مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 05 العدد 04 (25) 2025/08/15
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

Environmental Assessment of the Impact of Waste on the Resources of the Sidi Boughaba Wetland, Gharb Coast (Morocco)

Ahmed El-kassimi [1]
Faculty of Humanities and Social Sciences – Ibn Tofail University, Kenitra
ahmed.elkassimi@uit.ac.ma
Nadia Touhami [2]
Faculty of Humanities and Social Sciences – Ibn Tofail University, Kenitra
nadia.touhami@uit.ac.ma

Received:02/07/2025 Accepted : 06/08/2025

Abstract

This study presents an environmental assessment of the impact of waste on the natural components of the Sidi Boughaba wetland. The extent of this impact has expanded with the increasing amounts of waste resulting from the growing tourism activities that the area has experienced over the past 20 years. These activities exacerbate pollution problems, negatively affecting the environment and biodiversity in the region. In addition, the reserve faces challenges in waste collection due to the rising number of visitors. In this context, raising environmental awareness and implementing effective waste collection practices are essential. The study highlights the seriousness of random waste disposal in the environment and the severe ecological imbalances it causes to biological life, soil, and water, with the aim of reducing all forms of pollution and preserving the ecosystem.

Keywords: Environmental assessment, Sidi Boughaba wetland tourism activities, reserve, waste, environmental awareness pollution.

مجلة الحكمة للدراسات والأبحاث المجلد 05 العدد 04 (25) 2025/08/15
ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

التقييم البيئي لتأثير النفايات على موارد ضاية سيدي بوغابة بساحل الغرب (المغرب)

أحمد القاسمي[1]

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية–جامعة ابن طفيل القنيطرة

ahmed.elkassimi@uit.ac.ma

نادية تهامي [2]

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية–جامعة ابن طفيل القنيطرة

nadia.touhami@uit.ac.ma

ملخص:

تستعرض هذه الدراسة التقييم البيئي لأثر النفايات على المكونات الطبيعية لضاية سيدي بوغابة، فحدود هذا التأثير تتسع مع تزايد كميات النفايات بسبب الأنشطة السياحية المتنامية التي شهدتها المنطقة منذ تقريبا 20 سنة. إذ تؤدي هذه الأنشطة إلى تفاقم مشكلات التلوث، مما يؤثر سلبا على البيئة والتنوع البيولوجي في المنطقة. بالإضافة إلى ذلك، تعاني المحمية من صعوبات جمع النفايات بسبب الزيادة في عدد الزوار. في هذا السياق، تعتبر زيادة الوعي البيئي وتطبيق ممارسات فعالة لجمع النفايات أمرين ضروريين. تسلط الدراسة الضوء على خطورة الرمي العشوائي للنفايات في البيئة وما تخلفه من اختلالات بيئية حادة على الحياة البيولوجية والتربة والماء بهدف التقليل من كل أشكال التلوث والحفاظ على المنظومة البيئية.

الكلمات المفتاحية: التقييم البيئي، ضاية سيدي بوغابة، الأنشطة السياحية، المحمية، النفايات، الوعي البيئي، التلوث.

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

مقدمة:

تعتبر ضاية سيدي بوغابة واحدة من المواقع البيئية البارزة في المغرب، والتي تقع على الأراضي التابعة للجماعة القروية سيدي الطيبي والجماعة الحضرية مهدية. تتميز هذه الضاية بموقعها الجغرافي الاستراتيجي الموجود على الضفة اليسرى لمصب واد سبو، على بعد 13 كيلومترا جنوب مدينة القنيطرة، و35 كيلومترا شمال مدينة الرباط. تحتل هذه المحمية مساحة تقدر ب 650 هكتارا، ويتراوح ارتفاعها بين 3 و77 مترا فوق مستوى سطح البحر.

تعد ضاية سيدي بوغابة بحيرة ساحلية داخلية متميزة بشكلها الطويل الذي يمتد لحوالي 6 كيلومترات وعرض يتراوح بين 300 و800 متر. تمثل هذه البحيرة منطقة فريدة من نوعها، حيث تتنوع مياهها بين العذبة والمالحة، مما يجعلها موطنا لمجموعة متنوعة من الحياة البحرية والنباتية. كما يحيط بالبحيرة غطاء نباتي يتكون أساسا من نوع شجري، ويعتبر آخر بقايا للنباتات الطبيعية التي كانت تسود في الكثبان الرملية الأطلسية المغربية.

