مجلة المختار للعلوم الإنسانية 25 (1): 353-385، 2014

Research Article Open Access

انتشار المحاجر والكسّارات وآثارها السلبية على البيئة في إقليم الجبل الأخضر: دراسة في الجغرافيا البيئية

محمود سعد إبراهيم[1]*

قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار – فرع درنة

Doi: https://doi.org/10.54172/0chb0a55

المستخلص : تتناول هذه الدراسة استغلال الموارد الطبيعية في بيئات شبه جافة في إقليم الجبل الأخضر في إفريقيا الشمالية، وتسلط الضوء على المخاطر البيئية الناجمة عن تلك الأنشطة. تعتبر هذه البيئات حساسة لأدنى تغيير يحدثه النشاط البشري، وبالتالي تستدعي اتخاذ إجراءات التخطيط البيئي لضمان الاستدامة عند استغلال الموارد الطبيعية. تُعَدّ ممارسة التحجير (استخراج المواد الخام) نشاطًا قديمًا في المنطقة، حيث تستخدم الخامات في صناعات البناء مثل الإسمنت وأحجار البناء. يتزامن الطلب على هذه المواد مع نمو السكان والتنمية العمرانية في المنطقة. وقد شهد قطاع البناء والتشييد توسعًا كبيرًا في السنوات الأخيرة بفضل استثمارات العائدات النفطية. ومع هذا التطور، زاد عدد المحاجر والكسارات في المنطقة، والتي تتركز غالبًا في مناطق الغطاء النباتي وبالقرب من التجمعات السكانية. هذا يسبب تدميرًا للغطاء النباتي وتدهورًا في خصائص التربة، بالإضافة إلى تلوث البيئة بالغبار والأتربة. تهدف هذه الدراسة إلى جمع البيانات والمعلومات اللازمة وتحليلها لتقديم سبل ووسائل للتعامل مع هذه المشكلة البيئية والحد من آثارها السلبية.

الكلمات المفتاحية: البيئة، الموارد الطبيعية، التنمية العمرانية، النشاط البشري، التخطيط البيئي

PAPER TITLE

Abstract: This study addresses the exploitation of natural resources in semi-arid environments in the Green Mountain region of North Africa, and highlights the environmental risks associated with these activities. These environments are highly sensitive to even the slightest human activity, necessitating environmental planning measures to ensure sustainability when exploiting natural resources. Quarrying (extraction of raw materials) has been a long-standing practice in the area, with the materials being used in construction industries such as cement and building stones. The demand for these materials coincides with population growth and urban development in the region. The construction sector has witnessed significant expansion in recent years due to investments from oil revenues. With this development, the number of quarries and crushers in the area has increased, often concentrated in vegetation cover areas and near human settlements. This leads to the destruction of vegetation cover, deterioration of soil properties, and environmental pollution from dust and particulate matter. This study aims to gather and analyze the necessary data and information to provide means and methods for addressing this environmental issue and mitigating its negative effects.

Keywords: Environment, natural resources, urban development, human activity, environmental planning

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ,provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

المقدمة:

1ــ إشكالية الدراسة:

يُقصد بالمحجر Quarry الحيز أو المجال المكاني من الأرض الذي تتوفر فيه المواد الخام الأولية المتمثلة في الصخور الجيرية اللازمة لإنتاج مواد البناء ورصف الطرق. أمّا الكسارة Breakage فهي الآلة الصناعية الخاصة بتحويل تلك المواد إلى عدة أنواع من المنتجات مثل المرش (القز) بجميع أحجامه، الكاولينا، وخلطة أساسات المباني.

إنّ هذا النوع من الاستغلال البشرى لموارد البيئة الطبيعية يتسبب في حدوث ثم تفاقم عدة أشكال من التدهور البيئي ويعرضها لمخاطر التصحُّر، فبالإضافة إلى تدمير الغطاء النباتي، هناك تفتيت القطع الصخرية التي تحقق قدراً كبيراً من الوقاية للتربة من عمليات التعرية المائية و الريحية، ثم التأثير السلبي على خصائص التربة مثل انضغاطها وتزايد مقاومتها للاختراق، و تكوين القشرة الجيرية الصلبة الناجمة عن تراكم الغبار الجيري (كربونات الكالسيوم) بكميات كبيرة على سطحها وتكون الأفق الجيري المتحجر (طبقة صماء جيرية) تحت التربة مما يتسبب في انخفاض معدل الرشح الرأسي لمياه الأمطار وعرقلة أو انعدام الإنبات، ويؤدى إلى تدهور إنتاجية الأرض، وجفاف التربة وذبول وموت ما عليها من غطاء نباتي وما يعيش داخلها من أحياء، وأخيراً تسهم المحاجر والكسّارات في اختفاء الأحياء البريّة، زيادة شدة العواصف الغبارية، تلوث الهواء الجوي، وحدوث مشاكل صحية لسكان التجمعات المجاورة، ومن ثم ارتفاع التكلفة الاقتصادية لمعالجة هذه الأضرار البيئية.

تطورت أعداد المحاجر والكسّارات تطوراً ملحوظاً في إقليم الجبل الأخضر خلال السنوات الأخيرة، بسبب النمو السكاني السريع وتزايد الطلب على المرافق العمرانية، مضافاً إلى ذلك التسهيلات المصرفية المقدمة لاستيراد الكسّارات، والمردودات المادية الجيدة التي يحققها هذا النشاط الاقتصادي. هذا ويلاحظ على توزيعها المكاني أنها تتركز على أراضي المنحدر الجنوبي للجبل الأخضر التي يعتمد عليها قطاع كبير من السكان في ممارسة الرعي والزراعة البعلية، ونظراً لعدم وجود دراسات حول الآثار البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات في منطقة الدراسة، فإن الأمر يقتضي إجراء دراسة علمية مستفيضة من منظور جغرافي قد تكون عاملاً مساعداً يسهل مهمة صناع القرار والباحثين والمخططين المعنيين بشؤون البيئة، وقاعدة أساسية لمزيد من الدراسات المتخصصة في هذا الميدان.

2_التساؤلات:

إنّ تقويم هذه المشكلة البيئية يتطلّب الإجابة عن التساؤلات الآتية:

2_1. كيف تطورت أعداد المحاجر والكسّارات في إقليم الجبل الأخضر باعتبار ذلك نقطة الانطلاق للتفاعل بين الإنسان والبيئة، وما الأسباب التي أدت ومازالت تؤدى إلى انتشارها في الإقليم، وما هي مراكز توزيعها الجغرافي.

2_2. ما هي المردودات البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات في إقليم الجبل الأخضر بوصفها نتائج التفاعل غير الرشيد بين الإنسان والبيئة، وهل وصلت إلى مرحلة الخطر التي تتعدى القدرة على المعالجة، أم أن الأمر لم يصل بعد إلى هذه المرحلة الخطرة.

3_ الأهداف:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الأمور الآتية:

3_1. إبراز أهمية الإسهام الجغرافي في دراسة المشكلات البيئية المعاصرة الناجمة عن اختلال العلاقة بين الإنسان وبيئته من منطلق أن مجال الدراسة الجغرافية يتمحور أساساً حول البيئة الطبيعية بكل عناصرها والبيئة البشرية متمثلة في الإنسان وممارساته مع بيئته، ويسعى الجغرافي نحو تحقيق علاقة متوازنة آمنة بين الإنسان وبيئته، ومن ثم يصبح الجغرافي بحكم مجال دراسته هو الأقرب من بين المتخصصين إلى الاهتمام بدراسة المشكلات البيئية المعاصرة فهي مشكلات جغرافية بالدرجة الأولى تمثل_ بحق_ محور الاجتهاد الجغرافي.

3_2. التعرف على تطور أعداد المحاجر والكسّارات وتوزيعها الجغرافي في إقليم الجبل الأخضر مما يساعد على تتبع هذه المشكلة عبر الزمن، وكذلك تحديد الأسباب الرئيسة التي أدت ومازالت تؤدى إلى التوسع في ممارسة هذا النشاط الاقتصادي التي تتعدد أوجه مؤثراته السلبية على البيئة.

3_3. دراسة الآثار البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات في إقليم الجبل الأخضر بوصفها خطوة أساسية للوقوف والحيلولة دون استمرارها، وذلك باقتراح بعض السُبل والوسائل العلاجية والوقائية للحد من هذه المشكلة البيئية.

4_الأهمية:

تكمن أهمية ومبررات هذه الدراسة فيما يأتي:

4_1. يمثل الجبل الأخضر أهمية كبيرة من الناحيتين البيئية والاقتصادية (الزراعية والرعوية).

4_2. عدم وجود دراسات علمية كاملة حول مشكلة انتشار المحاجر والكسّارات في إقليم الجبل الأخضر بالرغم من ظهور مؤشرات التدهور البيئي الناتجة عنها بشكل واضح مثل تدمير الغطاء النباتي واستنزاف التربة وتلوثها.

4_3. إنّ هذه الدراسة قد تسهل مهمة صناع القرار والباحثين والمخططين البيئيين في معالجة هذه المشكلة البيئية.

3 _ منهجية الدراسة:

تتمثل منهجية الدراسة في الوسائل والطرق التي تم نهجها لجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وعرضها للوصول إلى تحقيق أهداف الدراسة، ومن ثم تنقسم منهجية الدراسة إلى قسمين هما:

3_1. المصادر والمراجع:

يعتمد هذا الجانب على جمع البيانات والمعلومات المتنوعة من المصادر والمراجع المختلفة مثل الكتب، الرسائل والبحوث العلمية، الدوريات، والإحصائيات غير المنشورة المسجلة في المؤسسة الوطنية للتعدين بأمانة اللجنة الشعبية العامة للصناعة والاقتصاد والتجارة في ليبيا، وكذلك ما يخص المنطقة من الخرائط الجيولوجية مقياس رسم 1: 250.000 الصادرة عن مركز البحوث الصناعية بطرابلس سنة 1974م للتعرف على التكوينات الجيولوجية وأهميتها الاقتصادية. كما تم الاعتماد على البيانات المناخية التى تصدرها مصلحة الارصاد الجوية بطرابلس التى تمثلت فى بيانات عنصر الرياح فى محطة شحات بوصفها مثالاً للظروف المناخية في منطقة الدراسة.

3_2. الدراسة الميدانية:

يشمل هذا القسم من المنهجية عدة خطوات تهدف إلى توفير المعلومات الضرورية الخاصة بهذا البحث التي جاءت كما يأتي:

3_2_1. الملاحظة الميدانية المباشرة:

تتضمن هذه الخطوة على الملاحظة المباشرة للظاهرات البيئية التي كانت تستدعى الانتباه للوقوف على التطور الذي يحصل للظاهرة وفهم نشأتها، ولتحقيق ذلك روعي التكرار لمثل هذه الزيارات والملاحظات والشمولية لكافة مواقع المحاجر والكسّارات مثل تصلب سطح التربة وذبول النباتات وموتها، نتيجة تراكم الغبار على أوراقها وفروعها، والمساحات التي يمتد إليها تأثير الغبار حسب اتجاه الرياح وتغيّر اتجاهاتها في كل فصل من فصول السنة.

3_2_2. الزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية:

تشمل الزيارات الميدانية للجهات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وذلك بُغية الحصول والاطلاع على البيانات والمعلومات المنشورة وغير المنشورة مثل المؤسسة الوطنية للتعدين بكافة فروع إقليم الجبل الأخضر التي تُصدر تراخيص إنشاء المحاجر والكسّارات، ومصرف التنمية الذي يمنح التسهيلات المالية لاستيراد الكسارات، والإفراد المهتمين بشؤون البيئة ممن لديهم بيانات ومعلومات حول الموضوع. بالإضافة إلى ذلك فقد أُجريت مقابلات شخصية مع عدد من المهتمين والمسؤولين بالهيأت مثل الهيأة العامة للبيئة فرع الجبل الأخضر، والمؤسسات التعليمية كالجامعات، وبعض أصحاب المحاجر والكسّارات، وأفادت هذه المقابلات في التعرف على الأسباب التي تقف وراء تزايد أعداد المحاجر والكسّارات في السنوات الأخيرة، وبعض الآثار البيئية السلبية الناجمة عنها.

