup>**

1 Department of Ecology and Environment, Laboratories laboratory of management Conservation and Valorization of agricultural and natural resources, Abbes Laghrour University-Khenchela

2 Département BMC, Faculty of Natural and Life Sciences, Abbes Laghrour University-Khenchela

*Corresponding Author Email: [noureddine.belkoun@univ-khenchela.dz](mailto:noureddine.belkoun@univ-khenchela.dz)*

### **Background and Rationale**

The temperatures of the thermal water samples studied varied from 37 to 65°C; This variation is therefore directly linked to climatic conditions and/or the combination of water

from various sources in the formation of the thermal spring. Furthermore, the pH value of the studied source is of neutral to slightly alkaline quality, while its electrical conductivities are high, ranging from 1848  $\mu\text{S}/\text{Cm}$  to 2620  $\mu\text{S}/\text{Cm}$ . The Piper diagrams showed the dominance of sodium chloride (Na-Cl) facies. These facies indicate the mineral composition of the thermal waters, produced from the reservoir by the geological formations of the subsoil. This is a plausible reason for the chemical changes observed in the fluids and may well be associated with the strong influence of water-rock interaction, i.e., from the formation of sodium bicarbonate water to the formation of sodium chlorinated water, where it is linked to the effects of dissolution and salinity in the formation of saliva found in regions with semi-arid climatic conditions. The waters of the Essalhine and Djaarir springs

cannot be intended for human consumption; the waters of Djaarir can be used for irrigation but not the waters of the Essalhine spring. They can only be used for swimming.

### **Objectives**

L'objectif de travail est d'approfondir les différents processus chimiques qui ont un impact sur les caractéristiques distinctives des eaux thermales en utilisant des techniques analytiques avancées d'analyse chimique. Grâce à cela, nous espérons découvrir des informations précieuses sur les origines, la composition et les propriétés géothermiques des eaux thermales, contribuant ainsi à une compréhension plus complète de leur développement géochimique, de leur source de chaleur.

### **Methodology**

Les différentes analyses des paramètres physico-chimiques des eaux souterraines de la région d'étude ont été effectuées au laboratoire d'Elhamma.

Trois paramètres physico-chimiques sont mesurés in situ, immédiatement après prélèvement de l'échantillon à l'aide d'un appareil multiparamètre de type CONSORT 926. Il s'agit pH, CE, T°.

### **Main Results**

D'après la représentation des résultats sur les diagrammes de Piper et de Stabler, les deux sources possèdent un faciès chimique Chlorurée sodique;

D'après le diagramme du Schoeller-Berkaloff, on pourrait avancer que les deux sources possèdent une même origine puisque les deux lignes de représentation des deux sources ont une même évolution.

Tandis que pour la classification de Wilcox, on a pu constater que les eaux de la source de Essalhine sont fortement minéralisées ne pouvant être les utilisée que pour des plantes supportant des teneurs élevées en sels (halophytes) et les eaux de la source Djaarir sont admissibles pour l'irrigation .

### **Discussion and Conclusion**

Du point de vue physico-chimique et hydro chimique, les différentes teneurs mesurées et observées pour chaque paramètre étudié, au niveau des deux sources en comparaison avec les normes OMS, et avec l'interprétation des différents diagrammes (Piper, Stabler, Schoeller-Berkaloff et Wilcox) ont donné les résultats suivants :

D'après la représentation des résultats sur les diagrammes de Piper et de Stabler, les deux sources possèdent un faciès chimique Chlorurée sodique; D'après le diagramme du Schoeller-Berkaloff, on pourrait avancer que les deux sources possèdent une même origine puisque les deux lignes de représentation des deux sources ont une même évolution.

Tandis que pour la classification de Wilcox, qui est utilisée pour estimer si les eaux de ces deux sources peuvent être utilisées pour l'irrigation, on a pu constater que les eaux de la source de Essalhine sont fortement minéralisées ne pouvant être les utilisée que pour des plantes supportant des teneurs élevées en sels (halophytes) et les eaux de la source Djaarir sont admissibles pour l'irrigation .

Enfin et d'après tous les résultats affichés, on peut dire que la qualité des eaux des sources Essalhine et Djaarir ne peuvent pas être destinées à la consommation humaine, on peut utiliser les eaux de Djaarir pour l'irrigation mais pas les eaux de la source Essalhine. Elles peuvent être utilisées uniquement pour la baignade .

**Keywords:** Hammam Essalhine, Hammam Djaarir, eaux thermo minérales, faciès chimique, irrigation.

---

## **Topic 3: Biology & Biotechnological Innovations for Drought Tolerance**

# **Effect of plant growth-promoting rhizobacteria on drought tolerance in alfalfa (*Medicago sativa* L.)**

**Adel KADRI<sup>1</sup>, Bilal RAHMOUNE<sup>1</sup>, Bouchra BISKRI<sup>1</sup>**

Laboratory of Genetic Resources and Biotechnology (L-RGB), Higher National Agronomic School (ENSA), Algeria.

*Corresponding Author Email: [adel.kadri@edu.ensa.dz](mailto:adel.kadri@edu.ensa.dz)*

## **Background and Rationale**

Global agriculture is facing unprecedented challenges due to population growth, environmental pressures, and increasing climate instability. In Algeria, a country striving to strengthen food security and ensure sustainable crop production, forage crops play a strategic role in supporting livestock systems. Among them, alfalfa (*Medicago sativa* L.) is particularly important because of its high nutritional value, soil fertility benefits through nitrogen fixation, and adaptability to diverse agroecosystems.

However, alfalfa cultivation is highly vulnerable to environmental constraints, especially water scarcity. Drought, exacerbated by climate change and irregular rainfall patterns, is a major threat that limits plant growth, yield, and quality while increasing susceptibility to pests and diseases. In Algeria, low and uneven rainfall represents one of the most critical barriers to the development of forage production systems.

In this context, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) offer promising perspectives. These beneficial microorganisms colonize plant roots, improving water and nutrient uptake, stimulating root development, and enhancing stress tolerance. Recent studies suggest that PGPR can mitigate the negative effects of drought stress and optimize water-use efficiency, but the mechanisms involved in their interaction with alfalfa remain insufficiently explored.

This study addresses the need to improve alfalfa production under water-limited conditions by exploring the potential of PGPR as a natural solution. It examines how these beneficial microorganisms influence plant growth, yield, nutritional quality, and resilience to drought stress. By highlighting their role in enhancing resource-use efficiency and stress tolerance, the research aims to provide practical insights for promoting sustainable forage production and strengthening agricultural resilience in Algeria.

## **Objectives**

This study aims to:

Evaluate the effect of water stress on the growth and physiological responses of alfalfa (*Medicago sativa* L.).