تعتبر ضاية سيدي بوغابة مكانا هاما لتواجد الطيور، وموقع عبور العديد من الطيور المهاجرة التي تتجه عبر الخط الأطلسي المغربي. بالإضافة إلى ذلك، تعد المحمية واحدة من أفضل المواقع لتكاثر الطيور.

تواجه المحمية تحديات كبيرة تتعلق بإدارة النفايات، التي تزداد بسبب الأنشطة السياحية والترفيهية التي تشهدها المنطقة. ومع تزايد عدد الزوار، يزداد الضغط على النظام البيئي المؤدي إلى تراكم النفايات في الموقع. وبرغم وجود صناديق لجمع النفايات وإرشادات بيئية، إلا أن فعالية هذه المجهودات تتأثر بشكل كبير بسبب السلوكيات غير المسؤولة لبعض الزوار.

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل التأثيرات البيئية للنفايات في ضاية سيدي بوغابة، مع التركيز على كيفية تأثيرها على التربة والمياه. وأيضا اقتراح استراتيجيات فعالة لإدارة النفايات، من أجل الحفاظ على البيئة وضمان استدامة هذا التراث الطبيعي الفريد لتحقيق التوازن بين الحاجة إلى الاستفادة من الموارد الطبيعية والضرورة الملحة لحمايتها (Sidi Imad Cherkaoui , 2003).

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

الشكل 1: خريطة الموقع الجغرافي لضاية سيدي بوغابة داخل جماعتي مهدية وسيدي الطيبي



المصدر: خريطة التقسيم الجهوي الجديد، 2015م.

تقع ضاية سيدي بوغابة داخل حدود جهة الرباط سلا القنيطرة (إقليم القنيطرة)، وتحديدا ضمن نطاق جماعتي مهدية وسيدي الطيبي. تصنف هذه الضاية كواحدة من مواقع رامسار الدولية ذات الأهمية الإيكولوجية والبيولوجية، نظرا لغناها بالتنوع الحيوي. يسودها مناخ متوسطي شبه رطب، يتميز بمعدل تساقطات سنوية يتراوح بين 500 و700 مليمتر، ودرجات حرارة معتدلة يصل متوسطها السنوي ما بين (16–21°C)، حسب بيانات محطة القنيطرة (المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي القنيطرة، 2018).

الجدول 1: الموقع الجغرافي لمحمية سيدي بوغابة

الموقع	الإحداثيات	التوطين	الإقليم	المساحة	تاريخ تسجيلها
محمية ضاية سيدي بوغابة	15°34′ شمالا، 6° 40' غربا	مهدية – سيدي الطيبي	القنيطرة	650 هكتار	20 يونيو 1980

المصدر: المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر للشمال الغربي القنيطرة.

أولا: منهجية الدراسة المتبعة

اعتمدنا في هذا العمل على مناهج متعددة أسفرت عن نتائج متنوعة تتعلق بتحديات تدبير النفايات في محمية ضاية سيدي بوغابة. وقد مكن تنوع هذه المناهج من تحليل البيانات الأولية التي جمعناها من الميدان، وتنظيمها في جداول، ثم تحويلها إلى أفكار واضحة وأشكال توضيحية تسهل فهمها.

1. العمل الميداني وجمع البيانات:

يرتكز البحث العلمي في مجال الجغرافيا على الدراسة الميدانية، يعد الميدان مختبرا رئيسيا لها. وفي هذا الإطار، اعتمدنا على عدة وسائل لجمع البيانات والمعطيات، كان أبرزها إعداد استمارة شملت ثلاثة محاور رئيسية:

- المحور الأول: تناول أسئلة مرتبطة بالخصائص الكمية والنوعية للنفايات الناتجة عن زوار المنطقة.
- المحور الثاني: ركز على تأثير النفايات على البيئة.
- المحور الثالث: خصص لطرق تدبير النفايات، التحديات المرتبطة بها، وبعض الحلول المقترحة للمحافظة على موارد المحمية من التلوث.