3 _2_3. القياسات الميدانية وجمع عينات التربة وتحليها :

تضمنت الدراسة الحقلية أيضاً إجراء قياسات وجمع عينات من التربة لمعرفة درجة تعرضها للتدهور من خلال مقارنة خصائص التربة الطبيعية والكيميائية في مواقع إنشاء المحاجر والكسّارات بمواقع أخرى بعيدة عن تأثير تلك المحاجر وهذه الخصائص هي :

أ_ كربونات الكالسيوم (CaCo3) : تم تقدير النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم في المعمل باستخدام جهاز الكالسيميتر Calcimeter بعد جمع عينات تربة من الحقل .

ب_ **معدل الرشح Infiltration:** تم تقديره حقلياً بواسطة طريقة الأسطوانة المزدوجة (Double ring) ، ومن ثم صُنف معدل الرشح بالمنطقة حسب ما ورد في (C.A.Black,et al ,l965) .

ج_مقاومة التربة للاختراق Soil resistance to penetration : تم قياس مقاومة التربة للاختراق حقلياً باستخدام جهاز البنترومترHand Penetrometer Eijkelkamp، ومن ثم مقارنة القياسات الميدانية المتحصل عليها بنتائج التجارب التي توصل إليها تايلور وآخرون Taylor, et al , 1966 .

د_ القشور الجيرية السطحية الصلبة: تم قياس الطبقة الجيرية الصلبة التي تتكون على سطح التربة عن طريق عمل حفر بعمق حوالي (10 سم) في الأماكن التي تظهر فيها تلك الطبقة بوضوح ثم قياسها باستخدام مسطرة أو شريط قياس سنتمتري.

ه_ قياس كمية الغبار: تم حساب كمية الغبار الناتج عن الكسّارات وفقاً للخطوات الآتية:

_ تحديد كمية إنتاج إحدى الكسّارات التي تُعد من أقدم الكسّارات في المنطقة بوصفها مثالاً على كمية الغبار المتصاعد من الكسّارات، حيث أفاد مالكها أنها تنتج (600 م3 يومياً) من الركام. وقد حوّل هذا الحجم إلى كجم / يومياً، باستعمال الحد الأدنى من الوزن النوعي للركام الجيري الذي قدرة (2.65 جرام / سم3) (محمد، 2006 م، ص91). وبذلك أصبحت كمية الركام المنتجة هي (1590.000 كجم / يومياً).

_ أُخذت عينة من الركام وزنها (1كجم) من الخط الرئيس في الكسارة قبل أن تتم عملية فصل المنتجات بعضها عن بعض.

_ تم تحليل العينة بمعامل كلية الهندسة المدنية بجامعة عمر المختار فرع القبة باستخدام طريقة التحليل المنخلي Sieve Analysis من نوع التحليل المنخلي الجاف dry Analysis حسب المواصفات الأمريكية كما ورد في (القصبي ،2010 م ، ص ص80 ،81) . وبهدف التحقق من النتائج تم تكرار التحليل ثلاث مرات. بتحليل العينة التي تساوى (1كجم) ومعرفة كمية الرواسب الذي يقل قطرها عن (0.075 ملم) وهي (0.043 جرام) تم حساب كمية الغبار المتصاعد يومياً، وذلك بوضع تلك الرواسب في زجاجة وغمرها بالماء ورجها ثم تركها لمدة (24 ساعة) من أجل فصل الغبار عن بقية الرواسب، ثم وضعت في فرن التجفيف وبعد استخراجها تم وزنها باستخدام ميزان حساس فكان وزنها (0.041 جرام) ثم طرحت من الوزن الكلي للرواسب للحصول على كمية الغبار التي كانت (0.002 جرام) ومن ثم ضربها في كمية إنتاج الكسارة اليومي من الركام.

و_ حساب كمية التربة المفقودة(الاستنزاف): تم حساب كمية التربة التي يتم استغلالها في إحدى الكسّارات بوصفها مثالاً على استنزاف التربة من خلال حصر عدد سيارات الركام الذي يستخرج من المحجر وينقل إلى الكسارة ومن ثم تفرز التربة عن الركام في خط خاص بها في الكسارة، وهنا قُدرت كمية التربة بواسطة صحن آلة تعبئة التربة Front _end loader الذي سعته محددة بكمية (2.5 م3). بما أن محجر تلك الكسارة ينتج

(60 سيارة) ركام يومياً في فصل الشتاء، و(120 سيارة) ركام يومياً في فصل الصيف، وكل سيارة يفرز منها (2.5 م3) تم ضرب هذه الكمية في عدد السيارات.

3_3. الأساليب الكمية: تتمثل في استخدام معادلة نسبة التغيّر السكاني لمعرفة علاقة تزايد السكان بتطور أعداد المحاجر والكسّارات، وذلك وفقاً للصيغة الآتية:

$$\text{نسبة التغيّر السكاني} = \frac{(\text{س ب} _ \text{س أ}) \text{ ز} \times 100}{(\text{س ب} + \text{س أ}) \ 2} .$$

حيث أن: (س أ) = مجمل عدد السكان في التعداد السابق، و (س ب) = مجمل عدد السكان في التعداد اللاحق، و (ز) = الزمن أو عدد السنوات الفاصلة بين التعدادين (الكيخيا، 2002م، ص 302) .

5_الدراسات السابقة:

يتضح من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي أُجريت في إقليم الجبل الأخضر أن مشكلة انتشار المحاجر والكسّارات وآثارها السلبية على البيئة لم تَحظَ بدراسة تفصيلية ، وما وجد حول الموضوع لا يتعدى إشارات محدودة ضمن دراسات تناولت المشكلات البيئية في الإقليم تمثلت في دراسة علي عبد علي عودة عن تلاشي الغطاء النباتي في الجبل الأخضر في المنطقة الممتدة بين مسه والقبة: دراسة في الجغرافيا الحيوية عام 1996م التي أشارت إلى أن المحاجر والكسّارات تشكل خطورة من الناحية البيئية وأن بعض جهات الاختصاص اتخذت إجراءات تهدف إلى منع إقامتها في المناطق الغابية والسكانية ونقل القائم منها إلى جنوب الجبل الأخضر، وكذلك دراسة محمود سعد إبراهيم حول مشكلة التصحُّر في جنوب الجبل الأخضر: دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب عام2006م التي تطرقت إلى مشكلة انتشار المحاجر والكسّارات بوصفها أحد العوامل البشرية المؤدية للتصحُّر من خلال تدمير الغطاء النباتي واستنزاف التربة وانتشار الغبار، ولكن يلاحظ أن الدراستين تناولتا الموضوع بشكل عام ومن ثم فإن المشكلة ومنطقة الدراسة مازالت بحاجة للبحوث الموجهة لدراسة المشكلات البيئية المعاصرة خاصةً التي توضح أبعاد العلاقة بين الإنسان والبيئة من منظور جغرافي تقييمي .

6_ منطقة الدراسة:

6_1. موقع منطقة الدراسة ومبررات اختيارها:

تقع منطقة الدراسة في القسم الشمالي الشرقي من ليبيا، بين خطي طول (َ 30 – ْ 20 وَ 00 – ْ 23) شرقاً ، ودائرتي عرض (َ 00 – ْ 32 وَ 45 – ْ 32) شمالاً . تمتد جغرافياً من ساحل البحر المتوسط شمالاً إلى جنوب بلدات الخروبة والمخيلي والعزيات جنوباً عند نهاية السفح الجنوبي للجبل الأخضر، وبين مدينة الأبيار غرباً وخليج البمبا شرقاً، شكل (1)، ويرجع اختيار إقليم الجبل الأخضر ليكون منطقة الدراسة لعدة اعتبارات منها:

6_1_1. خصوصية إقليم الجبل الأخضر الناجمة عن كونه يُعد من أكثر مناطق ليبيا تنوعاً من الناحية الحيوية، خصوصاً وأن حوالي (90%) من مساحة ليبيا أراضٍ صحراوية تقع ضمن نطاق الصحراء الكبرى، والجزء المتبقي الذي يقدر بنحو (10%) أراضٍ مهددة بالتصحُّر (المحيشى ، والبطيحى ، 1999 م ، ص108) .

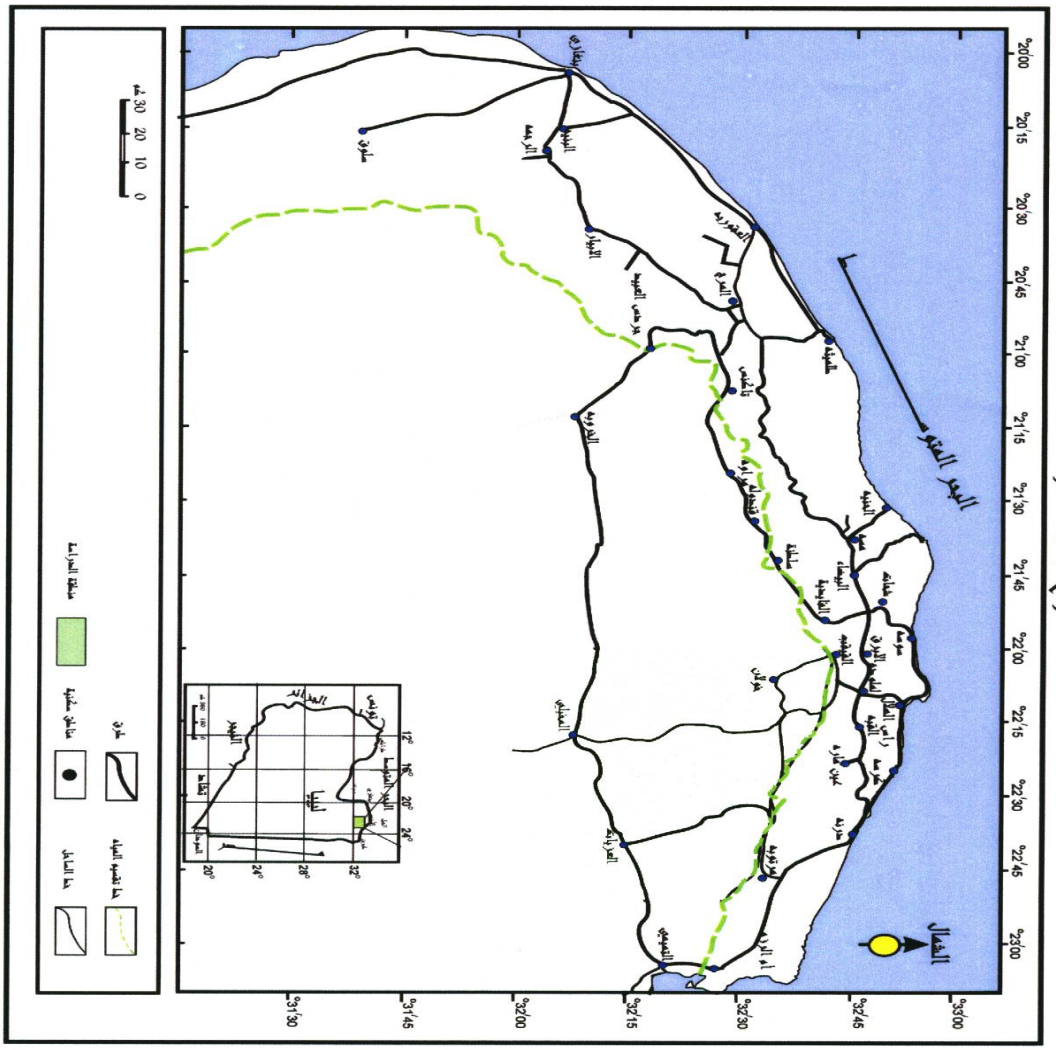
6_1_2. يزخر الإقليم بغطاء نباتي طبيعي متنوع يعول عليه في سد جزء كبير من احتياجات الثروة الحيوانية، وتربة جيدة صالحة للزراعة، الأمر الذي أعطى المنطقة أهمية بيئية واقتصادية(رعوية وزراعية) جعلت قطاع كبير من السكان المحليين يعتمدون عليها في الرعي والزراعة .