Assess the impact of different PGPR strains and their combinations (Pp20, Bt04, S7) on plant performance under severe and cyclic drought stress.

Determine the influence of PGPR inoculation on key biochemical indicators such as proline accumulation in leaves, as well as soil carbon and nitrogen content.

Identify the most effective bacterial combination for improving alfalfa tolerance and productivity under water deficit conditions.

### Methodology

The experiment was conducted at the National Higher School of Agronomy (ENSA), El Harrach. Laboratory work was carried out at the Laboratory of Genetic Resources and Biotechnology (LRGB) for inoculum preparation, and at the Department of Plant Production (greenhouse and laboratory) for plant growth and substrate analyses.

The objective was to evaluate the effect of selected bacterial strains on the performance of alfalfa (*Medicago sativa* L.) under severe and cyclic water stress in order to identify the most efficient strains. The plant material consisted of the non-dormant alfalfa variety Speed (California, USA), adapted to arid conditions and resistant to diseases and cold.

Three bacterial strains were tested: *Pseudomonas plecoglossicida* (Pp20), *Bacillus* sp. (Bt04), and *Lysinibacillus fusiformis* (S7), previously identified by 16S rRNA sequencing. Seeds were inoculated prior to sowing.

Plants were grown in pots containing a mixture of soil, peat, and sand (1:1:1) with gravel at the base for drainage. The experimental design followed a randomized complete block (RCB) with three replications, including two water regimes (stressed and non-stressed) and four bacterial treatments: C1 (Pp20), C2 (Pp20+Bt04), C3 (Pp20+Bt04+S7), and T (uninoculated control). A total of 48 experimental units were evaluated.

Morphological, physiological, and biochemical parameters were measured, including proline content in leaves and soil C and N concentrations, to assess plant response to water stress and PGPR inoculation.

### Main Results

The study showed that alfalfa was highly sensitive to water stress, which led to notable morphological, physiological, and biochemical changes, such as reduced growth and altered stress-related responses.

Inoculation with PGPR strains and their combinations significantly improved plant performance under drought conditions. In particular:

Bacterial treatments enhanced proline accumulation in leaves, an important osmoprotectant that helps plants cope with stress.

PGPR inoculation also increased soil fertility indicators, notably total carbon and nitrogen content.

Some bacterial combinations outperformed single strains, suggesting a synergistic effect that reinforced plant resilience.

Overall, the results confirm the potential of PGPR as a sustainable biotechnological tool to mitigate the negative effects of drought on alfalfa, improve forage quality, and enhance soil health, thus contributing to more resilient agricultural systems in Algeria.

### Discussion and Conclusion

The results of this study demonstrate that alfalfa (*Medicago sativa* L.) is highly vulnerable to drought stress, which negatively affects its growth, physiological activity, and biochemical balance. However, inoculation with PGPR strains significantly mitigated these adverse effects, confirming their potential role as biofertilizers and stress-alleviating agents.

The increase in proline content observed in inoculated plants highlights the ability of PGPR to enhance osmotic adjustment and stress tolerance. Similarly, the improvement in soil carbon and nitrogen content indicates that PGPR not only benefit the plant but also contribute to maintaining soil fertility, thus reinforcing the sustainability of the production system. The effectiveness of bacterial combinations, particularly those involving multiple strains, suggests possible synergistic interactions that strengthen plant resilience more than single inoculations.

From a scientific perspective, this research provides evidence that PGPR can play a key role in improving alfalfa performance under severe and cyclic drought stress, an aspect still insufficiently explored in the literature. From a practical standpoint, the results highlight the potential of PGPR as an alternative to chemical inputs for improving forage productivity and quality in arid and semi-arid regions.

The originality of this study lies in the evaluation of locally isolated bacterial strains from Algerian rhizospheres, tested on alfalfa under controlled drought cycles. This approach not only confirms the adaptability of indigenous PGPR to local conditions but also opens avenues for developing tailored bioformulations to support sustainable forage production and strengthen food security in Algeria.

**Keywords:** PGPR, water stress, alfalfa, Forage productivity.

---

## **Salinity stress in wheat: genotypic and environmental responses for sustainable agriculture**

**Asmaa BEMMOUSSAT<sup>1</sup>, Amina BELLATRECHE<sup>1</sup>, Adel BEREZZOUG<sup>1</sup>, Yacine MAHDAD<sup>4</sup>**

1 Agronomy Department, Faculty of Natural and Life Sciences, Earth and Universe, Abou-Bekr-Belkaïd University of Tlemcen. 22, Rue Abi Ayad Abdelkrim, Fg Pasteur B.P 119, Tlemcen 13000, Algeria.

*Corresponding Author Email: [asma.bemmousat@univ-tlemcen.dz](mailto:asma.bemmousat@univ-tlemcen.dz)*

### **Background and Rationale**

Salinity is a major abiotic stress limiting global agricultural productivity, with nearly 20% of arable land affected. Excess salts in soils and irrigation water restrict water uptake and cause ion toxicity, reducing germination and yield. Wheat, a staple food crop, exhibits moderate but variable tolerance to salinity. Most studies rely on sodium chloride alone, overlooking the diverse salt composition of natural irrigation waters. Evaluating both electrical conductivity (EC) and sodium adsorption ratio (SAR) is therefore essential for sustainable irrigation and breeding strategies.

### **Objectives**

This study aimed to investigate the effects of varying salinity stress, defined by EC and SAR levels, on germination and yield-related traits in two wheat cultivars. It also examined the interaction between salinity and environmental conditions across contrasting locations.

### **Methodology**

Laboratory germination tests and greenhouse trials were conducted in Türkiye and Algeria using a randomized complete block design with three replications. Treatments included EC levels from 0 to 20 dS/m and SAR levels from 3 to 12. Germination percentage was recorded after 8 days, while yield traits such as ear length, fertile tillers, grain weight per ear, and plant dry weight were evaluated at maturity.

### **Main Results**

Salinity stress significantly reduced germination and growth, with durum wheat showing higher tolerance than bread wheat. At 20 dS/m, ear length, tillering, and biomass were markedly reduced, though moderate salinity sometimes produced less severe effects or slight improvements in bread wheat traits. Strong location effects were observed: plants grown in Algeria's warmer climate showed greater sensitivity to salinity than those in Türkiye.

### **Discussion and Conclusion**

Findings confirm the importance of assessing irrigation water quality using both EC and SAR rather than sodium chloride alone. The study highlights the combined effects of salinity and

temperature stress, demonstrating the need to develop salt-tolerant, climate-adapted wheat cultivars. These results contribute to strategies for sustaining wheat production and enhancing food security in salt-affected regions.

**Keywords:** Salinity stress, Wheat (*Triticum aestivum*, *T. durum*), Electrical conductivity, (EC) , Sodium adsorption ratio (SAR), Salt tolerance.