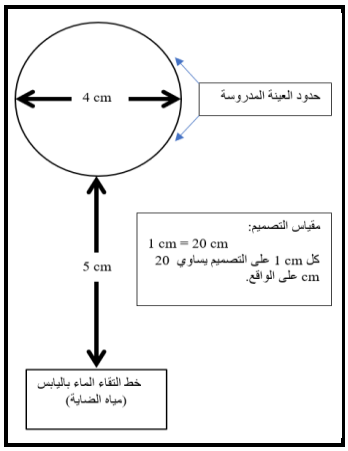
اعتمدنا في هذه الدراسة على استجواب الزوار من خلال ملء الاستمارات للعينة العشوائية قدرت بـ 40 استمارة موزعة على ثلاثة أيام مختلفة خلال أسبوع واحد. وقد أتاح تنوع إجابات الزوار وآرائهم جمع معطيات دقيقة وتفاصيل إضافية حول مخاطر النفايات في ضاية سيدي بوغابة.

بالإضافة إلى ذلك، استخدمنا أسلوب الملاحظة المباشرة لتتبع عملية تدبير النفايات وسلوكيات الزوار في التعامل مع النفايات التي يخلفونها خلال زيارتهم، خاصة أثناء أنشطة الطهي واستهلاك الطعام داخل فضاء المحمية. وكذا رصد تأثير المخلفات على مياه الضاية، مثل انتشار الطحالب والحشرات الضارة، وزيادة عكارة المياه، وغيرها من مؤشرات التلوث.

إلى جانب ذلك، شملت الدراسة حساب عدد الزوار خلال أيام البحث، وتعداد صناديق جمع النفايات الأولية داخل المحمية مع تحديد إحداثياتها الجغرافية، وتصنيف أنواع النفايات في كل صندوق، وأخذ أوزان بعضها كعينة لتقدير الكمية الإجمالية للنفايات المنتجة يوميا.

2. أخذ العينة من مقطع التربة الملوث:

قبل إجراء الدراسة العلمية على العينة المدروسة بموقع ضاية سيدي بوغابة اخترنا المكان المناسب ورسمنا حدود العينة كما هو موضح في الشكل الآتي:



اخترنا في هذه الدراسة مقطعا من التربة الملوثة بالنفايات الصلبة تقع على الضفة الغربية لضاية سيدي بوغابة، تحمل إحداثيات جغرافية (34°14'29.52"N و 6°40'15.87"O)، وتبعد عن المياه بحوالي 1 متر على مساحة تقدر ب 0.50 متر مربع، ويعد هذا الموقع من المجالات الأكثر تضررا من الأنشطة السياحية التي ينجم عنها تراكم النفايات في التربة.

3. استخدام البرامج التحليلية:

استخدمنا في هذا العمل برامج متعددة، أهمها:

- ✓ برنامج "SW MAPS": استخدمناه لتحديد مواقع حاويات جمع النفايات بدقة والتوصل إلى بيانات كمية إضافية. إذ يتوفر هذا البرنامج على تقنيات وأدوات متقدمة في رصد توزيعات الظواهر الجغرافية، مما يعزز دقة التحليل البيئي.
- ✓ برنامج "ARCGIS": اعتمدناه في رسم خريطة تقديم المجال.

4. تحليل البيانات وتصنيفها:

- ✓ **تصنيف البيانات:** بعد جرد المعطيات الميدانية، بواسطة الاستبيان وأخذ الإحداثيات والصور، قمنا بتفريغها في جداول البيانات تشمل استجوابات الزوار كل ما يتعلق بحجم النفايات وأصنافها، وموقعها، وتفاصيل إضافية ذات صلة.
- ✓ **تحليل إحصائي ورياضي:** احتجنا في تحليل البيانات المتعلقة بتحديات تدبير النفايات بضاية سيدي بوغابة، على بعض تقنيات التحليل الإحصائي المتاحة في برنامجي SPSS و Excel للحصول على معطيات دقيقة حول مستويات إنتاج النفايات وتأثيراتها. ساهم هذا التحليل في تقديم رؤية واضحة حول مدى تلوث المنطقة. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بإجراء عمليات حسابية لتحديد كمية إنتاج النفايات لكل فرد يوميا، ولمجموع الزوار خلال السنة من خلال قيام بعملية ضرب متوسط إنتاج الفرد في اليوم في عدد الزوار خلال السنة، مما أتاح تقدير كمية النفايات التي يتم التخلص منها في الضاية.