6_1_3. وضوح مؤشرات التدهور البيئي الناتجة عن انتشار المحاجر والكسّارات في الإقليم وعدم وجود دراسة علمية متخصصة في هذا الميدان تسهم في الحد من إشاعة هذه المشكلة البيئية أو التخفيف من آثارها.

6_1_4. يمثل الجبل الأخضر مركز ثقل سكاني. إذ يسكنه تبعاً لبيانات تعداد السكان لعام 2006م حوالي(552355 نسمة) (النتائج الأولية للتعداد العام للسكان، 2006 م، ص1)، وتضم المنطقة العديد من التجمعات السكانية الكبيرة مثل البيضاء، المرج، درنة، والقبة التي شهدت ومازالت تشهد في الوقت الحالي تطورات عمرانية كبيرة مما يتطلّب زيادة في أعداد المحاجر والكسّارات ومن ثم تفاقم آثارها البيئية.

6_1_5. إنّ الوضع الجيولوجي للمنطقة وما تحتويه من المواد الخام الرئيسة في أعمال البناء وتوسطها بالنسبة لسوق الاستهلاك المحلى، وقربها من بعض المدن الكبيرة في ليبيا مثل بنغازي، وسعياً وراء خفض تكلفة الإنتاج من خلال تخفيض تكلفة نقل المواد الخام والمنتجات أُختيرت هذه المنطقة لإنشاء مصانع الإسمنت والمحاجر والكسّارات التي تتزايد أعدادها ومساحتها باستمرار تبعاً لتزايد الطلب على تلك المواد مما يعنى تدهور أكثر في أحوال البيئة.

شكل (1)



المصدر : محمود سعد إبراهيم ، " التصحُّر في جنوب الجبل الأخضر : دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب" ، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس (بنغازي)، 2006م ، ص10 .

_2. الجيولوجيا:

يتألف إقليم الجبل الأخضر من عدة تكوينات جيولوجية ترجع إلى أواخر الزمن الجيولوجي الثاني(الطباشيري العلوي) والزمنين الثالث والرابع ، وهى بشكل عام تتكون من صخور جيرية مثل الحجر الجيري الدولوميتي ، بالإضافة إلى طبقات من الرمل والطمي والحصى والرواسب الكلسية والكالكارينايت Calcarenite(كثبان رملية متماسكة) ، ويمكن تقسيم التتابع الطبقي للتكوينات الجيولوجية بالمنطقة من الأقدم إلى الأحدث ، كما هي موضحة في الجدول (1) .

تُعد هذه الصخور ذات أهمية اقتصادية كبيرة بوصفها المواد الخام الرئيسة التي تعتمد عليها المحاجر والكسّارات في إنتاج العديد من المواد التي تمثل المصدر الرئيس لأعمال البناء ورصف الطرق بالمنطقة والمناطق المحيطة بها ، حيث يستخرج منها طوب البناء (البلك الأبيض)، وإنتاج ما يعرف محلياً باسم المرش (القز) مختلف الأحجام الذي يدخل في الخلطات الخراسانية بعد خلطه بالإسمنت والرمل مادةً للبناء ، وفى رصف الطرق ، وإنتاج البلاط بجميع أنواعه والطوب الإسمنتي ، بالإضافة إلى الكاولينا التي تستغل في البناء ورصف الطرق . كما تُعد رواسب الأحجار الجيرية خامات أساسية لصناعة الإسمنت والجير مثل محجر مصنع إسمنت الفتائح ، وكذلك إنتاج كربونات الكالسيوم.

6_3. الشكل العام للسطح :

يمتد إقليم الجبل الأخضر على شكل هضبة عظيمة الاتساع مموجة السطح يبلغ أقصى ارتفاعها عند قمة الحمري حوالي (880 متراً فوق مستوى سطح البحر) . تنحدر أرض الهضبة نحو الشمال انحداراً فجائياً على شكل حافات ومصاطب (مدرجات) متتابعة تشرف على البحر بحواف شديدة الانحدار يظهر منها بشكل واضح مصطبتين وحافتين يفصلها عن ساحل البحر المتوسط شريط ضيق يختفي تماماً في مواضع كثيرة وتقطعها مجموعة من الأودية التي تصب في البحر مثل وادي الكوف ، وادي المهبول ، ووادي مرقص ، في حين تنحدر الهضبة انحداراً تدريجياً هيّناً نحو الجنوب ويغلب على سطحها المظهر التلالى وتقطعها العديد من الأودية التي تنتهي مصباتها في أرض البلايا (البلط) مثل وادي الرملة ، وادي خريف ، ووادي بالعطر.

إنّ التباين في مناسيب وإشكال سطح الأرض ، يسبب تبايناً في سرعة الرياح واتجاهها ، فكلما زاد ارتفاع سطح الأرض زاد ارتفاع الهواء وتزايدت سرعته ، مما يعمل زيادة الانتشار الرأسي للغبار والأتربة المتصاعدة من المحاجر والكسّارات ، وتشكل التضاريس المرتفعة والنباتات التي تغطيها عوارض للهواء المحمل بالغبار والأتربة ، لذلك تتراكم في أحواض الأودية والمناطق المنخفضة والسفوح المواجهة للرياح ، بينما يزداد انتشارها الأفقي في المناطق السهلية ، كما أن الأودية التي تتخذ اتجاه شمالي جنوبي بعكس اتجاه الرياح السائدة في المنطقة وهى الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية تقل فيها حركة الهواء مما يجعلها أماكن تجمع للغبار .

جدول (1) خصائص التكوينات الجيولوجية في إقليم الجبل الأخضر

الحقب	اسم التكوين	العمر	المكونات الصخرية	التوزيع المكاني

(الزمن)				
أواخر الحقب الجيولوجي الثاني (الطباشيري العلوي)	تكوين الهلال	الكونياسي– سينوماني	مارل وطفل كلسي	ينتشر في الساحل
	الأثرون	ماستريختي – كونياسي	حجر جيري يحتوي على طبقات رقيقة وعدسات من الصوان	الساحل
	قصر العبيد	سينوماني	مارل وطين كلسي	الوسط والجنوب
	البنية	كونياسي– سينوماني	حجر جيري وحجر جيري دولوميتي ومارل	الوسط والجنوب
	المجاهير	ماستريختي– كامباتي	حجر جيري وحجر جيري دولوميتي إلى دولوميت وحجر جيري مارلي ، مارل	الوسط والجنوب
	وادي دخان	ماستريختي	دولوميت إلى حجر جيري دولوميتي	الوسط والجنوب
الحقب الثالث	العويلية	باليوسيني (لانديني – داني)	طباشير ، حجر جيري طباشيري ، مارل	الساحل والوسط والجنوب
	أبولونيا (سوسه)	آيوسيني (لوتيتي – ابريزي)	حجر جيري ، بيتيوميت جزئياً ، حجر جيري مارلي ، حجر جيري سيليسي ، درنات من الصوان	الساحل
	درنة	آيوسيني (بريابوني– لوتيتي)	حجر جيري ، حجر جيري نومولايتي	الساحل والوسط والجنوب
	البيضاء	أوليجوسيني سفلي	حجر جيري ، حجر جيري يحتوي على حفريات ، مارل ، يشمل عضو مارل شحات وعضو الحجر الجيري الطحلبي .	الساحل والوسط والجنوب
	الأبرق	أوليجوسيني علوي – أوسط	كالكارينايت ، حجر جيري إلى دولوميت ، مارل	الساحل والوسط والجنوب
	الفائدية	ميوسيني سفلي – أوليجوسيني علوي	حجر جيري ، حجر جيري مارلي ، طين كلسي .	الساحل والوسط والجنوب
	الرجمة	ميوسيني أوسط		الجنوب الغربي
الحقب الرابع	رواسب نهرية وشاطئية قديمة	البليستوسين	طفل رملي ، غرين ، حصى ، حصى متماسك، كالكارينايت ، رمال الشاطئ ، طين ملحي ، رمل.	الساحل والوسط والجنوب

المصدر: أُعد الجدول بناءً على معلومات جُمعت من خريطة ليبيا الجيولوجية مقياس 1 : 250.000 ، لوحة البيضاء ش ذ 34 – 15 ولوحة درنة ش ذ 34– 16 ، (طرابلس ، 1974 م) .

6_4. اتجاه الرياح وسرعتها :

6_4_1. اتجاه الرياح: يلاحظ من الجدول(2) هبوب عدة أنواع من الرياح في شهور (يناير ، أبريل ، يونيو، أكتوبر) ، وهى تمثل فصول السنة كالآتي :

أ- فصل الشتاء : إنّ الرياح السائدة في فصل الشتاء هي الرياح التي تهب من الجهات الجنوبية بصفة عامة ، وتصل نسبتها إلى (41.1 %) تليها الرياح الشمالية الغربية والغربية وتصل نسبة الأولى (21.1%) والثانية (16.7%) وهي رياح غالباً ما تكون ممطرة ، ونظراً لحالة عدم الاستقرار الناجمة عن مرور العديد من المنخفضات الجوية في فصل الشتاء فإن المنطقة تتعرض لجميع أنواع الرياح إلا أنها تتفاوت في نسبة تكرارها.

ب- فصل الربيع : يسود في هذا الفصل الرياح الجنوبية بنسبة (35.2%) تليها الرياح الشمالية الغربية بنسبة (22.1 %) ثم الرياح الغربية بنسبة (13.5 %) ، ويتصف الجو في فصل الربيع بعدم الاستقرار لأنه فصل انتقالي بين فصلي الشتاء والصيف ، ومن أنواع الرياح التي تهب على المنطقة في أواخر فصل الربيع هي رياح القبلي الحارة الجافة القادمة من الصحراء جنوباً .

ج- فصل الصـــيف : تأتي معظم الرياح في هذا الفصل من الجهات الشمالية ، فتسود الرياح الشمالية بنسبة (42.1 %) والشمالية الغربية بنحو (30.4%) تليها الرياح الشمالية الشرقية ونسبتها (11.7%) ، بالإضافة إلى أنواع أخرى من الرياح تقل نسبة هبوبها عن (4.6%) مثل الرياح الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية والشرقية . ويتميز الجو في فصل الصيف بالاستقرار والجفاف وعدم سقوط الأمطار ، نظراً لامتداد منطقة الضغط المنخفض الاستوائي على الصحراء الكبرى جنوباً في هذا الفصل وتمركز جزء من نطاق الضغط المرتفع الأزوري فوق البحر المتوسط في الشمال مما يجعل الرياح الشمالية الأكثر هبوباً .

د- فصل الخريف : تهب الرياح في هذا الفصل من جميع الاتجاهات إلا أن أكثرها الرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية إذ تصل نسبتها نحو (53.5%) في حين تصل نسبة الرياح التي تهب من الجهات الجنوبية بصفة عامة إلى (30.3%) . هذا بالإضافة إلى أنواع أخرى من الرياح تقل نسبتها عن (5.3%) مثل الرياح الشرقية والغربية ، ويُعد شهر أكتوبر أكثر شهور هذا الفصل تعرضاً لهبوب رياح القبلي ، ويمثل فصل الخريف فصلاً انتقالياً بين فصلي الصيف والشتاء ومن ثم يتميز بعدم استقرار الأحوال الجوية .