## **Polysaccharides pariétaux de *Stipa tenacissima* : extraction, variabilité saisonnière et adaptation à la sécheresse**

**Asmaa SENOUCI<sup>1</sup>, Lahouari CHAA<sup>1</sup>, Katia Khadidja ABDEDDIM<sup>1</sup>, Abderezzak  
DJABEUR<sup>1</sup>**

1 Département de Biotechnologie, Laboratoire Lp2vm, Université des Sciences et de la Technologie  
d'Oran Mohamed Boudiaf, Oran, Algérie.

*Corresponding Author Email: [asmaa.senouci@univ-usto.dz](mailto:asmaa.senouci@univ-usto.dz)*

### **Background and Rationale**

*Stipa tenacissima* est une graminée caractéristique des zones méditerranéennes sèches, capable de se développer malgré des conditions climatiques extrêmes. Sa paroi cellulaire, riche en cellulose et en hémicelluloses mais pauvre en pectines, en fait un modèle intéressant pour l'étude des mécanismes d'adaptation à la sécheresse. Cette recherche vise à mieux cerner la composition pariétale de l'espèce, encore peu documentée, afin de comprendre son rôle dans la tolérance aux milieux arides et d'ouvrir des perspectives de valorisation de sa biomasse.

### **Objectives**

L'objectif principal de ce travail est d'extraire et de caractériser les polysaccharides pariétaux des tissus foliaires de *Stipa tenacissima*, afin d'évaluer leur composition biochimique et de comprendre leur rôle potentiel dans les mécanismes d'adaptation à la sécheresse.

### **Methodology**

Les feuilles de *Stipa tenacissima* ont été récoltées dans leur aire naturelle de répartition méditerranéenne aride, caractérisée par des précipitations faibles (200–400 mm/an) et des températures estivales élevées (~40 °C). Les échantillons ont été séchés, broyés puis soumis à une extraction séquentielle des polysaccharides pariétaux selon le protocole de Gabriell et al. (2000). Cette approche a permis d'isoler successivement la cellulose, les hémicelluloses (A et B) et les pectines (solubles dans l'eau chaude et dans l'EDTA 1 %). Les fractions obtenues ont été séparées et quantifiées afin d'évaluer leur contribution respective à la paroi cellulaire.

### **Main Results**

L'extraction séquentielle des tissus foliaires de *Stipa tenacissima* a montré que la cellulose constitue le polysaccharide dominant (13,7 g), suivie par deux fractions d'hémicelluloses (2,47 g et 2,19 g). Deux fractions de pectines ont également été isolées, en quantités beaucoup plus faibles (0,25 g et 0,49 g). Cette composition met en évidence la prédominance des polysaccharides structuraux (cellulose et hémicelluloses) par rapport aux pectines, ce qui reflète une stratégie adaptative de rigidité et de résistance de la paroi cellulaire face aux conditions arides.

## Discussion and Conclusion

L'étude montre que la paroi cellulaire de *Stipa tenacissima* est dominée par la cellulose et les hémicelluloses, tandis que les pectines y sont peu représentées. Cette organisation traduit une adaptation structurelle favorisant la résistance aux conditions arides.

Ces résultats soulignent le rôle central de la paroi cellulaire dans la tolérance à la sécheresse, en fournissant une base biochimique à la résilience de *S. tenacissima* dans les écosystèmes méditerranéens. Au-delà de l'intérêt fondamental, cette compréhension ouvre des perspectives de valorisation de la biomasse de cette graminée dans des contextes de gestion durable des zones sèches.

**Keywords:** *Stipa tenacissima* Polysaccharides pariétaux      Adaptation aux conditions arides  
Tolérance à la sécheresse graminée.

---

## **Caractérisation morphologique et diversité des champignons endophytes chez trois écotypes d'olivier (*Olea europaea* L.) de la région de Oued Alleug**

**Douniazed CHADDA<sup>1</sup>, Faten HASROURI<sup>2</sup>**

Département des Sciences Agronomiques, Université Batna1

Corresponding Author Email: [douniazed.chadda@univ-batna.dz](mailto:douniazed.chadda@univ-batna.dz)

### **Background and Rationale**

Cette recherche s'inscrit dans le cadre de la valorisation et de la préservation des ressources génétiques de l'olivier (*Olea europaea* L.), espèce fruitière d'importance majeure dans les zones méditerranéennes soumises à des conditions climatiques de plus en plus contraignantes.

### **Objectives**

L'objectif principal de l'étude était double : (i) caractériser la diversité morphologique de trois écotypes locaux d'olivier issus de la région de Oued Alleug, et (ii) inventorier et analyser la diversité des champignons endophytes associés, dans une perspective d'amélioration biotechnologique de la culture.

### **Methodology**

Un total de 23 descripteurs morphologiques, à la fois qualitatifs (forme, couleur, aspect) et quantitatifs (longueur, largeur, poids), a été utilisé pour évaluer la variabilité phénotypique entre les trois écotypes étudiés. Ces descripteurs concernaient essentiellement les feuilles, les fruits et l'endocarpe, avec une attention particulière portée à des caractères discriminants tels que la largeur du fruit et celle de l'endocarpe. Les données recueillies ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA) suivie du test de Newman-Keuls. L'étude de la flore endophyte suit généralement plusieurs étapes rigoureuses afin d'isoler, identifier et caractériser les champignons endophytes associés aux tissus de l'olivier.

### **Main Results**

Des différences statistiquement significatives entre les écotypes. Les résultats ont conduit à la formation de trois groupes morphologiquement homogènes, différenciés principalement par les caractères foliaires et fruitiers, et dans une moindre mesure par ceux de l'endocarpe. Parallèlement, l'étude de la flore endophyte a révélé une diversité microbienne importante, traduisant une forte interaction symbiotique entre les oliviers et leurs champignons internes. Cette diversité endophyte semble jouer un rôle potentiel dans la tolérance des oliviers aux stress abiotiques, en particulier à la sécheresse, qui constitue un facteur limitant majeur dans la région méditerranéenne.

### **Discussion and Conclusion**

Les résultats ont conduit à la formation de trois groupes morphologiquement homogènes, différenciés principalement par les caractères foliaires et fruitiers, et dans une moindre mesure par ceux de l'endocarpe.

Parallèlement, l'étude de la flore endophyte a révélé une diversité microbienne importante, traduisant une forte interaction symbiotique entre les oliviers et leurs champignons internes. Cette diversité endophyte semble jouer un rôle potentiel dans la tolérance des oliviers aux stress abiotiques, en particulier à la sécheresse, qui constitue un facteur limitant majeur dans la région méditerranéenne.