هناك بعض التطبيقات الرياضية المتبعة في تحليل المعطيات المتعلقة بالموضوع المدروس:

1) حساب متوسط إجمالي النفايات اليومية:

$$W_d = W_P \times P_d$$

حيث:

- W_d: إجمالي النفايات اليومية (بالكيلوجرام أو الطن).
- W_P: متوسط إنتاج النفايات للفرد يوميا (كجم/فرد/يوم).
- P_d: متوسط عدد الزوار يوميا.

2) حساب كميات النفايات وأنواعها:

$$c = \left(\frac{Ni}{\sum_{j=1}^{n} N_j}\right) \times 100$$

- c : هو الفئة التي نريد حساب نسبتها.
- n : هو عدد الفئات الكلي.
- Ni : هو عدد الزوار في الفئة
- $\sum_{j=1}^{n} N_j$: هو مجموع عدد الزوار في جميع الفئات.

5. العمل البيليوغرافي :

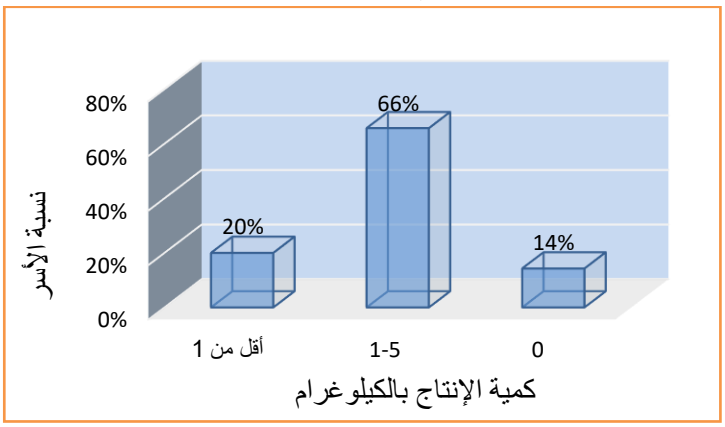
مراجعة الأدبيات: ركزنا في هذا البحث على جمع معلومات من مختلف المصادر الأكاديمية والبحوث السابقة المتعلقة بتدبير النفايات والتلوث في البيئات الرطبة والمدن، ساعد ذلك في توفير إطار نظري لفهم الظاهرة المدروسة.

ثانيا: النتائج والمناقشة

1. الخصائص النوعية والكمية للنفايات الصلبة بمحمية ضاية سيدي بوغابة

تستقبل المحمية عددا كبيرا من الزوار على مدار السنة، ويتفاوت هذا العدد حسب الفصول والأيام. إذ يرتفع في فصلي الربيع والصيف، وأيام السبت والأحد وأيام العطل، بالإضافة إلى بعض الأيام التي يشهد فيها المكان زيارات من اليافعين المتمدرسين من المدارس أو الجمعيات. بينما ينخفض عدد الزوار في فصلي الخريف والشتاء. جميع هذه العوامل وغيرها تساهم بشكل مباشر في زيادة إنتاج النفايات بمختلف أصنافها داخل فضاء المحمية، مما يؤدي إلى تراكمها في أيام الذروة دون أن يتم جمعها أو نقلها خارج محيط الضاية (نتائج البحث الميداني، 2025).