يتضح مما سبق أن اتجاهات الرياح السنوية السائدة في شحات هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية بنسبة (55%) تليها الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية بنحو (27%) ثم الرياح الغربية بنسبة (10%) وتنخفض نسبة الرياح الشرقية إلى نحو(3%) ، وتمثل الرياح الهادئة ما نسبته (5%) من جملة الرياح السنوية التي تهب على المنطقة (إبراهيم ، 2006م ، ص ص53 ، 54).

جدول(2) النسب المئوية لاتجاهات الرياح في شهور يناير وأبريل ويونيو وأكتوبر في محطة شحات من (1956 – 1970م).

اتجاه الرياح	الشتاء يناير (1)	الربيع أبريل(4)	الصيف يونيو(6)	الخريف أكتوبر(10)	النسبة المئوية السنوية %

سكون	2.7	4.8	6.5	4.7	5
شمالية	11.8	12.6	42.1	20.6	22
شمالية شرقية	4.7	10.2	11.7	20.8	12
شرقية	2.0	3.5	1.3	5.0	3
جنوبية شرقية	2.0	5.4	0.6	4.7	3
جنوبية	26.0	24.5	1.4	20.2	18
جنوبية غربية	13.1	5.3	1.2	5.4	6
غربية	16.7	13.5	4.6	5.3	10
شمالية غربية	21.1	22.1	30.4	12.1	21

المصدر: علي عبد علي عودة ،"تلاشي الغطاء النباتي في الجبل الأخضر في المنطقة الممتدة بين مسه والقبة : دراسة في الجغرافيا الحيوية"،(رسالة ماجستير– غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة قاريونس، (بنغازي)، 1996م، ص 79.

6_4_2. سرعة الرياح : يتضح من الجدول (3) أن هناك اختلافاً في سرعات الرياح التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصول السنة تبعاً لتأثرها بتوزيع الضغط الجوى الذي تخضع له وتغيراته في فصلي الشتاء والصيف ، حيث أن المتوسط الشهري لسرعة الرياح في فصل الشتاء يفوق مثله في فصل الصيف ، ففي شهور فصل الشتاء يصل إلى (12.2عقدة) ، في حين أنه لم يتجاوز (7.1عقدة) في فصل الصيف ، ويبلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح (9.3عقدة) ، هذا ويتأثر متوسط سرعة الرياح في المنطقة بعامل وجود الغطاء النباتي وكثافته ، ففي شحات التي تقع في منطقة كثيفة الغطاء النباتي بالرغم من ارتفاعها يعمل الغطاء النباتي عائقاً طبيعياً يساعد على تخفيف سرعة الرياح ، غير أن هذه السرعة تزداد بالاتجاه نحو الجنوب ؛ بسبب قلة كثافة الغطاء النباتي وانعدام وجوده في بعض الأماكن ، وانخفاض السطح تدريجياً بالاتجاه ناحية الجنوب ، وعدم وجود أي عوائق تخفف من سرعة الرياح . كما سُجلت في منطقة الدراسة نسبة كبيرة من السرعات العالية ، حيث وصلت أقصى سرعة للرياح في شحات في شهر أبريل سنة 1958م إلى (58عقدة) ، وفى شهر يناير سنة 1961م (56عقدة) ، وفى شهر نوفمبر سنة 1966م سرعة (56عقدة) ، وفى شهر مارس سنة1979م سرعة (56عقدة) أيضاً .

تُعد الرياح عاملاً مهماً في درجة تكثيف تلوث الهواء وانتشار الغبار والأتربة المتصاعدة من المحاجر والكسّارات أو التخفيف من حدتها تبعاً لسرعتها وطبيعة اتجاهها بالنسبة لمصادر التلوث المتمثلة في مواقع المحاجر والكسّارات ، حيث أن العلاقة بين سرعة الرياح ودرجة تركيز الملوثات علاقة عكسية، فكلما زادت سرعة الرياح عملت على انتشار الملوثات وكلما تناقصت ساعدت على تركيزها، فالرياح السريعة التي تحدث بين الفينة والأخرى تؤدى إلى تسارع نقل الملوثات من مصادرها ومن ثم تسهم في زيادة شدة العواصف الغبارية وتعاظم آثارها السلبية، كما أن الرياح الساكنة التي تكون واضحة في فصول الربيع والصيف والخريف تساعد على بقاء الملوثات في الغلاف الجوي أطول مدة زمنية ممكنة وتعمل على تركزها في أماكن محددة من سطح الأرض مما يتسبب في تدهور الغطاء النباتي والتربة في تلك المواقع بدرجة كبيرة. أمّا الرياح الشمالية والشمالية

الغربية والشمالية الشرقية السائدة على مدار العام فهي تؤدى إلى نقل الملوثات الغبارية إلى الأراضي الجنوبية التي تقل فيها كمية الأمطار ومن ثم تقل عملية غسل الغبار مما يتسبب في تدهورها، وكذلك تقوم الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية التي تأتى في المرتبة الثانية من حيث السيادة بنقل الملوثات إلى المناطق الشمالية التي تزخر بغطاء نباتي كثيف مقارنة بالجنوب وهى رياح نشطة غالباً ما تكون شديدة الحرارة والجفاف، لأن مصدرها الصحراء الكبرى ومن ثم ترتفع معها كمية التبخر وتتناقص نسبة الرطوبة مما يؤدى إلى جفاف التربة وحدوث العواصف الغبارية التي تشكل خطورة على صحة الإنسان.

جدول(3) المتوسطات الشهرية والمتوسط السنوي لسرعة الرياح بالعقدة (*) في محطة شحات من (1949-2002م) وأقصى سرعة للرياح بالعقدة في الفترة من (1956-2002 م) .

التوزيع الشهري و الفصلي	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المتوسط السنوي
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
سرعة الرياح بالعقدة	12.2	11.8	11.9	11.4	11.1	8.7	7.1	6.4	6.4	6.2	8.3	10.4	9.3
أقصى سرعة للرياح بالعقدة	53	56	55	56	58	55	42	35	30	35	44	56	48

المصدر : أُعد الجدول بناءً على بيانات ، أمانة اللجنة الشعبية العامة للمواصلات ، مصلحة الأرصاد الجوية ، إدارة المناخ والأرصاد الزراعية ، طرابلس ، 2003م . (*) العقدة = (1.85 كم) .

7_ مناقشة النتائج :

7_1. تطور أعداد المحاجر والكسارات وتوزيعها الجغرافي :

يلاحظ من الجدول (4) أن أعداد المحاجر والكسّارات بالمنطقة في تطور مستمر، وأنها تتركز في أماكن محددة مما يتسبب في ظهور مؤشرات اختلال التوازن البيئي مثل تدهور الغطاء النباتي والتربة في تلك الأماكن بشكل أكثر من غيرها ، فقد كان عددها في المدة من (1976_ 1979م) لا يتجاوز(4 محاجر) ، وتزايد هذا العدد ليصل سنة 1988م إلى (24 محجراً وكسارةً) يملك أغلبها الشركات التي نفذت المخططات العمرانية وشبكات الطرق بالإقليم ، وفى عام 1996م بلغ عددها (26 محجراً وكسارةً) ، غير أن اللافت للانتباه هو تطور أعدادها في السنوات الأخيرة بشكل غير مسبوق بحيث وصل عددها عام 2011م إلى (90 محجراً وكسارةً) ويملك معظمها مواطنين ، ونتيجة اتخاذ الجهات ذات الاختصاص إجراءات تمنع إقامة المحاجر والكسارات في المناطق الغابية الشمالية ونقل القائم منها إلى جنوب الجبل الأخضر الذي يُعد منطقة رعوية وزراعية مهمة ، أخذت المحاجر والكسارات تتركز في هذه المنطقة وشكلت عبئاً ثقيلاً على البيئة مما جعلها أحد

الأسباب البشرية المؤدية إلى رجحان كفَّة التوازن البيئي إلى الجانب المتدهور وحدوث مشكلة التصحُّر ، ويمكن إرجاع تطور أعداد المحاجر والكسّارات في المنطقة إلى الأسباب الآتية :

7_1_1. النمو السكاني والعمراني :

يتضح من الإحصائيات الواردة في الجدول (5) أن معدلات النمو السكاني وأعداد المباني بالمنطقة في تزايد مستمر، فقد كان عدد سكان مدينة البيضاء سنة 1973م حوالي(35967 نسمة) ، زاد سنة 2006م إلى حوالي(91110 نسمة) بنسبة زيادة مقدارها(2.6 %) سنوياً ، وفي مدينة درنة بلغ عدد السكان سنة 1973م حوالي(31957 نسمة) ، تطور عددهم سنة 2006م إلى حوالي(9544 نسمة) بمعدل زيادة بلغ(2.4 %) سنوياً ، أمّا مدينة المرج فقد كان عدد سكانها سنة 1973م حوالي(23124 نسمة) ، ارتفع في عام 2006م إلى حوالي(58575 نسمة) بمعدل نمو قدره (2.6 %) سنوياً ، وهكذا في المستوطنات الحضرية الأخرى ، ويمكن إرجاع سبب هذه الزيادة السكانية إلى تحسن مستوى المعيشة وارتفاع كفاءة الخدمات الصحية مما أدى إلى ارتفاع عدد المواليد وانخفاض عدد الوفيات ، وصاحب هذا النمو السكاني بطبيعة الحال تزايد في الطلب على المرافق العمرانية ، حيث وصلت نسبة الزيادة في عدد المباني خلال المدة من(1973_2006م) إلى نحو(65.3 %) في مدينة البيضاء ، وإلى حوالي(89.7 %) في درنة ، وإلى(89.2 %) في المرج ، بالإضافة إلى إنشاء شبكة طرق تربط هذه المستوطنات الحضرية مما تطلّب تزايد في أعداد المحاجر والكسّارات لتوفير مواد الإنشاء .

جدول (4)

تطور أعداد المحاجر والكسارات في إقليم الجبل الأخضر وتوزيعها الجغرافي من (1976–2011م)

رقم التسلسل	تاريخ النشاط	المستثمر	مكان النشاط	المساحة المستغلة بالمتر المربع (م^2)
1	1976م	مواطن	الغريقة	5410
2	1976	مواطن	سوسة	3306
3	1977	مواطن	قرنادة	7220
4	1979	مواطن	قرنادة	17150
5	1980	مواطن	قرنادة	5000
6	1980	مواطن	قرنادة	4229
7	1980	شركة منتديل الايطالية	شنيشن	60300
8	1980	شركة دروميكس البولندية	مراوة	75000
9	1980	شركة سيليب الايطالية	جنوب جردس الجراري	60000
10	1980	الشركة الكورية	جردس	80000

11	1981	شركة تليكواز الفرنسية	الوسيطة	16760
12	1981	مواطن	قرنادة	60300
13	1981	شركة البيضاء للطرق و المرافق	البيضاء	10.000
14	1982	شركة انترسيما التركية	جنوب جردس	80000
15	1982	شركة ابريكا الالمانية	قصر ليبيا	26288
16	1982	شركة تيتا التركية	جردس	35000
17	1982	شركة بي ام جي الالمانية	الفايدية	20740
18	1983	شركة سابيش السويسرية	جردس	29800
19	1984	شركة جونيت فنشر	قصر ليبيا	25520
20	1987	شركة دوفي كار الايطالية	سوسة	9375
21	1987	تشاركية الحمامة (مواطن)	الحمامة	5000
22	1987	مواطن	شمال البيضاء	1665

المصدر:أُعد الجدول بناءً على بيانات أمانة اللجنة الشعبية العامة للصناعة والاقتصاد والتجارة ، مكاتب المؤسسة الوطنية للتعدين فروع ، المرج ، البيضاء ، درنة ، بيانات غير منشورة ، 2011م .

ملاحظات:

1- تختلف المساحة من سنة إلى أخرى حسب الطلب ، فكلما زاد الطلب زادت المساحة المستغلة .