En croisant les données morphologiques et microbiologiques, l'étude propose que l'exploitation de ces ressources naturelles – variabilité morphologique des écotypes d'une part, et potentiel adaptatif des champignons endophytes d'autre part – puisse ouvrir la voie à des stratégies biotechnologiques innovantes. Ces approches viseraient notamment à la sélection et à l'amélioration de cultivars d'olivier plus résilients aux contraintes hydriques et climatiques, contribuant ainsi à une oléiculture durable et mieux adaptée aux changements environnementaux.

**Keywords:** Olivier, Diversité morphologique, Écotypes locaux, Champignons endophytes, Adaptation, Tolérance à la sécheresse.

# **Évaluation de l'activité anti-alzheimer et antioxydante d'une plante désertique de la famille des amaranthacées**

**Hadjer TROUCHE<sup>1</sup>, Yasmina MOUMEN<sup>1</sup>, Nassima KEHOUL<sup>2</sup>, Zineb CHETOUH<sup>1</sup>**

1 Laboratoire d'écobiologie et de physiologie animale, Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi, Algérie .

2 Laboratoire des sciences naturelles et des matériaux, Département des Sciences Biologiques et Agricoles, Université Abdelhafid Boussouf, Mila, Algérie .

*Corresponding Author Email: [hadjer.trouche@univ-ueb.dz](mailto:hadjer.trouche@univ-ueb.dz)*

## **Background and Rationale**

Les plantes médicinales représentent une ressource majeure pour la découverte de nouvelles molécules bioactives, notamment dans les régions désertiques où elles ont développé des stratégies physiologiques et biochimiques d'adaptation aux conditions extrêmes. Hammada scoparia, une espèce de la famille des Amaranthacées largement répandue en Afrique du Nord, est traditionnellement utilisée en médecine populaire, mais reste peu explorée scientifiquement. Les maladies neurodégénératives, comme Alzheimer, et le stress oxydatif représentent des enjeux de santé publique croissants. Dans ce contexte, l'évaluation du potentiel pharmacologique de H. scoparia apparaît pertinente pour identifier de nouvelles sources d'antioxydants et d'agents neuroprotecteurs.

## **Objectives**

Évaluer les propriétés antioxydantes et anti-Alzheimer de Hammada scoparia afin d'identifier de nouvelles molécules bioactives, tout en contribuant à la valorisation pharmaceutique des plantes sahariennes.

## **Methodology**

L'étude a été menée sur les parties aériennes d'une plante désertique collectée dans la région de Biskra (Sud-Est algérien). Le matériel végétal a été séché, réduit en poudre fine puis soumis à une extraction par macération avec des solvants de polarité croissante (eau, éthanol-eau, hexane), permettant l'obtention des extraits aqueux, hydroalcoolique et hexanique. L'activité antioxydante a été évaluée par les tests de piégeage du radical DPPH et du pouvoir réducteur du fer (FRAP). Le potentiel anti-Alzheimer a été étudié par l'inhibition de l'acétylcholinestérase selon la méthode colorimétrique d'Ellman. Des standards (BHA, BHT, acide ascorbique,  $\alpha$ -tocophérol et galantamine) ont servi de références. Toutes les expériences ont été réalisées en triplicat et les valeurs d'IC<sub>50</sub> ont été calculées pour comparer l'efficacité des extraits.

## **Main Results**

L'extrait hydroalcoolique a montré la meilleure activité antioxydante ( $IC_{50} = 1,75 \mu\text{g/ml}$  pour le DPPH ;  $19,51 \mu\text{g/ml}$  pour le FRAP), suivi de l'extrait aqueux, tandis que l'extrait hexanique était le moins actif. Concernant l'inhibition de l'acétylcholinestérase, l'extrait hydroalcoolique s'est également révélé le plus puissant ( $IC_{50} = 4,08 \mu\text{g/ml}$ ), surpassant les extraits aqueux et hexanique, et se rapprochant de la galantamine de référence.

## Discussion and Conclusion

L'extrait hydroalcoolique obtenu par macération s'est révélé le plus actif dans les tests réalisés. En effet, les résultats antioxydants confirment que les approches DPPH et FRAP sont complémentaires : le premier reflète la capacité de piégeage des radicaux libres par donation d'hydrogène, tandis que le second évalue la capacité réductrice par transfert d'électrons. L'extrait hydroalcoolique, avec un  $IC_{50}$  DPPH très bas ( $1,75 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), a surpassé les standards synthétiques BHA ( $6,14 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ) et BHT ( $12,99 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), indiquant une excellente efficacité antiradicalaire. En FRAP, il s'est montré moins puissant que l'acide ascorbique ( $6,77 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ) mais plus actif que l' $\alpha$ -tocophérol ( $34,93 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), ce qui traduit la présence de composés capables à la fois de donner des électrons et des hydrogènes, profil typique des extraits riches en polyphénols et flavonoïdes.

Concernant l'inhibition de l'acétylcholinestérase, l'extrait hydroalcoolique a affiché une activité remarquable ( $IC_{50} = 4,08 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), supérieure à la galantamine ( $6,27 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), molécule de référence. Ce résultat est prometteur mais doit être interprété avec prudence, car un extrait brut est un mélange complexe. L'activité observée pourrait s'expliquer par la présence de composés inhibiteurs puissants, par des effets synergiques entre métabolites ou encore par des interférences analytiques liées à la coloration des extraits. Ainsi, des études complémentaires incluant l'isolement et la caractérisation structurale sont nécessaires avant toute extrapolation thérapeutique.

Enfin, l'influence de la polarité des solvants d'extraction confirme que les principes actifs sont majoritairement polaires ou semi-polaires. L'extrait hydroalcoolique, capable de solubiliser une large gamme de métabolites (phénols, flavonoïdes, tanins, saponines, certains alcaloïdes), concentre les composés responsables des activités biologiques mesurées. À l'inverse, l'extrait hexanique, contenant surtout des lipides, stérols et pigments lipophiles, a montré une efficacité réduite, confirmant que les métabolites responsables des activités antioxydantes et neuroprotectrices sont majoritairement hydrosolubles.

## Conclusion

Les résultats obtenus confirment que la plante étudiée issue des zones arides de Biskra renferme des composés bioactifs d'intérêt, l'extrait hydroalcoolique se distinguant nettement par ses activités antioxydante et anticholinestérasique. Ces observations constituent une base scientifique solide pour des travaux ultérieurs d'isolement et de caractérisation, ainsi que pour l'évaluation préclinique de molécules candidates. Toutefois, pour envisager une valorisation pharmaceutique ou nutraceutique, des étapes rigoureuses de fractionnement, d'identification, d'évaluation mécanistique et d'innocuité sont indispensables.