الشكل 2: توزيع المتوسط اليومي لكمية النفايات التي تنتجها الأسر الزائرة لمحمية ضاية سيدي بوغابة

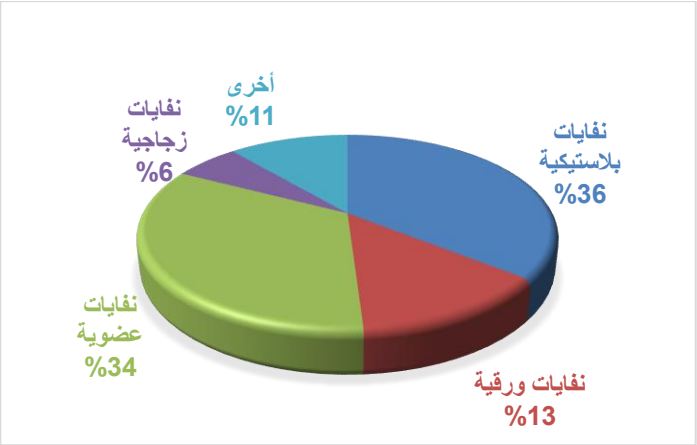


المصدر: العمل الميداني، 2025

أثبتت الدراسة الميدانية أن التوزيع اليومي لكمية النفايات في الضاية يختلف ويتباين حسب الفئات المنتجة. ففي الفئة التي تتراوح بين 1 و5 كيلوغرامات، فإنها تحتل المرتبة الأولى في التصنيف الكمي بنسبة تقدر بحوالي 66%. أما الفئة الثانية، التي تشمل أقل من 1 كيلوغرام، فتصل نسبة الأسر المنتجة إلى حوالي 20%. في حين أن 14% من الأسر المتبقية لا تنتج أي كمية من النفايات. ويعود هذا التفاوت إلى عدة أسباب، منها: اختلاف أهداف وأنوع الزيارة، نوع النشاط، أسلوب الاستهلاك، الوعي بمخاطر التلوث، ومدة الزيارة، اختلاف بين عدد أفراد الأسر الزائرة.

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

شكل 3: توزيع نسبة إنتاج النفايات حسب نوعيتها بضاية سيدي بوغابة



المصدر: نتائج البحث الميداني، 2025م

ينتج زوار محمية ضاية سيدي بوغابة أنواعا متعددة من النفايات الصلبة، والتي تتكون بشكل رئيسي من نفايات منزلية. وتشكل النفايات البلاستيكية 36% عبارة عن أكياس، وقنينات، وعبوات العصائر والماء، وأكواب، وعبوات الحلويات. تليها النفايات العضوية بنسبة 34%، وتتكون من بقايا الفواكه الجافة والفواكه والبيض والطعام. أما النفايات الكرتونية والورقية فتصل نسبتها إلى 13%، وتشمل المناديل الورقية وعبوات الطعام والحلويات. أما النفايات الزجاجية وبقية النفايات الأخرى تقدر نسبتها ب 17%، وتتكون من قنينات المشروبات وعبوات الألمنيوم للمشروبات الغازية وبقايا الفحم.

يعزى هذا التفاوت في إنتاج النفايات إلى التنوع في مواد الاستهلاك، وإلى غياب ثقافة الاستدامة. يمكن ملاحظة هذه الظاهرة بشكل خاص بين الأسر ذات الدخل المتوسط والعالي، التي تترك فضاءات التنزه مملوءة بالأكياس البلاستيكية، والتي من المفترض إعادة استخدامها مرات عديدة لنقل الأغراض والمواد. في المقابل، لا تزال ثقافة إعادة استخدام البلاستيك شائعة بين الطبقات الأقل دخلا، حيث يحتفظ بها في المنازل لاستخدامها عند الحاجة بدلا من حرقها أو شراء أكياس جديدة. وقد تأكدنا من هذه الخاصية انطلاقا من الملاحظات الميدانية واستطلاعات الرأي حول إعادة استخدام المواد البلاستيكية.

2. تأثير النفايات على بيئة ضاية سيدي بوغابة

كشفت العينة المدروسة لمقطع التربة عن تفاصيل عديدة تتعلق بوجود كمية كبيرة من أنواع مختلفة من النفايات في مساحة محدودة لا تتعدى 0,50 مترا مربعا، وعلى عمق لا يتجاوز 8 سنتيمترات، استخرجنا منها كمية تقدر بـ 1,5 كيلوجرام من النفايات الصلبة. توزعت هذه النفايات بين البلاستيكية والمعدنية والزجاجية والعضوية (الطبيعية)، وتترسب داخلها بأحجامٍ مختلفة؛ إذ بدأ بعضها بالتفكك والتحلل كالمناديل الورقية وبعض أنواع البلاستيك، بينما ما زال البعض الآخر مقاوما للتحلل كالزجاج والحديد.