2- تاريخ النشاط في السنوات الأخيرة يسجل حسب تجديد صلاحية العقد وليس تاريخ بداية النشاط ، فبعض المحاجر والكسّارات تاريخها أقدم من التاريخ المذكور ، وقد تنتقل المحاجر والكسّارات من مكان إلى أخر .

تابع جدول (4)

رقم التسلسل	تاريخ النشاط	المستثمر	مكان النشاط	المساحة المستغلة بالمتر المربع (م^2)
23	1987	مواطن	قرنادة	30586
24	1988	شركة امتيل الالمانية	بوجراوة (المرج)	10000
25	1996	تشاركية الدلال (مواطن)	خليج البمبا	4000
26	1996	تشاركية التعاون (مواطن)	كرسة	2000
27	2001	مواطن	التميمي	1000
28	2003	مواطن	ام الرزم	1000
29	2003	مواطن	عين مارة	1200
30	2004	الشركة العربية المجرية (مواطن)	لملودة	3000
31	2004	مواطن	الهيشة جنوب القبة	625
32	2004	مواطن	المخيلى	1000
33	2004	مواطن	جنوب القبة	1000
34	2005	مواطن	المخيلى	2500
35	2005	مواطن	المخيلى	1000
36	2006	مواطن	المخيلى	10000
37	2006	مواطن	وادي الدواى جنوب القبة	1000
38	2006	مواطن	وادي الناقة (درنة)	3000
39	2007	مواطن	الظهر الحمر شرق القبة	1800
40	2008	شركة يوكسيل التركية	التميمي	22500
41	2009	مواطن	الأبيار	5236.5
42	2010	شركة اوزلطن التركية	مدخل درنة الغربي	25000
43	2010	مواطن	سيدي عون شرق درنة	15000
44	2010	مواطن	المخيلى	10.000
45	2010	مواطن	جنوب جردس الجراري	5450
46	2010	مواطن	وادي تناملو	1770
47	2010	مواطن	جنوب جردس الجراري	3000
48	2010	مواطن	تاكنس	3588

المصدر نفسه

تابع جدول (4)

رقم التسلسل	تاريخ النشاط	المستثمر	مكان النشاط	المساحة المستغلة بالمتر المربع (م^2)
49	2010	مواطن	الأبيار	6560.5
50	2010	مواطن	الأبيار	4473
51	2010	مواطن	الأبيار	5248.5
52	2010	مواطن	الأبيار	4359
53	2010	مواطن	الأبيار	8400
54	2010	مواطن	الأبيار	11375.5
55	2010	مواطن	الأبيار	5363
56	2010	مواطن	الأبيار	6000
57	2010	مواطن	الأبيار	6000
58	2010	مواطن	الأبيار	6000
59	2010	مواطن	الأبيار	6232
60	2010	مواطن	الأبيار	6000
61	2010	مواطن	الأبيار	50000
62	2010	مواطن	الأبيار	20000
63	2010	مواطن	الأبيار	5000
64	2010	مواطن	الأبيار	5000
65	2010	شركة عامة	الأبيار	13552
66	2010	شركة عامة	الأبيار	20000
67	2010	شركة عامة	الأبيار	20000
68	2010	شركة عامة	الأبيار	30000
69	2010	مواطن	الأبيار	5000
70	2010	مواطن	الأبيار	5000
71	2010	مواطن	الأبيار	5000
72	2010	مواطن	الأبيار	5000
73	2010	مواطن	الأبيار	6300
74	2010	مواطن	الأبيار	6000
75	2010	مواطن	الأبيار	6000
76	2010	مواطن	الأبيار	6000

المصدر نفسه

تابع جدول (4)

رقم التسلسل	تاريخ النشاط	المستثمر	مكان النشاط	المساحة المستغلة بالمتر المربع (م^2)
77	2011	مواطن	الأبيار	9000
78	2011	مواطن	الأبيار	5000
79	2011	مواطن	الأبيار	6000
80	2011	مواطن	الأبيار	5000
81	2011	مواطن	الأبيار	5000
82	2011	مواطن	الأبيار	6000
83	2011	مواطن	الأبيار	5000
84	2011	مواطن	الأبيار	6000
85	2011	مواطن	الأبيار	5000
86	2011	مواطن	الأبيار	5000
87	2011	مواطن	العويلية (الشليونى)	2000
88	2011	مواطن	العويلية (الشليوني)	2000
89	2011	مواطن	العويلية (الشليوني)	2000
90	2011	مواطن	العويلية (الشليوني)	2000
مجموع المساحات التي استغلت بالإقليم بالمتر المربع و الهكتار				1153181 م2
				115.318.100هـ

المصدر نفسه

جدول (5) تطور أعداد السكان والمباني في بعض المستوطنات الحضرية في إقليم الجبل الأخضر خلال الفترة من (1973 – 2006 م) .

اسم المستوطنة الحضرية	عدد السكان والمباني سنة 1973م		عدد السكان والمباني سنة 2006م		نسبة التغيّر السكاني (%) (معدل النمو) لكامل الفترة من (1973 – 2006 م) (**)	نسبة الزيادة في عدد المباني (%) من (1973 – 2006 م)
	عدد السكان (نسمة)(*)	عدد المباني	عدد السكان (نسمة)	عدد المباني		
البيضاء المدينة	35967	7984	91110	12229	2.6	65.3
المرج المدينة	23124	6061	58575	6748	2.6	89.2
درنة المدينة	31957	8558	75344	9544	2.4	89.7
القبة المدينة	4143	899	23875	3544	4.3	25.4
شحات	7672	1205	27010	3998	3.4	30.1
البياضة	3480	362	7277	710	2.1	51

تاكنس	2784	158	6829	641	2.5	24.6
قصر ليبيا	1874	157	4820	734	2.7	21.4
الفائدية	3198	452	6169	966	1.9	46.8
الأبرق	3242	649	8383	1448	2.7	44.8
القيقب	2339	364	7060	1159	3.0	31.4
عين مارة	2654	314	5672	782	2.2	40.2
مسه واقفنطة	5391	849	10260	1556	1.9	54.6
زاوية العرقوب وبالحديد	1288	89	2674	465	2.1	19.1
سوسة	2639	856	6572	1253	2.6	68.3
قندولة	2155	106	5430	406	2.6	26.1
مرتوبة	1447	194	7524	1163	4.1	16.7
التميمي	1877	282	4371	1195	2.4	23.6
المخيلي	642	100	1551	361	2.5	27.7

المصدر: أُعد الجدول بناءً علي المصادر الآتية:

1-ليبيا ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء والتعداد ، " نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية درنة" ، (طرابلس ، 1973م) ، جدول رقم (1)، ص ص 30,29.

2-ليبيا , أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد , " نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية الجبل الأخضر" , (طرابلس , 1973م) ، جدول رقم (1) ، ص ص 30,29 .

3-ليبيا , أمانة التخطيط , مصلحه الإحصاء , والتعداد , " النتائج الأولية لتعداد المساكن والمنشآت عام 1973م , محافظة درنة ومحافظة الجبل الأخضر " ، (طرابلس , 1973 م) جدول رقم (3) ص 14 وما بعدها .

4-ليبيا , الهيأة العامة للمعلومات , " النتائج الأولية للتعداد العام للسكان عام 2006م شعبيات درنة الجبل الأخضر والمرج" ، (طرابلس 2006م) , ص ص 3-5 .

5-ليبيا , الهيأة العامة للمعلومات , "النتائج الأولية لتعداد المباني عام 2006م , شعبيات درنة والجبل الأخضر والمرج " , (طرابلس , 2006م) ، ص ص 3-5 .

(*)عدد السكان يشمل الليبيين فقط . (**) النسب من حساب الباحث .

7_1_2. المردودات المادية والتسهيلات المصرفية :

إنّ المردودات المادية الجيدة التي تحققها المحاجر والكسّارات جعلت الكثير من السكان يمارسون هذا النشاط الاقتصادي ، فقد أفاد أصحاب المحاجر والكسّارات التي أُجريت معهم مقابلات شخصية أن الإيرادات قد تتراوح ما بين (3000_10000 دينار ليبي يومياً) في حالة توفر المشاريع وتتراوح في الأحوال العادية مابين (600_1500 دينار ليبي يومياً) ، وذلك من خلال تسويق المنتجات الموضحة في الجدول (6) ، كما أن التسهيلات المصرفية المقدمة من الدولة التي تتراوح مابين (600000_1000000 دينار ليبي) شجّعت الكثير من السكان على استيراد الكسّارات ومن ثم تزايدت أعدادها بشكل غير مسبوق.

جدول (6) منتجات المحاجر والكسّارات وأسعارها المحلية بالدينار الليبي واستخداماتها .

نوع المنتج	السعر بالدينار الليبي	الاستخدامات
الرديم(خليط أحجار وتربة)	2 دينار / م^3	رصف الطرق وردم قواعد المباني
الكاولينا	7 دينار / م^3	رصف الطرق وصناعة البلك والبلاط
المرش (القز) $\frac{3}{4}$ ملي	من10 إلى15 دينار / م^3	صبة الأرضية وصناعة البلك الإسمنتي
المرش رقم (1 ملي)	10 دينار / م^3	الخرسانة المسلحة
المرش رقم ($1\frac{1}{2}$)	10 دينار / م^3	الخرسانة المسلحة
خلطة الأساس (كولينا + مرش بجميع الأحجام)	7 دينار / م^3	رصف الطبقة التي تحت الإسفلت
كربونات الكالسيوم	من 7 إلى 15 دينار/ م^3 حسب الجودة	في صناعة البلاط والطلاء أو التصدير إلى خارج البلاد
الإسمنت	من7 إلى9 دينار/50كجم	يستخدم في كل الأعمال الإنشائية

المصدر: الدراسة الميدانية ، مقابلات شخصية مع بعض أصحاب المحاجر والكسّارات في مواقع مختلفة ، من ربيع 2012 إلى خريف 2013م.

ملاحظة: تستخرج المادة الخام اللازمة لصناعة الإسمنت من المحاجر ومن ثم يدخل ضمن منتجاتها .

7_2. الآثار البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات:

يُقصد بالآثار البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات التغيّرات الجوهرية التي تحدث في عنصر أو أكثر من عناصر النظام البيئي الطبيعي مثل التربة ، النبات ، المياه ، والهواء بما يؤثر تأثيراً سلبياً في خصائصها الكمية أو النوعية ووظيفتها مما يؤدى إلى اختلال العلاقات المتوازنة بين هذه العناصر، وما يصاحب هذا الخلل من حدوث مشكلات بيئية شكل (2) . وقد تكون هذه الآثار ظاهرة ، أي يمكن ملاحظتها بالعين المجردة عند حدوثها مثل تدمير الغطاء النباتي واستنزاف التربة ، أو غير ظاهرة (خفية) يتم تحديدها فقط بالاختبارات الحقلية والتحاليل المعملية مثل انضغاط التربة وتزايد مقاومتها للاختراق وارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم ، وقد تكون تلك الآثار قصيرة المدى بحيث لا تبقى إلا لمدة زمنية قصيرة مثل الانتشار الفوري للأتربة في الجو عند حركة الآليات العاملة في المحاجر والكسّارات التي سرعان ما تتساقط وتترسب على الأرض ، وقد تغطيها النباتات في موسم الأمطار ، وقد تستمر الآثار البيئية على مدى طويل من الزمن مما يتطلّب حلولاً عملية للاستصلاح مثل التغيّرات السلبية في خصائص التربة واستنزافها ، ويمكن حصر الأضرار البيئية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّارات في الآتي :

7_2_1. الآثار البيولوجية :

أ ـ يتسبب انتشار المحاجر والكسّارات في تدمير الغطاء النباتي بسبب الحركة العشوائية للسيارات والمعدات الثقيلة العاملة فيها ، واكتساح مساحات واسعة من الغطاء النباتي لغرض أنشاء المحاجر وتجميع المنتجات (التشوين) وإلقاء مخلفات التحجير عديمة الأهمية الاقتصادية ، بالإضافة إلى الغبار والأتربة والمركبات الكيميائية التي تتصاعد من هذه العملية وتؤدى إلى تلوث البيئة والإضرار بالغطاء النباتي ، حيث تتراكم كميات كبيرة منها على أوراق النباتات حتى يتغير لونها من اللون الأخضر إلى اللون الأبيض أو الرمادي ، ويتسبب في إغلاق مسامات أوراق النبات(الثغور Stomata) بما يؤثر سلبياً في عمليات النتح (الموازنة المائية) والتنفس والتمثيل الضوئي (تكوين الغذاء) وإنتاج الكلوروفيل(المادة الخضراء) اللازمة لاستمرار حياة النبات ويجعل منها أمراً صعباً إن لم يكن مستحيلاً ومن ثم تتعرض النباتات إلى ظاهرة الذبول والموت على نطاق واسع مما يؤدى إلى نشوء مشكلة التصحُّر وتسريعها .