**Keywords:** Plantes médicinales , Antioxydants , Neuroprotection , Molécules bioactives , Amaranthacées.

# **Évaluation de l'activité anti-alzheimer et antioxydante d'une plante désertique de la famille des amaranthacées**

**Hadjer TROUCHE<sup>1</sup>, Yasmina MOUMEN<sup>1</sup>, Nassima KEHOUL<sup>2</sup>, Zineb CHETOUH<sup>1</sup>**

1. Laboratoire d'écobiologie et de physiologie animale, Département des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi, Algérie.

2. Laboratoire des sciences naturelles et des matériaux, Département des Sciences Biologiques et Agricoles, Université Abdelhafid Boussouf, Mila, Algérie.

*Corresponding Author Email: [hadjer.trouche@univ-oeb.dz](mailto:hadjer.trouche@univ-oeb.dz)*

## **Background and Rationale**

Les plantes médicinales représentent une ressource majeure pour la découverte de nouvelles molécules bioactives, notamment dans les régions désertiques où elles ont développé des stratégies physiologiques et biochimiques d'adaptation aux conditions extrêmes. Hammada scoparia, une espèce de la famille des Amaranthacées largement répandue en Afrique du Nord, est traditionnellement utilisée en médecine populaire, mais reste peu explorée scientifiquement. Les maladies neurodégénératives, comme Alzheimer, et le stress oxydatif représentent des enjeux de santé publique croissants. Dans ce contexte, l'évaluation du potentiel pharmacologique de H. scoparia apparaît pertinente pour identifier de nouvelles sources d'antioxydants et d'agents neuroprotecteurs.

## **Objectives**

Évaluer les propriétés antioxydantes et anti-Alzheimer de Hammada scoparia afin d'identifier de nouvelles molécules bioactives, tout en contribuant à la valorisation pharmaceutique des plantes sahariennes.

Comparer l'efficacité des extraits aqueux, hydroalcoolique et hexanique de la plante afin d'identifier le plus prometteur pour une application thérapeutique.

## **Methodology**

L'étude a été menée sur les parties aériennes d'une plante désertique collectée dans la région de Biskra (Sud-Est algérien). Le matériel végétal a été séché, réduit en poudre fine puis soumis à une extraction par macération avec des solvants de polarité croissante (eau, éthanol-eau, hexane), permettant l'obtention des extraits aqueux, hydroalcoolique et hexanique. L'activité antioxydante a été évaluée par les tests de piégeage du radical DPPH et du pouvoir réducteur du fer (FRAP). Le potentiel anti-Alzheimer a été étudié par l'inhibition de l'acétylcholinestérase selon la méthode colorimétrique d'Ellman. Des standards (BHA, BHT, acide ascorbique,  $\alpha$ -tocophérol et galantamine) ont servi de références. Toutes les expériences ont été réalisées en triplicat et les valeurs d'IC<sub>50</sub> ont été calculées pour comparer l'efficacité des extraits.

## Main Results

L'extrait hydroalcoolique a montré la meilleure activité antioxydante ( $IC_{50} = 1,75 \mu\text{g/ml}$  pour le DPPH ;  $19,51 \mu\text{g/ml}$  pour le FRAP), suivi de l'extrait aqueux, tandis que l'extrait hexanique était le moins actif. Concernant l'inhibition de l'acétylcholinestérase, l'extrait hydroalcoolique s'est également révélé le plus puissant ( $IC_{50} = 4,08 \mu\text{g/ml}$ ), surpassant les extraits aqueux et hexanique, et se rapprochant de la galantamine de référence .

## Discussion and Conclusion

L'extrait hydroalcoolique obtenu par macération s'est révélé le plus actif dans les tests réalisés. En effet, les résultats antioxydants confirment que les approches DPPH et FRAP sont complémentaires : le premier reflète la capacité de piégeage des radicaux libres par donation d'hydrogène, tandis que le second évalue la capacité réductrice par transfert d'électrons. L'extrait hydroalcoolique, avec un  $IC_{50}$  DPPH très bas ( $1,75 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), a surpassé les standards synthétiques BHA ( $6,14 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ) et BHT ( $12,99 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), indiquant une excellente efficacité antiradicalaire. En FRAP, il s'est montré moins puissant que l'acide ascorbique ( $6,77 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ) mais plus actif que l' $\alpha$ -tocophérol ( $34,93 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), ce qui traduit la présence de composés capables à la fois de donner des électrons et des hydrogènes, profil typique des extraits riches en polyphénols et flavonoïdes.

Concernant l'inhibition de l'acétylcholinestérase, l'extrait hydroalcoolique a affiché une activité remarquable ( $IC_{50} = 4,08 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), supérieure à la galantamine ( $6,27 \mu\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ ), molécule de référence. Ce résultat est prometteur mais doit être interprété avec prudence, car un extrait brut est un mélange complexe. L'activité observée pourrait s'expliquer par la présence de composés inhibiteurs puissants, par des effets synergiques entre métabolites ou encore par des interférences analytiques liées à la coloration des extraits. Ainsi, des études complémentaires incluant l'isolement et la caractérisation structurale sont nécessaires avant toute extrapolation thérapeutique.

Enfin, l'influence de la polarité des solvants d'extraction confirme que les principes actifs sont majoritairement polaires ou semi-polaires. L'extrait hydroalcoolique, capable de solubiliser une large gamme de métabolites (phénols, flavonoïdes, tanins, saponines, certains alcaloïdes), concentre les composés responsables des activités biologiques mesurées. À l'inverse, l'extrait hexanique, contenant surtout des lipides, stérols et pigments lipophiles, a montré une efficacité réduite, confirmant que les métabolites responsables des activités antioxydantes et neuroprotectrices sont majoritairement hydrosolubles.

Dans l'ensemble, ces résultats confirment que la plante étudiée issue des zones arides de Biskra renferme des composés bioactifs d'intérêt, l'extrait hydroalcoolique se distinguant nettement par ses activités antioxydante et anticholinestérasique. Ces observations constituent une base scientifique solide pour des travaux ultérieurs d'isolement et de caractérisation, ainsi que pour l'évaluation préclinique de molécules candidates. Toutefois, pour envisager une valorisation pharmaceutique ou nutraceutique, des étapes rigoureuses de fractionnement, d'identification, d'évaluation mécanistique et d'innocuité demeurent indispensables .

**Keywords:** Plantes médicinales , Antioxydants , Neuroprotection , Molécules bioactives , Amaranthacées.

---

## Activité antimicrobienne d'une plante de la famille des Astéracées

Nadjette ACHOURA , Samira MALKI , Djoweida imene GHOUL

Departement de biologie , universite oum el bouaghi ,faculte de science de la nature et de lavie ,  
Laboratoire des substances naturelles,biomolecules et application biotechnologiques

Corresponding Author Email: [achouranadjette@gmail.com](mailto:achouranadjette@gmail.com)

### Background and Rationale

Compte tenu du niveau de dommages causés par *A. alternata* dans la production des fruites et les legumes au l'algerie et du besoin de stratégies de contrôle efficaces.