تتميز ترسبات النفايات بالتدرج من الأقدم والأثقل في الجزء السفلي إلى الأحدث والأخف في الجزء العلوي، وقد عثر على أقدم هذه النفايات (الزجاجية) على عمق 8 سنتيمترات، التي تعود إلى سنة 2005.

الشكل 4: مقطع التربة للعينة المدروسة



تعتبر التربة أحد أهم المكونات البيئية التي تواجه تهديدات متزايدة بسبب التلوث الناتج عن النفايات البشرية، خاصة في المناطق ذات تدبير غير مستدام للموارد. أظهرت الدراسات الحديثة أن تراكم النفايات البلاستيكية والمعدنية والزجاجية والعضوية في طبقات التربة يؤدي إلى تفاعلات معقدة تضعف النظام البيئي. ولتحليل التأثيرات البيئية استدلنا على الأدلة العلمية الآتية:

تمثل النفايات البلاستيكية خطرا دائما بسبب مقاومتها للتحلل الحيوي. فتتداخل الجسيمات البلاستيكية الدقيقة مع النشاط الميكروبي في التربة، مما يعطل دورات المغذيات الأساسية مثل الكربون والنيتروجين (Rillig, M. C., et al. 2019). كما أن تراكم البلاستيك في الطبقة السطحية يحد من نفاذية التربة للماء والهواء، مما يعيق نمو النباتات ويقلل من إنتاجيتها (FAO, 2021)، ولا تقتصر المخاطر على المكونات الفيزيائية؛ فبعض أنواع البلاستيك تحتوي على مواد كيميائية مثل الفثالات (مواد تليين البلاستيك)،

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

التي تتسرب في التربة وتسبب أضرارا للكائنات الحية-703 ,Rochman, C. M., 2019, pp 711).

أما النفايات المعدنية كالحديد، فتفرز أيونات معدنية خلال عملية التأكسد، مثل الحديد الثنائي (Fe^{2+})، الذي يغير من حموضة التربة (PH) ويعيق امتصاص النباتات للمغذيات كالفوسفور (Alloway, B. J. 2013) هذه التغيرات الكيميائية لا تقتصر على التربة فحسب، بل تمتد إلى المياه الجوفية عبر التسرب، مما يهدد صحة الإنسان عند استخدام هذه المياه (WHO. 2018).

من ناحية أخرى، تشكل النفايات الزجاجية خطرا فيزيائيا على الرغم من خمولها الكيميائي. فتكسر الزجاج إلى شظايا حادة يعرض الكائنات الحية في التربة، مثل ديدان الأرض لإصابات خطيرة تقلل من نشاطها الحيوي، مما يؤثر سلبا على تهوية التربة وخصوبتها .

يمكن التحكم في النفايات العضوية (الطبيعية)، مثل بقايا النباتات، من خلال إدارتها، وفي معظم الحالات تعزز هذه النفايات خصوبة التربة عبر إطلاق المغذيات. لكن التراكم غير المتحكم فيه، كما في المجال الغابي للمحمية، قد يؤدي إلى اختلالات مثل زيادة النيتروجين، مسببا ظاهرة التخثث (ازدهار الطحالب)، مما يهدد التنوع الحيوي في المسطحات المائية (ipcc, 2019)

لوحة الصور 1: بعض الأضرار الناجمة عن تأثير النفايات بضاية سيدي بوغابة



المصدر: العمل الميداني، 2020م.