يضاف إلى ما تقدم أن القشرة الجيرية الصلبة التي تتكون على سطح التربة نتيجة تجمع كربونات الكالسيوم بكميات كبيرة ويصل سمكها في بعض المواقع إلى حوالي (4 ملم) تمنع البذور والبادرات الصغيرة من الظهور والنمو ويصعب على جذور النباتات اختراقها ومن ثم تسهم في تدهور الغطاء النباتي . كما أن نسبة كربونات الكالسيوم التي تتراوح في الأماكن البعيدة عن تأثير المحاجر والكسّارات بين (12_35%) ، ترتفع نسبتها بالأراضي القريبة منها بحيث تصل إلى حوالي (81.6%) نتيجة تفتيت الصخور الجيرية مما يؤدى إلى ظهور العديد من الآثار السلبية التي تحد أو تعرقل نمو الكثير من النباتات وإنتاجها بصفة عامة ، ومن هذه الآثار ما يأتي :

ـ تنخفض قدرة الترب على الاحتفاظ بالماء ، بسبب وجود كربونات الكالسيوم الخاملة كيميائياً بدرجة كبيرة مما يجعلها تحتاج إلى المياه باستمرار ومن ثم تصبح الكثير من النباتات غير قادرة على أن تعيش في هذا الوسط نتيجة لعدم حصولها على احتياجاتها من الماء .

ـ تظهر على النباتات الحساسة النامية في الترب التي تحتوى على كميات مرتفعة من كربونات الكالسيوم ، أعراض ظاهرة (الكالسيوز) ، وهى اصفرار أوراق النبات وضعف النمو وانخفاض في كمية الإنتاج المحصولي ، بسبب ما تحدثه كربونات الكالسيوم لهذه النباتات من ارتباك في عملية التمثيل الغذائي (الميتابولزم) ، مثل انخفاض تكوين الكلوروفيل وتجمع أو انخفاض في محتويات النبات من المركبات العضوية .

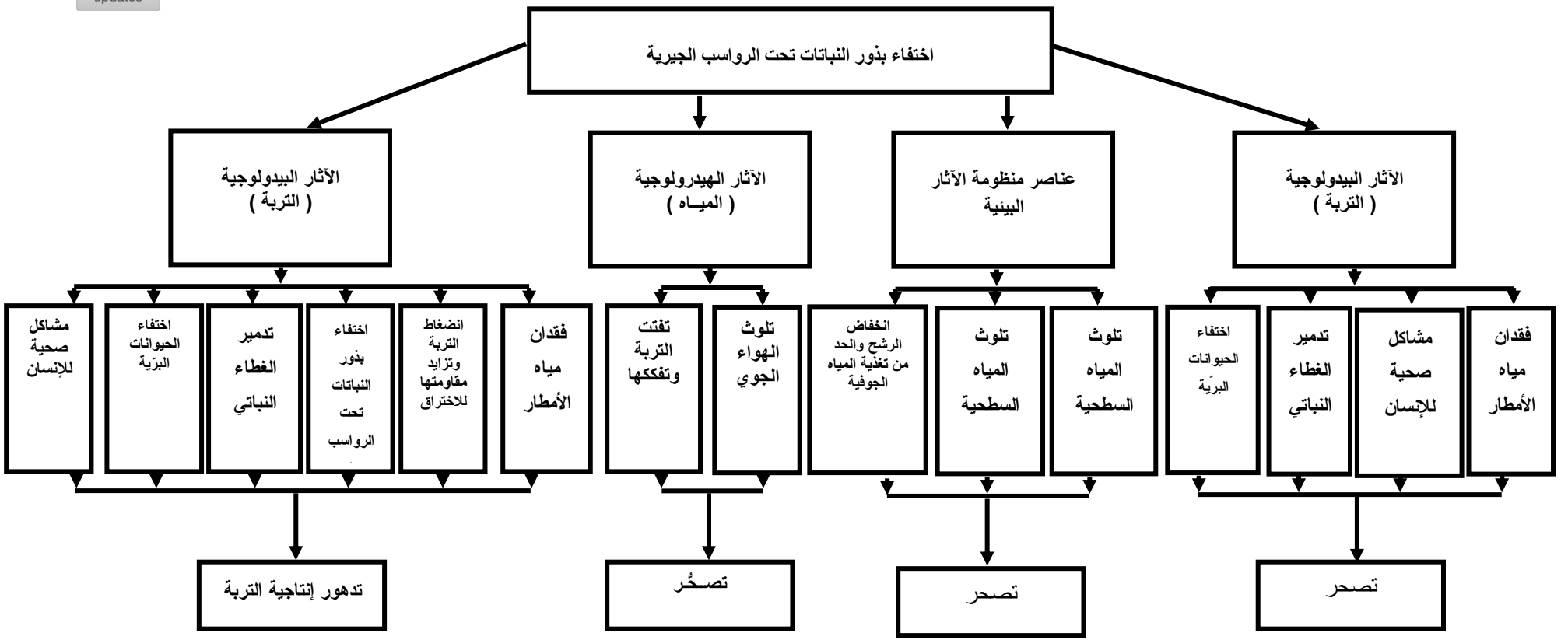
ـ إنّ تماسك الترب وتضاغط الطبقات تحت السطحية واندماجها خاصةً الأفق الجيري المتكون بفعل تجمع كربونات الكالسيوم ، قد يؤدى إلى عرقلة امتداد جذور النباتات ورشح الماء إلى أسفل.

ـ يتسبب وجود كربونات الكالسيوم بتركيزات عالية في حدوث عدم توازن غذائي لبعض العناصر في التربة مثل البوتاسيوم والماغنسيوم يؤدى إلى صعوبة امتصاصها بالرغم من وجودها بكميات مناسبة (بن محمود ،1995م ، ص 263) .

ـ يؤدى وجود كربونات الكالسيوم بدرجة مرتفعة في التربة إلى انخفاض السعة التبادلية للكاتيونات ، حيث إن حبيبات كربونات الكالسيوم الموجودة في التربة حتى لو كانت في أحجام حبيبات الطين فهي حبيبات خاملة خالية من الشحنات السالبة تحت درجات التفاعل القلوية (8_9) . كما يؤدى ارتفاع درجة التفاعل في الترب المحتوية على كربونات الكالسيوم بكميات كبيرة إلى تحويل بعض العناصر الغذائية مثل الفسفور والعناصر النادرة خاصةً الحديد والزنك إلى صور غير متيسرة لامتصاص النباتات ، ويتسبب في فقدان النتروجين من التربة على هيأة آمونيا (ن يد3) (بن محمود ،1995م ، ص 415) . هذا وتؤثر درجة التفاعل تأثيراً مهماً على نمو المحاصيل الزراعية وإنتاجها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، حيث إن معظم المحاصيل تنمو نمواً جيداً في الترب ذات درجة التفاعل القريبة من التعادل ، وأي انحراف كبير عن نقطة التعادل سواء في الاتجاه القلوي أو ألحامضي قد يكون له تأثيراً ضاراً وفى بعض الأحيان مميت على النباتات بصفة عامة وهذا التأثير يكون مباشراً على الأنسجة فيؤدى إلى تسممها وموتها ، أو غير مباشر بما تسببه درجة التفاعل من تغيّر لخصائص التربة الكيميائية والغذائية والحيوية بصفة خاصة (بن محمود ،1995م، ص 420) .

Research Article Open Access

شكـــــل (2) نموذج الآثار البيئية السلبية الناجمة عن انتشار المحاجر والكسّـــارات



المصدر: أُعد الشكل بناءً على الدراسة الميدانية.

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ,provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

ب ـ يؤثر الهواء الملوث بالغبار والأتربة والمركبات الكيميائية الناتجة عن المحاجر والكسّارات تأثيراً سلبياً على صحة الأشخاص الذين يتعرضون له باستمرار، حيث يتسبب في إصابة العاملين فيها والسكان في المستوطنات الحضرية القريبة منها بالعديد من الأمراض مثل أمراض الجهاز التنفسي التي تشمل التهاب الشُعب الهوائية والجيوب الأنفية والرئتين، وكذلك التهابات الحنجرة (اللوزتين) والعيون، وحدوث الحساسية. كما أن تلوث المياه السطحية بالجير يؤدى إلى إصابة الإنسان بأمراض ترسبات الكلى والمسالك (الحصاية)، وترسبات الأسنان والتهابات اللثة، وذلك عند استخدام تلك المياه للشرب.

ج ـ تعرضت العديد من الأحياء البريّة التي كانت تعيش بالقرب من مواقع إنشاء المحاجر والكسّارات مثل ابن آوى Canis aureus، الثعلب Vulpes vulpes، الأرنب البريbarceus Lepus capeasis، واليربوع الشائع(الجربوع) Jacuius jacuius الحبارى Chlamydotis undulata، والحجل Alectoris barbara للاختفاء، نتيجة تدمير الغطاء النباتي الطبيعي الذي يُعد مصدراً أساسياً للغذاء والمأوى المناسبين لها، وكذلك التلوث الضوضائي الناتج عن حركة الشاحنات والمعدات الثقيلة العاملة في المحاجر وتشغيل آلات الكسّارات، واستخدام المتفجرات مثل مادة (T.N.T) في تفتيت المواد المحجرية مما يتسبب في إبعاد الحيوانات عن مواطنها الأصلية ويؤدى إلى عزلتها التي قد تكون سبباً في أنقرضها، بالإضافة إلى أن الهواء الملوث بالغبار والأتربة يسبب ضرراً كبيراً للجهاز التنفسي عند الحيوانات. كما أن تصلب التربة وانضغاطها وتزايد مقاومتها للاختراق يؤثر سلبياً على أحياء التربة مثل الديدان بما يسببه من جفاف للتربة وضيق مسامها وانعدام التهوية.