### Objectives

nous avons testé dans la présente étude l'activité antifongique des extraits methanolique de *Scolymus hispanicus* contre *Alternaria alternata*

### Methodology

Materiels et methode :

Activité antimicrobienne : Le champignon phytopathogene utilisé est *Alternaria alternata* est l'agent causal de l'alternarios.

Préparation des milieux de culture et incubation : Les milieux d'agar dextrose pomme de terre (PDA) ont été préparés en utilisant de l'eau distillée stérilisée ou la solution mère stérilisée de chaque concentration d'extraits de plantes, puis distribués dans des boîtes de Petri. Après refroidissement.

Test de diffusion sur disque : un disque de 6 mm de diamètre de mycélium en croissance active de *Alternaria alternata* (âgé de 7 jours) a été placé au centre des boîtes de Petri (4 plaques/traitement). Les boîtes de Petri ont été scellées avec du parafilm et à une température de 22-25 °C.

Le criblage des extraits pour déterminer leur activité antimicrobienne de l'extrait aqueuse de *S. hispanicus* contre l'*alternaria*. a été réalisé à l'aide de la méthode de diffusion sur disque, elle a été évaluée par la présence ou l'absence de zones d'inhibition sur millieu PDA .Inhibition de la croissance mycélienne de *Alternaria alternata* par quatre concentrations d'extraits de *Scolymus hispanicus* est mesurer en 4 et 7 jours après incubation .

### Main Results

Resultat : les effets des extraits aqueux de *S.hispanicus* sur la croissance fongique ont été étudiés in vitro. Une concentration de 15 % d'extrait de *S.hispanicus* ou plus dans du PDA a inhibé 65% de la croissance mycélienne. Ces premiers résultats indiquent que l'extrait de *Scolymus hispanicus* pourrait être utilisé comme un agent biologique efficace contre l'*Alternaria*.

## **Discussion and Conclusion**

D'autres expériences in planta et en conditions réelles devraient être menées afin de confirmer l'intérêt du *S.hispanicus* comme mesure de lutte alternative.

**Keywords:** Mots clees : Activité antifongique, *Alternaria alternata* , . *Scolymus hispanicus* ,la lutte biologique.

---

## **Antioxidant potential of date seed extracts: implications for drought stress mitigation in plants**

Nassima SIROUKANE<sup>1</sup>, Abdelhakim KHENICHE<sup>2</sup>, Lynda SOUIKI<sup>3</sup>

1 Department of Microbiology and Biochemistry, University of Mohamed Boudiaf M'sila

2 Laboratory of Biology: Applications in Health and Environment, University of Mohamed Boudiaf M'sila

3 Faculty of Sciences, University of Mohamed Boudiaf M'sila

*Corresponding Author Email: [nassima.siroukane@univ-msila.dz](mailto:nassima.siroukane@univ-msila.dz)*

### **Background and Rationale**

Drought is a major abiotic stress that severely limits plant productivity worldwide. One of the key consequences of drought is the overproduction of reactive oxygen species (ROS), leading to oxidative damage in plant cells. The use of natural antioxidants to enhance plant stress tolerance has gained interest as a sustainable and eco-friendly strategy in agriculture. In this context, date seeds (*Phoenix dactylifera* L., cv. Timjouhert), an agro-industrial by-product rich in bioactive compounds, present an underexploited resource with promising biotechnological potential.

### **Objectives**

To characterize the antioxidant profile of *Phoenix dactylifera* (date) seeds, specifically comparing aqueous and hydroethanolic extracts.

To quantify the bioactive compounds in these extracts, including total phenolic content (TPC) and total flavonoid content (TFC).

To evaluate the antioxidant activity of the extracts using DPPH and ABTS radical scavenging assays.

To assess the potential applicability of date seed extracts as natural protective agents for enhancing plant tolerance to drought-induced oxidative stress.

To explore the valorization of date seed agro-industrial waste as a sustainable resource for developing eco-friendly biostimulants in agriculture.

### **Methodology**

This study investigates the antioxidant profile of aqueous and hydroethanolic extracts of *Phoenix dactylifera* seeds, with the aim of evaluating their applicability as natural sources of protective agents against oxidative stress in plants. The total phenolic content (TPC) and total flavonoid content (TFC) were quantified using Folin–Ciocalteu and aluminum chloride methods, respectively. Antioxidant activity was assessed via two complementary radical scavenging assays: DPPH and ABTS.

## **Main Results**

Results revealed that the aqueous extract exhibited significantly higher levels of TPC and TFC compared to the hydroethanolic counterpart. This extract also demonstrated superior free radical scavenging activity in both DPPH and ABTS assays, indicating a strong correlation between polyphenolic concentration and antioxidant capacity.

## **Discussion and Conclusion**

The high antioxidant potential of these extracts suggests their suitability for use as bioactive formulations to enhance plant tolerance under drought-induced oxidative stress. Moreover, this valorization of date seed waste aligns with circular bioeconomy principles, promoting sustainable agriculture and waste reduction.

By leveraging locally available agri-waste, this work supports the development of green biostimulants aimed at improving plant resilience to environmental stress, and contributes to innovative strategies for drought adaptation.

**Keywords:** Date seed, Antioxidants, Phenolics, Drought stress, ROS, Biostimulants, Sustainable agriculture, Circular economy.

---

## **Effect of fruit aqueous extract Consumption on Human Health**

**Nozha MAYOUF<sup>1</sup>, Soumia BOUTARFA<sup>1</sup>, Soulef SAOUDI<sup>1</sup>, Khaoula AROUA<sup>1</sup>,  
Nassima LEULMI<sup>1</sup>, Hanane MELLAL<sup>1</sup>**

1 Department of Molecular and cell biology, Laboratory of Biotechnology, Water, Environment and Health, University Abbes laghroun Khenchela, Algeria.

*Corresponding Author Email: [nozhabiologie91@gmail.com](mailto:nozhabiologie91@gmail.com)*

### **Background and Rationale**

The study of antioxidants and their implications in numerous sectors, from food engineering to medicine and pharmacy, is of great interest to the scientific community. The presence of free radicals in the body has been linked to various human diseases. Polyphenols effects on health are based on the results obtained from bioactivity studies, which in turn, has increased the interest in the consumption of foods rich in polyphenols. Such bioactive effects include antioxidant properties, prevention of oxidative stress associated diseases like cardiovascular, neurodegenerative diseases and cancer and their role in long term health protection by reducing the risk of chronic and degenerative diseases. Fruits and vegetables are rich sources of some micronutrients (vitamins, minerals)

### **Objectives**

This study investigates the antioxidant properties and anti inflammatory effect of aqueous extract derived from the fruit of *Punica granatum* collected in Khenchela.