قد يطرأ على ذهن القارئ سؤال عن كيفية تكاثر الطحالب في "الضاية" رغم انعدام قنوات تصريف النفايات السائلة. وتكمن الإجابة عن هذا السؤال أن التلوث البيئي في العصر الحديث لم يعد مقصورا على المناطق الصناعية، بل امتد تأثيره إلى النظم البيئية البعيدة، حتى لو كانت مظاهره غير مرئية مباشرة. فجودة حياة الكائنات الحية في المسطحات المائية تتأثر سلبا بالأنشطة البشرية غير المباشرة، مثل انبعاثات الغازات الدفيئة (كثاني أكسيد الكربون والميثان) التي تسهم في الاحترار العالمي(ipcc, 2021) .

يعد ارتفاع الحرارة عاملا محفزا لنمو الطحالب، خاصة عندما يتزامن مع توفر العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور من مصادر غير مباشرة، كالجريان الباطني للمياه الملوثة أو الترسيب الجوي. تستهلك هذه الطحالب الأكسجين الذائب في الماء أثناء تحللها، مما يؤدي إلى نقص الأكسجين وتهديد الحياة المائية (Wetzel, R. G., 2001).

تجلى هذا الخطر بوضوح عام 2020، عندما نفقت أعداد كبيرة من الأسماك في "الضاية". يعد نفوق الكائنات المائية ظاهرة مركبة تتفاقم بفعل التحلل البيولوجي لجثث الأسماك، الذي يطلق غازات سامة (ككبريتيد الهيدروجين) ويزيد من تركيز المواد العضوية والفوسفور في الماء، مما يغذي دورة جديدة من تكاثر الطحالب الضارة (Smith, V. H., et al., 2006, pp 351–355)، بالإضافة إلى ذلك تتعرض الضاية لتلوث ناتج عن الأنشطة السياحية، مثل النفايات البلاستيكية والمخلفات العضوي (Jambeck, J. R., et al., 2015, pp 768–771)، والتي تغير التركيبة الكيميائية للماء وتهدد التنوع الحيوي. كما تسهم هذه الملوثات في اختلال التوازن البيئي من خلال تراجع أعداد الكائنات النافعة، وازدهار الأنواع الضارة، مثل البعوض والطحالب السامة (Carpenter, S. R., et al., 1998 pp 559–568).

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934

لوحة الصور 2: تآكل وتحطم النفايات على السطح بضاية سيدي بوغابة



المصدر: العمل الميداني، 2025.

تتعرض بيئة ضاية سيدي بوغابة بشكلٍ مستمر لمخاطر بيئية متعددة، أبرزها الرمي العشوائي للنفايات، والتي تتفاوت تأثيراتها بين المناطق حسب نوعية النفايات والخصائص الطبوغرافية للموقع. تظهر الصورة (ب) – الملتقطة في المنطقة المنخفضة طبوغرافيا – تأثيرا واضحا للنفايات العضوية والبلاستيكية، يتجلى في:

- ✓ تلوث التربة السطحي: تعمل النفايات العضوية المتعفنة على تغيير الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة، مما يضعف قدرتها على دعم الحياة النباتية والحيوانية (Hossain, M. Z., 2017, pp 224–237). أما النفايات البلاستيكية، فتعيق تهوية التربة وتقلل من مساميتها، مما يؤدي إلى اختناق الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات الضرورية لخصوبة التربة (Salama, K., et al. 2023, pp 179).
- ✓ انبعاث غازات ضارة: تسبب تحلل النفايات العضوية في ظل ظروف لا هوائية في انبعاث الميثان (CH_4) وكبريتيد الهيدروجين (H_2S)، الذي يساهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري ويشكل خطرا على صحة الإنسان (Bogner, J.,et al. 2007, pp. 585-618).

- ✓ انتشار الحشرات والقوارض: تعتمد الحشرات على النفايات العضوية كمصدرٍ للغذاء والمأوى، مما يؤدي إلى احتمال انتقال الأمراض.(unep , 2024)

في المقابل، تسجل المناطق المرتفعة نسبيا مستويات أقل من التلوث، وذلك راجع إلى محدودية تراكم النفايات فيها بفعل انحدار التضاريس، وهذا يقلل من تعرضها للعوامل المذكورة . يعزى التفاوت في شدة التلوث بين المناطق إلى التركيز المستمر للأنشطة البشرية الملوثة في المناطق المنخفضة، وتبقى الجهود المبذولة للحد من هذه الآثار – مثل حملات التنظيف المحدودة – غير كافية لضمان استعادة النظام البيئي الهش للضاية، لا سيما في ظل استمرار رمي النفايات دون معالجة جذرية لمصادرها (ONEDD, 2020) .