7_2_2. الآثار البيدولوجية والهيدرولوجية:

أ_ يُعد انضغاط التربة وتزايد مقاومها للاختراق أحد مؤشرات تدهور خصائصها الناتجة عن ضغط الأحمال الواقعة عليها بفعل حركة الآليات العاملة في المحاجر والكسّارات وحيوانات الرعي الذي يسبب دفع حبيبات التربة من أعلى إلى أسفل بحيث تستقر الحبيبات دقيقة الحجم في الفراغات البينية للحبيبات الأكبر منها حجماً ، بالإضافة إلى نقص المادة العضوية وارتفاع نسبة محتوى التربة من الطين والسلت وتجمع كربونات الكالسيوم على سطحها وهطول الأمطار الإعصارية الفجائية العنيفة التي تسهم في زيادة شدة اندماج حبيبات التربة ، الأمر الذي يترتب عليه حدوث خلل في خصائص التربة يتمثل في الآثار السلبية الآتية :

ـ انسداد مسام التربة مما يقلل من معدل رشح مياه الأمطار داخلها ويتسبب في زيادة معدلات الجريان السطحي وحدوث السيول الجارفة عند هطول الأمطار الغزيرة التي هي من نوع الوابل أو ما يطلق عليه بالأمطار الإعصارية الفجائية العنيفة التي تهطل على شكل أشابيب عالية الكثافة والسرعة في وقت قصير (دقائق أو ساعات) مما يؤدى إلى تزايد معدلات الانجراف المائي المتسارع للتربة ويؤثر سلبياً على مستويات المياه الجوفية التي تعرضت ومازالت تتعرض للاستغلال المفرط ، حيث يتضح الفرق بين معدل رشح المياه في تربة تعرضت للانضغاط وتزايدت مقاومتها للاختراق بالقرب من موقع إحدى الكسّارات وأخرى طبيعية لم

تتعرض للانضغاط ومقارنتهما بالتصنيف الموضح في الجدول (7) أن معدل الرشح في حالة التربة المنضغطة يتراوح بين (0.1_0.5 سم/ساعة)، ومن ثم فهو بطيء إلى بطيء جداً مما يتسبب في فقدان مياه الأمطار وجفاف التربة، بينما تراوح في التربة غير المنضغطة بين (0.3_6 سم/ساعة) ويصنف من بطيء إلى متوسط.

جدول (7) تصنيـــف مـعدل رشح التربة

معدل الرشح (سم / ساعة)	التصنيف
أقل من 0.125	بطيء جداً
0.5-0.125	بطيء
2.0-0.5	بطيء إلى متوسط
6.25-2.0	متوسط
12.5-6.25	متوسط إلى سريع
25.0-12.5	سريع
أكبر من 25.0	سريع جداً.

المصدر:

C.A.Black , D.D.Evans , J.L.white , L.E.Lnsminger , and F.E.Clarck , methods of soil analysis , part1,:physical and mineralogical properties including statistics of measurement and sampling (New York: the American.Society of Agronomy.INC.Publisher,1965).p212.

ـ عدم قدرة بذور النباتات والبادرات الصغيرة على النمو في التربة التي تعرضت للانضغاط وتزايدت مقاومتها للاختراق ويصعب على جذور النباتات اختراقها، بسبب شدة صلابتها مما يجعل من عملية الإنبات أمراً بالغ الصعوبة ، فقد اتضح من قياسات مقاومة التربة للاختراق ومقارنتها بالنتائج التي توصل إليها تايلور وآخرون Taylor, et, al، جدول (8) أن مقاومة التربة للاختراق في مواقع المحاجر والكسّارات تتراوح بين (1.8_2.4 ميجا باسكال) ومن ثم فإن درجة تأثيرها على الإنبات شديدة وقد لا يحدث أنبات على الإطلاق ، بينما كانت درجة تأثير مقاومة التربة للاختراق على الإنبات خفيفة إلى متوسطة في الأماكن البعيدة عن تأثير المحاجر والكسّارات بحيث تراوحت بين(0.9 _1.2 ميجا باسكال) .

جدول (8) مقاومة التربة للاختراق وأثرها على الإنبات حسب تجارب تايلور وآخرون1966 .

مقاومة التربة للاختراق (ميجا باسكال MPa)	درجة التأثير على الإنبات
0.6 – 1.2	خفيف
1.2 – 1.8	متوسط
أعلى من 1.8	شديد

المصدر :

R.Lal,W.H.Blum,C.Valentine,B.A.Stewart, methods for assessment of soil degradation , (New york:1997).p134.

ب ـ تتعرض التربة في مواقع المحاجر والكسّارات لمشكلة التصلب أو ما يطلق عليه عملية تصخُّر التربة بسبب وجود ترسبات كربونات الكالسيوم بكميات كبيرة ، وهذا التصلب يأخذ أشكالاً متعددة حسب الصورة التي توجد عليها كربونات الكالسيوم في التربة ، فهو أمّا أن يكون على شكل قشرة جيرية تتكون على الطبقات السطحية من التربة وأمّا في صورة حبيبات بأحجام حبيبات التربة المختلفة (طين ، رمل ، سلت) تنتشر في قطاع التربة أو على هيأة كتل متحجرة Concretions بأحجام مختلفة في الطبقات تحت السطحية ، وقد تتجمّع كربونات الكالسيوم في طبقة واحدة وتكوّن الأفق الجيري الذي قد يتصلب مكوناً الأفق الجيري المتحجر (طبقة صماء جيرية) ، وهذه الطبقات تختلف في أعماق وجودها حسب ظروف تكوينها ، فعندما تذوب كربونات الكالسيوم في الطبقة السطحية من التربة خلال موسم سقوط الأمطار تتسرب إلى أسفل وتستقر في الطبقة الثانية أو المستوى الذي يتوقف عنده رشح الماء في التربة ومن ثم فإن وجود كربونات الكالسيوم قد يغيّر من خصائص الترب الطبيعية والكيميائية والغذائية بمستويات مختلفة حسب كمية وجودها والصورة التي هي عليها في قطاع التربة ، فكلما زادت نسبة كربونات الكالسيوم في التربة ، كلما ساءت خصائصها المختلفة ومن ثم انخفضت إنتاجيتها وقلّت فرص نجاح زراعة المحاصيل بها مما يعنى تدهور إنتاجية الأرض (بن محمود ، 1995م ، ص ص 413_415) . بالإضافة إلى أن بناء التربة المحتوية على كربونات الكالسيوم بكميات مرتفعة يكون غير جيد وضعيف، ويتصف بعدم الاستقرار في الطبقات السطحية التي سرعان ما تتهدم عندما تبتل بالماء وتتصلب عند الجفاف (بن محمود، 1995م، ص414). مما يجعلها مهيأة للتعرية المتسارعة المائية والريحية. هذا ويزداد الانتشار المكاني لتصلب التربة في المنطقة بالاتجاه جنوباً، نتيجة تناقص كميات الأمطار وتذبذبها بالابتعاد عن البحر وارتفاع درجات الحرارة وتأثر المنطقة بمناخ الصحراء الواقعة جنوبها.

ج ـ تعانى التربة في مواقع المحاجر والكسّارات من الاستنزاف فقد قُدرت كمية التربة التي يتم فرزها عن الركام لاستخدامها في أعداد خلطة ردم أساسات المباني ورصف الطرق في إحدى الكسّارات بحوالي (150م3 يومياً) في فصل الشتاء ، وحوالي (300م3 يومياً) في فصل الصيف ، وتبدو خطورة هذا الاستنزاف في كونه يتسبب في فقد كميات كبيرة من التربة خلال مدة زمنية قصيرة قد تكون يوماً واحداً ، في حين أن تكوين التربة نفسها

يستغرق زمناً طويلاً ، فهي عملية معقدة وبطيئة ، حيث تتراوح الفترة الزمنية التي تتكون فيها تربة ذات عمق(2_3 سم) ما بين (100_1000سنة) (كتانه ، 1985م ، ص93) . كما أن استغلال الصخور في الكسّارات يُعد استنزافاً لمادة أصل التربة وهذا يكفي للتدليل على خطورة استثمار الإنسان لموارد البيئة الطبيعية بشكل سلبي.

د_ إنّ إقامة المحاجر والكسّارات في بطون الأودية وإزالة القطع الصخرية التي تحقق قدراً كبيراً من الوقاية للتربة خاصةً العارية من الغطاء النباتي ضد عمليات الانجراف المائي والريحي يؤدى إلى تزايد آثار السيول الجارفة التي تتعرض لها المنطقة في موسم سقوط الأمطار وانجراف كميات كبيرة من التربة.

ه _ تلوث مساحات واسعة من التربة بالعديد من المخلفات الناتجة عن المحاجر والكسّارات أهمها زيوت المحركات التي بلغت كمية استهلاكها في إحدى الكسّارات (160 لتراً / أسبوعياً) ، و(640 لتراً / شهرياً) ، و(7680 لتراً / سنوياً) ، وتغطية سطح التربة بطبقة إسفلت يتراوح سمكها ما بين (4_5 ملم) تمتد لمسافات تصل إلى حوالي نصف كيلومتر ، ومصدر هذا الإسفلت هو الشاحنات التي تقوم بنقله إلى خلاطات الإسفلت الموجودة في الكسّارات ، حيث يتم تنظيف صهاريج تلك الشاحنات من الإسفلت بعد تفريغها عن طريق صهره وسكبه على الأرض ، وكذلك بقايا المركبات والآلات التالفة والصهاريج ، وقطع الغيار والعلب الفارغة ، وأعداد كبيرة من إطارات السيارات والآلات التالفة.

و_ تلوث المياه السطحية بالجير الذي يتركز في مجاري الأودية والأراضي المنخفضة نتيجة قلة حركة الرياح فيها وينتقل مع مياه السيول عند حدوثها ويتجمع في الآبار السطحية (الآبار الرومانية) والسدود المائية المقامة في المنطقة مثل سد وادي الدواي وسد وادي مثاب التي تستخدم مياهها في سقاية الحيوانات وقد تستخدم للشرب، فقد لوحظ من خلال المشاهدات الميدانية تغيّر لون مياه المجاري في بعض الأماكن إلى اللون الأبيض، بسبب ارتفاع كمية الجير في المياه السطحية.

7_2_3. الآثار المناخية:

تتمثل الآثار المناخية في تلوث الهواء الجوى وتزايد شدة العواصف الغبارية عند حدوثها نتيجة انبعاث كميات كبيرة من الغبار والأتربة والمركبات الكيميائية. إذ يبدأ العمل بتفجير المواد المحجرية، ثم تنقل إلى الكسّارات بواسطة شاحنات مكشوفة وتفرغ حمولتها لتعمل الكسارة على تكسير الصخور الجيرية وفرز مكونات الركام بعضها عن بعض مما يؤدى إلى تصاعد كميات كبيرة من الغبار في جميع هذه المراحل ، حيث قُدرت كمية الغبار الذي يقل قطره عن (0.075 ملم) في إحدى الكسّارات بحوالي (3180 كجم/ يومياً) ، وتشير الدراسات إلى أن حبيبات الغبار التي يقل قطرها عن (0.1 ملم) تتحرك عند ضغط الرياح على سطحها بواسطة النقل المعلق للحبيبات Suspension وتنتقل إلى مسافاتٍ بعيدة مكونة العواصف الغبارية في كثير من الأحيان (بن محمود والجنديل ، 1984م ، ص74) . الأمر الذي يجعل المحاجر والكسّارات مصدراً يمد الرياح بالغبار بشكل

دائم خصوصاً عند هبوب رياح القبلي وتشكل العواصف الغبارية المصاحبة لها في نهاية فصل الربيع وبداية الصيف وفى فصل الخريف ، لاسيما وأن هذه الرياح شديدة الحرارة والجفاف وذات سرعة قادرة على حمل الغبار إلى مسافاتٍ بعيدة ، وتزداد كمية تركز الغبار في الهواء الجوي وعلى سطح الأرض بالاتجاه نحو الجنوب والبعد عن البحر الذي يُعد مصدر المنخفضات الجوية المسببة للإمطار في المنطقة مما يؤدى إلى قلة كميات الإمطار الهاطلة ومن ثم تقل عملية الغسل من الغبار . هذا ويتأثر الانتشار المكاني للغبار بعدة عوامل تتمثل في الآتي:

ـ ارتفاع مصادر الغبار (المحاجر والكسّارات) بالأمتار عن مستوى سطح البحر، إذ كلما زادت ارتفاعاتها زادت قدرة الرياح السائدة على نقل الغبار إلى مسافات أكثر بعداً.

ـ سرعة الرياح واتجاهها عند مواقع المحاجر والكسّارات.

ـ مواجهة أو عدم مواجهة الأماكن لمواقع المحاجر والكسّارات، فالأماكن المواجهة تكون أكثر تعرضاً للغبار المتطاير.