### **Methodology**

Pomegranate was extracted in water, 20 % L'eau (Decoction ) and analysed for Protéine and sugar concentration .

The antioxidant activity of the extract was evaluated using two distinct assays total antioxidant capacity TAC and  $\beta$ -carotène / linoléique acid

The Anti-inflammatory activity was evaluated using the method of the denaturation of bovine serum albumine (BSA).

### **Main Results**

The extract of fruit was rich in sugar concentration .

the extract exhibited significant antioxidant activity, with EC<sub>50</sub> value for the TAC assay 0.0085  $\pm$  0.00035mg/mL and good percentage inhibition of  $\beta$ -carotène / linoléique acid

Concerning the anti-denaturation activity, the aqueous extract showed a high percentage of BSA inhibition .

## **Discussion and Conclusion**

The Total antioxydant capacity assay conducted on the aqueouse extract of *P. granatum* fruit demonstrated a significant radical scavenging activity across various concentrations.

These findings highlight the potential of *Punica granatum* fruit peels as a valuable source of natural antioxidants, contributing to the prevention of oxidative stress-related diseases. Given their notable biological activity, pomegranate peels warrant careful consideration for incorporation into functional foods and dietary supplements, offering promising avenues for enhancing health.

**Keywords:** Proteine , Sugar , Inflammatory, BSA. TAC.

---

## **Fish oils and co-products: anti-diabetic potential to be explored.**

**Ibtissem ZAIDI<sup>1</sup>, Lynda AMROUCHE<sup>1</sup>, Roumaissa BOULMEZAOUD<sup>1</sup>, Chawki BENSOUICI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Marine science Department, Science Faculty, Badji Mokhtar University

*Corresponding Author Email: [ibtissem.zaidi@univ-annaba.dz](mailto:ibtissem.zaidi@univ-annaba.dz)*

### **Background and Rationale**

By-catch from both marine and continental fishing represents an underexploited source of bioactive compounds with nutritional and therapeutic potential. Fish oils, in particular, are rich in polyunsaturated fatty acids (PUFAs) such as EPA and DHA, which are widely recognized for their beneficial roles in cardiovascular health, inflammation regulation, and metabolic disorders. However, most studies focus on commercial fish species, while oils from by-catch species remain poorly characterized and underutilized. In regions such as Algeria, by-catch of marine species like *Sardinella aurita* and freshwater species such as *Aristichthys nobilis* offers an opportunity for valorization into high-value nutritional and pharmacological products. Given the rising prevalence of type 2 diabetes and the limitations of current therapies, exploring the antidiabetic potential of fish-derived oils through  $\alpha$ -amylase inhibition provides a promising avenue for functional food and nutraceutical applications. This study addresses the gap by combining nutritional profiling, chemical characterization, and pharmacological evaluation of oils from these two by-catch species.

### **Objectives**

The present study was designed to investigate the nutritional, chemical, and pharmacological properties of oils extracted from the marine species *Sardinella aurita* and the freshwater species *Aristichthys nobilis*, both obtained from by-catch activities. Specifically, the research sought to determine their proximate composition in terms of proteins, lipids, moisture, and ash in order to classify them as fatty or lean fish. Oils were extracted using two conventional methods—steam heating and solvent extraction—and the yields were compared between the two species. The fatty acid composition of the oils was then characterized using Thin-Layer Chromatography (TLC) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC/MS), with a focus on major saturated (palmitic), monounsaturated (oleic), and polyunsaturated (EPA, DHA) fatty acids. Furthermore, the antidiabetic potential of the oils was evaluated in vitro by assessing their ability to inhibit  $\alpha$ -amylase activity, with acarbose used as a reference drug. Finally, the study aimed to highlight the valorization potential of these oils as bioactive products derived from underutilized by-catch resources, emphasizing their possible applications in human nutrition and in the prevention and management of type 2 diabetes.

### **Methodology**

This study was carried out to assess the nutritional composition and bioactive potential of oils extracted from *Sardinella aurita* and *Aristichthys nobilis*. Marine samples of *S. aurita* were collected from the fishing ports of Boudis and Ziama, located in Jijel Province, while freshwater specimens of *A. nobilis* were obtained from Gargar Dam in Ghelizene Province. Proximate composition, including moisture, ash, protein, and lipid contents, was determined following AOAC standard methods. Oils were extracted using both steam heating and solvent extraction (Soxhlet) techniques, and extraction yields were calculated relative to tissue weight. The chemical composition of the oils was analyzed through Thin-Layer Chromatography (TLC) to identify lipid classes and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC/MS) for fatty acid profiling, with particular emphasis on palmitic, oleic, EPA, and DHA. The pharmacological potential was further assessed by evaluating the *in vitro* antidiabetic activity of the oils through  $\alpha$ -amylase inhibition assays, using acarbose as the reference standard. Data were statistically processed and interpreted in comparison with published values.

## Main Results

The proximate composition analysis revealed that *Sardinella aurita* contained a high lipid fraction, confirming its classification as a fatty fish, while *Aristichthys nobilis* was identified as a lean fish due to its low lipid content. Oil extraction yields reflected these differences, with *S. aurita* producing considerably higher amounts of oil than *A. nobilis*. Fatty acid profiling by TLC and GC/MS indicated that both species were rich in palmitic and oleic acids, while *S. aurita* oil was particularly enriched in omega-3 polyunsaturated fatty acids, notably EPA and DHA.

Regarding pharmacological activity, the *in vitro*  $\alpha$ -amylase inhibition assay demonstrated that *S. aurita* oil exhibited a significant inhibitory effect, reaching nearly 30% inhibition at a concentration of 50  $\mu\text{g/ml}$ . This activity was approximately four times higher than that of the standard antidiabetic drug acarbose at a comparable concentration. Although the IC<sub>50</sub> value of *S. aurita* oil was greater than 400  $\mu\text{g/ml}$ , indicating moderate overall potency, the relatively strong inhibition observed at lower concentrations underscores the contribution of key fatty acids such as palmitic and oleic acid. By contrast, *A. nobilis* oil showed limited inhibition, confirming its weaker pharmacological potential.

These results highlight *S. aurita* oil as a promising bioactive extract with both nutritional and therapeutic value, suggesting its potential application in functional foods or as a natural adjunct in the management of type 2 diabetes.

## Discussion and Conclusion

The results obtained in this study provide valuable insights into the nutritional and functional potential of oils derived from both marine and freshwater by-catch species. The comparative biochemical analysis revealed that *Sardinella aurita* and *Aristichthys nobilis* are important sources of protein, with some variations. These differences are consistent with earlier reports and confirm that biological and environmental factors such as habitat, diet, and reproductive stage strongly influence fish composition.