خاتمة

تعتبر التلوث أحد التحديات البيئية الخطيرة التي تهدد المنظومة الإيكولوجية لضاية سيدي بوغابة، ويتسبب في أضرار بيئية واقتصادية واجتماعية جسيمة. إذ أصبحت تكلفة استصلاح ما أفسده الإنسان والوقاية من المزيد من التدهور البيئي تشكل عبئا كبيرا على الدولة والفاعلين في مجال حماية البيئة. وللتغلب على هذه المشكلة، لا بد من تفعيل القوانين المتعلقة بالحفاظ على التنوع البيولوجي والإيكولوجي للمحمية، بالإضافة إلى ضمان جودة مياهها. كما يتطلب الأمر وضع برنامج محلي فعال لجمع النفايات والتخلص منها بشكل آمن، إلى جانب تعزيز الوعي بأهمية هذا الفضاء الإيكولوجي ودوره في التوازن البيئي. من خلال القيام بإجراءات هادفة تشمل تنفيذ البرامج والإدارة الفعالة والتوعية المجتمعية للحد من هذه التحديات والحفاظ على ضاية سيدي بوغابة كتراث طبيعي للأجيال القادمة.

المراجع والمصادر:

الكتب:

- Alloway, B. J. (Ed.). (2013). *Heavy metals in soils: Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability* (3rd ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4470-7
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.

المقالات العلمية:

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934
- Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N., & Smith, V. H. (1998). Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological Applications, 8*(3), 559–568. https://doi.org/10.1890/1051-0761(1998)008[0559:NPOSWW]2.0.CO;2
- Hossain, M. Z., von Fragstein und Niemsdorff, P., & Heß, J. (2017). Effect of different organic wastes on soil properties and plant growth and yield: A review. *Scientia Agriculturae Bohemica, 48*(4), 224–237.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science, 347*(6223), 768–771. https://doi.org/10.1126/science.1260352
- Rillig, M. C., Lehmann, A., de Souza Machado, A. A., & Yang, G. (2019). Microplastic in terrestrial ecosystems and their interaction with soil organisms. *Environmental Science & Technology,53*(10),5645–5656. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01339
- Rochman, C. M. (2019). Rethinking microplastics as a diverse contaminant suite. *Environmental Toxicology and Chemistry, 38*(4), 703–711. https://doi.org/10.1002/etc.4371
- Salama, K., & Geyer, M. (2023). Plastic mulch films in agriculture: Their use, environmental problems, recycling and alternatives. *Environments, 10*(10), 179. https://doi.org/10.3390/environments10100179
- Smith, V. H., Joye, S. B., & Howarth, R. W. (2006). Eutrophication of freshwater and marine ecosystems. *Limnology and Oceanography, 51*(1, Part 2), 351–355. https://doi.org/10.4319/lo.2006.51.1_part_2.0351

التقارير:

- Bogner, J., Ahmed, M. A., Diaz, C., Faaij, A., Gao, Q., Hashimoto, S., Mareckova, K., Pipatti, R., & Zhang, T. (2007). Waste management. In B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, & L. A. Meyer (Eds.), *Climate change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 585–618). Cambridge University Press.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Assessing agricultural plastics and their sustainability: A call for action.* https://www.fao.org/3/cb7856en/cb7856en.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *Special report: Climate change and land.* https://www.ipcc.ch/srccl-report-download-page/
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/
- Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable. (2020). *Rapport sur l'état de l'environnement au Maroc - REEM4.* Royaume du Maroc.

ISSN print/ 2769-1926 ISSN online/ 2769-1934
- Sidi Imad CHERKAOUI. (2003). *GREPOM, Centre National d'Education Environnementale.* MEHDIA.
- United Nations Environment Programme. (2024). *Global waste management outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource.* https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939
- World Health Organization. (2018). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum.* https://www.who.int/publications/i/item/9789241548151
- المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي القنيطرة، 2018.