ـ درجة ميل سطح الأرض عند كل موقع من مواقع المحاجر والكسّارات، حيث يكتسب الهواء طاقة رفع إلى الأعلى كلما زادت درجة انحدار السطح مما يقلل من نسبة تركز الغبار فيه، ويحدث العكس عندما تقل درجة انحدار السطح فترتفع نسبة تركز الغبار في الهواء.

ـ بُعد الأماكن عن مواقع المحاجر والكسّارات بالأمتار، فكلما زادت المسافة تناقص انتشار الغبار والعكس، فقد اتضح من خلال الزيارات الميدانية المتكررة لمواقع المحاجر والكسّارات أن تأثير الملوثات الغبارية يتدرج من الشديد جداً إلى الخفيف حسب البعد من الموقع، بحيث تكون درجة التدهور شديدة جداً في الأراضي المحيطة مباشرة بالموقع ثم متوسطة في الأراضي الأبعد ثم درجة تدهور طفيف. كما يزداد امتداد الأراضي المتدهورة في اتجاه جنوب الموقع، نتيجة سيادة الرياح الشمالية.

يضاف إلى ما سبق أن الكسّارات تعمل بمعدل عشرة ساعات يومياً ولمدة ستة أيام في الأسبوع خلال فصل الشتاء، وتزداد عدد ساعات العمل في فصل الصيف لتصل إلى أحد عشر ساعة ولمدة ستة أيام في الأسبوع أيضاً، ومن ثم فإن السيارات والشاحنات والآلات الثقيلة العاملة في المحاجر والكسّارات تستهلك كميات كبيرة من الوقود (البنزين والديزل)، فقد تراوح معدل استهلاك الوقود في إحدى الكسّارات التي بلغ عدد السيارات والآلات الثقيلة فيها تسعة ما بين(850_1000 لتر/ يومياً) مما يعنى انبعاث كميات كبيرة من الملوثات إلى الهواء الجوي، حيث تنبعث عند احتراق البنزين أو الديزل الغازات العادمة وبتركيزات عالية نسبياً وعلى الارتفاع نفسه الذي يتنفس منه الإنسان وهذا ما يزيد من خطورة المشكلة، فعند احتراق البنزين ينبعث أول أوكسيد الكربون بمعدل (249 جرام / لتر)، هيدروكربونات (9.63 جرام / لتر)، أكاسيد النتروجين (9.85 جرام / لتر) ، ثاني أوكسيد الكربون (0.37 جرام / لتر) ، والرصاص بمعدل (0.37 جرام / لتر) ، أمّا معدل انبعاث أول أوكسيد الكربون عند احتراق الديزل فيبلغ (29.50 جرام / لتر)، هيدروكربونات (1.80 جرام / لتر)، أكاسيد النتروجين (7.20 جرام / لتر)، ثاني أوكسيد الكربون (4.15 جرام / لتر)، ومعدل السناج (1.90 جرام / لتر) (غرايبة

والفرحان، 2002م، ص 366). علاوةً على ذلك يلاحظ انتشار أعداد كبيرة من إطارات السيارات والآلات في مواقع المحاجر والكسّارات التي عندما يتم حرقها للتخلص منها تتسبب في حدوث تلوث هوائي خطير في ظل غياب الرقابة البيئية Environmental Auditing التي تسعى إلى تصويب أي سلوك منحرف عن مساره الصحيح ومن ثم تفادى التجاوزات البشرية التي تضر بالبيئة وتؤدى إلى سرعة تدهورها، فالتلوث الهوائي يُعد مشكلة على درجة كبيرة من الخطورة كونه يؤثر على جميع الكائنات الحية من إنسان وحيوان ونبات التي لا يمكنها أن تعيش بدون الهواء ولو للحظات ويصعب عليها تجنب الهواء الملوث الذي يتميز بسرعة الانتقال.

8_ التوصيات والمقترحات:

8_1. تفادى الآثار البيئية الضارة الناتجة عن المحاجر والكسّارات آنياً ومستقبلاً من خلال إتباع التخطيط البيئي الذي يهتم بالحمولة البيئية عند استغلال الموارد الطبيعية بحيث لا تتعدى تلك الأنشطة الاقتصادية هذه الحمولة التي هي أقصى قدرة لعناصر النظام البيئي الطبيعي على تحمل الأنشطة البشرية.

8_2. الاهتمام بالجدوى البيئية (المنفعة البيئية) مقابل الجدوى الاقتصادية (المنفعة الاقتصادية)، وذلك من خلال إعطاء موضوع درجة حماية البيئة من التوجه الاقتصادي الضار أهمية لا تقل عن المنفعة المادية التي تحققها المحاجر والكسّارات.

8_3. يجب على الجهات ذات الاختصاص تطبيق الرقابة البيئية التي تهدف إلى علاج انحراف الأنشطة الاقتصادية عن مسارها الصحيح وتقويم اتجاهها من أجل أن يحقق أي نشاط اقتصادي النتائج التي يهدف إليها مع الالتزام بحماية البيئة، وإنشاء جهاز رقابي يتبع الهيأة العامة للبيئة مع منحه السلطة القانونية لأداء مهامه بكفاءة عالية وبصورة صارمة.

8_4. تطبيق التشريعات البيئية الحالية من جانب الجهات المختصة، وإصدار تشريعات جديدة تواكب المتغيرات البيئية والتنموية المحلية والعالمية، وإنشاء محكمة للنظر في المخالفات البيئية باعتبارها جريمة في حق البيئة التي تُعد ملكية عامة ينبغي المحافظة عليها وصيانتها، وكذلك فإن تطبيق مبدأ الثواب والعقاب يُعد أساساً لتقويم السلوكيات البشرية وتوجيهها في المسار البيئي التنموي الصحيح.

8_5. تكثيف التوعية البيئية لأصحاب المحاجر والكسّارات والعاملين فيها من خلال طرح الملاحظات وتقييم سير العمل وكشف أوجه القصور في مواجهة المشكلات البيئية وإشعارهم بخطورة تلك المشكلات.

8_6.اختيار مواقع المحاجر والكسّارات في ظل الرياح السائدة التي تهب على المناطق السكنية المجاورة لضمان إبعاد الملوثات الهوائية مثل الغبار بعيداً عن المناطق السكنية ، وتتضح أهمية هذا الإجراء بصورة واضحة في حالة مواقع المحاجر والكسّارات الواقعة شمال وشمال غرب منطقة المخيلى التي تُعد مواقع غير سليمة من منظور الوقاية المحلية حيث أن الرياح السائدة هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية التي تعمل على نقل الملوثات إلى الأحياء السكنية بالمنطقة ومن ثم فإن الوقاية المحلية تقتضى ضرورة نقل المحاجر والكسّارات

إلى المناطق الواقعة جنوب البلط أي بعد دائرة عرض (00_ 32ْ شمالاً) حيث تعمل الرياح السائدة على إبعاد الملوثات عن المراكز السكانية ومناطق انتشار الغطاء النباتي. كما يجب إنشاء منطقة عازلة بين مواقع المحاجر والكسّارات والمناطق السكنية لا تقل عن (15كم) للوقاية من الملوثات وينبغي تشجيرها بأنواع من الأشجار لها القدرة على تحمل الظروف المحلية والملوثات الهوائية.

المصادر والمراجع :

1_المصادر والمراجع العربية:

أ _ المصادر والتقارير الرسمية:

1_ ليبيا، مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية مقياس 1 : 250.000 لوحة البيضاء ش ذ34 –15 ولوحة درنة ش ذ 34–16 ، طرابلس : 1974م .

2_ ـــــــــــــــــ ، أمانة اللجنة الشعبية العامة للمواصلات ، مصلحة الأرصاد الجوية ، إدارة المناخ والأرصاد الزراعية ، "بيانات عنصر الرياح في محطة شحات " ، بيانات غير منشورة ، طرابلس ، 2003م .

3_ ـــــــــــــــــ، أمانة اللجنة الشعبية العامة للصناعة والاقتصاد والتجارة ، مكاتب المؤسسة الوطنية للتعدين فروع ، المرج ، البيضاء ، درنة ،" بيانات حول المحاجر والكسّارات "، بيانات غير منشورة ، 2011 م.

4_ ـــــــــــــــــ ، الهيأة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان عام 2006م ، طرابلس: 2006م.

5_ ـــــــــــــــــ ، أمانة التخطيط ، مصلحه الإحصاء والتعداد ، نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية درنة، طرابلس : 1973م.

6_ ـــــــــــــــــ، أمانة التخطيط ، مصلحة الإحصاء والتعداد , نتائج التعداد العام للسكان عام 1973م بلدية الجبل الأخضر , طرابلس : 1973م.

7_ ـــــــــــــــــ، أمانة التخطيط , مصلحه الإحصاء , والتعداد , النتائج الأولية لتعداد المساكن والمنشآت عام 1973م , محافظة درنة ومحافظة الجبل الأخضر ، طرابلس : 1973 م .

8_ ـــــــــــــــــ , الهيأة العامة للمعلومات, النتائج الأولية لتعداد المباني عام 2006م , طرابلس : 2006م .

9_ الدراسة الميدانية ، من 2011م إلى 2013م .

ب _ الكتب:

1_ بن محمود ، خالد رمضان وعدنان رشيد الجنديل ، دراسة التربة في الحقل ، (طرابلس : منشورات جامعة الفاتح ، 1984م) .

2_ بن محمود ، خالد رمضان ، الترب اللّيبيّة : تكوينها_تصنيفها_خواصها_إمكانياتها الزراعيّة، (طرابلس : الهيئة القومية للبحث العلمي ، الطبعة الأولى ، 1995م) .

3_ عبد المقصود ، زين الدين ، قضايا بيئية معاصرة : المواجهة والمصالحة بين الإنسان وبيئته، (الإسكندرية : منشأة المعارف ، الطبعة الثالثة ، 2002م) .

4_ غرايبة ، سامح ويحيى الفرحان ، المدخل إلى العلوم البيئية ، (عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع ،الطبعة الثالثة ، 2002م) .

5_القصبي ، السيد عبد الفتاح ، ميكانيكا التربة ، (القاهرة : دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الرابعة، 2010م) .

6_ كتانه ، محمد سعيد ، حفظ المياه والتربة بدول شمال أفريقيا ، (تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا ، 1985م).

7_ الكيخيا ، منصور محمد ، جغرافية السكان : أسسها ووسائلها، (بنغازي : منشورات جامعة قاريونس ، الطبعة الأولى ، 2002م).

8_المحيشي، عبد القادر مصطفى وعبد الرازق محمد البطيحي، التصحر: مفهومه وانتشارهُ المكاني وأسبابهُ ونتائجهُ وسُبل مكافحتهُ، (طرابلس: منشورات الجامعة المفتوحة، الطبعة الأولى، 1999م).

9_ محمد، رمضان على، مقدمة فى مواد الرصف وتصميم المخلوطات الإسفلتية بطريقة مارشال، (القاهرة : دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006 م).

ج _ الرسائل العلمية:

1_ إبراهيم ، محمود سعد، "التصحر في جنوب الجبل الأخضر: دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب"، (رسالة ماجستير – غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، (بنغازي)، 2006م.

2_ عودة ، علي عبد علي ،"تلاشي الغطاء النباتي في الجبل الأخضر في المنطقة الممتدة بين مسه والقبة : دراسة في الجغرافيا الحيوية"،(رسالة ماجستير– غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة قاريونس، (بنغازي)، 1996م.

2 _ المصادر والمراجع الأجنبية:

1_C.A.Black,D.D.Evans,J.L.white,L.E.Lnsminger,andF.E.Clarck,methods of soil analysis,part1,:physical and mineralogical properties including statistics of measurement and sampling,(New york: the American.Society of Agronomy.INC.Publisher,1965).

2_R.L al,W.H.Blum,C.Valentine, B . A. Stewart , methods for assessment of soil degradation , (New York : 1997) .