The efficiency of Soxhlet extraction over thermal methods highlights the importance of extraction techniques in determining oil yields, which is essential for industrial valorization. Chromatographic analyses confirmed the presence of essential fatty acids such as palmitic,

oleic, EPA, and DHA, well-known for their protective role against metabolic and disease disorders.

A particularly noteworthy finding is the strong  $\alpha$ -amylase inhibitory activity of *Sardinella aurita* oil, which, at equivalent concentrations, surpassed that of acarbose, a standard antidiabetic drug. This suggests that bioactive fatty acids, especially oleic and palmitic acids, may play a synergistic role in modulating glucose metabolism. Such results provide promising evidence that fish oils, particularly from underutilized species, may serve as natural, functional alternatives or complements in the prevention and management of type 2 diabetes.

From a scientific perspective, this work contributes original data on the biochemical composition and pharmacological properties of oils from *S. aurita* and *A. nobilis*, species that remain relatively underexplored compared to commercial fish oils. Practically, the valorization of these co-products offers a dual benefit: reducing waste from by-catch fisheries while generating value-added products with potential applications in nutraceuticals and functional foods.

In conclusion, the study demonstrates the nutritional richness and antidiabetic potential of oils from *Sardinella aurita* and *Aristichthys nobilis*. Beyond their contribution to human health, these findings support the sustainable use of fishery resources, opening perspectives for the development of natural bioactive compounds as part of integrated approaches to chronic disease prevention.

**Keywords:** overall chemical composition, oil extraction, chemical composition (CCM-CPG/SM), enzymatic activity.

---

## **Interactions entre pucerons et ennemis naturels sur le pin d'Alep : un levier pour une gestion durable des ressources forestières en milieu semi-aride**

**Leila BOUROUBA<sup>1</sup>, Malik LAAMARI<sup>1</sup>**

1 Département d'agronomie, Laboratoire de l'ATPPAM, Institut des sciences vétérinaires et agronomiques, Université de Batna 1, Batna 05000

*Corresponding Author Email: [leila.bourouba@univ-batna.dz](mailto:leila.bourouba@univ-batna.dz)*

### **Background and Rationale**

Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), espèce emblématique des forêts méditerranéennes, occupe une place écologique et économique majeure dans les régions semi-arides. Cependant, cet écosystème est fragilisé par des infestations croissantes de pucerons (Aphididae), favorisées par le stress hydrique et les effets du changement climatique. Dans ce contexte, les ennemis naturels des pucerons constituent un levier écologique essentiel pour maintenir l'équilibre des populations et réduire la dépendance aux produits phytosanitaires.

### **Objectives**

Cette étude vise à :

- 1-Identifier les espèces de pucerons et leurs ennemis naturels (coccinelles, syrphes et hyménoptères parasitoïdes) associés au pin d'Alep ;
- 2-Évaluer leur abondance et leur diversité dans différents sites forestiers ;
- 3-Analyser la dynamique des populations en fonction des conditions environnementales pour déterminer leur rôle dans la régulation des infestations.

### **Methodology**

Des prélèvements réguliers ont été réalisés sur plusieurs stations représentatives du milieu semi-aride. Pour chaque site, des branches de pin d'Alep ont été échantillonnées. Les espèces de pucerons et de leurs ennemis naturels ont été identifiées à l'aide de clés taxonomiques spécialisées. Les données d'abondance et de diversité ont été analysées pour évaluer les interactions écologiques et la dynamique des populations.

### **Main Results**

L'étude a révélé une richesse spécifique importante d'ennemis naturels, en particulier chez les Coccinellidae et les hyménoptères parasitoïdes. Certains taxons ont montré une influence notable sur la régulation des populations de pucerons. La diversité et l'abondance des ennemis naturels variaient selon les conditions environnementales et le degré d'anthropisation des sites.

### **Discussion and Conclusion**

Les résultats soulignent l'importance de préserver et de renforcer la biodiversité fonctionnelle des forêts de pin d'Alep. Cette diversité constitue un atout majeur pour une lutte biologique intégrée, adaptée aux écosystèmes fragiles et aux conditions semi-arides. L'approche proposée offre une alternative écologique prometteuse pour réduire l'usage de produits phytosanitaires et contribuer à une gestion durable et résiliente des ressources forestières face au changement climatique.

**Keywords:** Antagonistes, biodiversité fonctionnelle, gestion forestière durable, milieu semi-aride, Pin d'Alep.

---

# **Traitement des déchets plastiques par des bactéries indigène du sol**

**Nouha OUARTSI<sup>1</sup>, Ghania BOURZAMA<sup>1</sup>**

1 Laboratoire de Microbiologie et Biologie moléculaire, Université Badji Mokhtar -Annaba, Algérie.

*Corresponding Author Email: [ouartsisamara@gmail.com](mailto:ouartsisamara@gmail.com)*

## **Background and Rationale**

Les déchets plastiques dans l'environnement constituent une menace écologique de plus en plus grande, en raison de leur résistance au processus biologique, elle accélère le risque de pollution.

## **Objectives**

L'objectif de cette présente étude est de rechercher des bactéries indigènes capables de dégrader le polyester, comme seule source de carbone et d'énergie, à partir d'un sol de la décharge publique d'El Berka Zarka.

## **Methodology**

La fermentation a été conduite en batch culture à 30°C avec une vitesse d'agitation de 150 rpm. La culture a été suivie par mesure de la densité optique DO, le poids sec et la détermination du poids du polyester. L'hydrophobicité du consortium sélectionné a également été étudié.

## **Main Results**

Les résultats obtenus, après cinq mois de culture, révèlent que le consortium bactérien est capable de croître et de dégrader le polyester présent dans le milieu comme seule source de carbone et d'énergie, avec un rendement de 19%, 49%, 20% et 23%, respectivement. Le maximum de biodégradation est de 49%, a été obtenu lorsque le poids initial de polyester est de 0.4 g. L'étude microbiologique a permis d'identifier deux souches bactériennes capables d'utiliser la molécule qui sont : *Aeromonas hydrophila* et *Burkholderia cepacia*. Ces souches bactériennes exhibent une forte hydrophobicité vis-à-vis du xénobiotique estimé à 50% et 69%, respectivement.

## **Discussion and Conclusion**

L'obtention d'un consortium microbien fortement adapté à ce substrat peut s'avérer une alternative intéressante pour une application éventuelle dans le traitement des déchets contenant cette molécule ou d'autres molécules apparentées.

**Keywords:** Biodégradation, polyester, *Aeromonas hydrophila*, *Burkholderia cepacia*.