



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية

قسم علم الآثار

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم

تخصص علم الآثار والمحيط

بعنوان

أخطار التلوّث البيئي على المعالم الأثرية

بمدينتي وهران وتلمسان

إشراف الأستاذ الدكتور

معروف بلحاج

إعداد الطالبة

فوزية سعاد بوجلابة

اللجنة المناقشة

رئيسا	أستاذ محاضر - أ- جامعة تلمسان	د. بن حمو محمد
مشرفا ومقررا	أستاذ التعليم العالي جامعة تلمسان	أ.د. معروف بلحاج
عضوا مناقشا	أستاذ التعليم العالي جامعة الجزائر -2-	أ.د. عزوق عبد الكريم
عضوا مناقشا	أستاذ محاضر - أ- جامعة تلمسان	د. بلجوزي بوعبد الله
عضوا مناقشا	أستاذ محاضر - أ- جامعة الجزائر -2-	د. بوخنوف رزقي
عضوا مناقشا	أستاذ محاضر - أ- جامعة الجزائر -2-	د. قبوب لخضر سليم

السنة الجامعية 1435-1436 هـ الموافق ل 2014-2015 م



الإهداء

أهدي ثمرة جهدي إلى أعز ما أملك
أمي و والدي زوجي أطال الله في عمرهم وحفظهم
رفيق دربي زوجي محمد السعيد
نبض قلبي ابنتي فاطمة الزهراء نجاة
وإخوتي

شكر و عرفان

الحمد لله الذي علّم القرآن، خلق الإنسان، علمه البيان، والصلاة والسلام على رسول الله الذي أنزل عليه القرآن، فعلمه وعمل به، وعلمه فكان خير

متعلّم ومعلّم، ولقوله تعالى

﴿ وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ
وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ سورة النحل الآية 78

الحمد لله الذي وفقني إلى إنجاز هذا العمل

كلمة شكر و عرفان للأستاذ الدكتور بلحاج معروف الذي تفضل بالإشراف

على هذا البحث

كما أشكر كل من ساعدني من قريب أو بعيد.

مقدم المولودة بوجلاية فوزية سعاد

الملخص

يعد التلوث كل ما يؤثر في جميع العناصر البيئية بما فيها من نبات، وحيوان، وإنسان، وفي تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء، والتربة، وغيرها فيؤدي إلى اختلال توازن العناصر البيئية التي لم تعد قادرة على تحليل مخلفات الإنسان أو استهلاك النفايات الناجمة عن نشاطاته المختلفة، وأصبح جوّ المدن ملوثًا بالدخان المتصاعد من عوادم السيارات، وبالغازات المتصاعدة من مداخن المصانع، والتربة الزراعية وما أصابها من تلوث جراء الاستعمال المكثف للمخصبات الزراعية، والمبيدات الحشرية، وحتى المجاري المائية لم تسلم من التلوث بسبب ما يلقي فيها من مخلفات الصناعة وفضلات الإنسان .

توجد مصادر تزيد من انبعاث الملوثات في البيئة، لكنها لا ترتبط بما أحدثه الإنسان، من بينها مصادر حيوية مرتبطة بوجود الكائنات الحية مثل حبوب لقاح بعض النباتات الزهرية، والجرائيم... وغيرها، وبعض الغازات المتصاعدة من التربة، والبراكين، وحرائق الغابات، وكذلك الغبار الناتج عن العواصف، والرياح، بالإضافة إلى بعض الغازات التي تدخل في تركيب الهواء مثل أكسيد الآزوت، وأكاسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت.

يؤثر التلوث البيئي باختلاف وتنوع مصادره الطبيعية والبشرية على التراث المعماري، نتيجة الغازات السامة المنتشرة في الهواء، مثل مركبات الكبريت (SO_2) التي تتحوّل عند تفاعلها مع الرطوبة والأمطار إلى أحماض كحمض الكبريتيك الذي يلحق أضرارًا بمواد البناء، من تآكل للحجارة واسوداد أسطحها بسبب ترسب الغبار والأدخنة... كما تشكل فضلات الطيور خطرًا محددًا بالمعالم الأثرية بسبب أعشاشها المشوهة للمنظر، إلى جانب فضلاتها الحمضية التي تتفاعل مع الرطوبة مشكلة حمض الكربونيك والفوسفاريك، كما تؤثر ميكانيكيا على مواد البناء من خلال نقر الأسطح وعمل ثقوب.

Résumé

La pollution est une dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol des matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu. Elle entraîne une perturbation, de l'écosystème dont les conséquences peuvent aller jusqu'à la migration ou l'extinction de certaines espèces incapables de s'adapter au changement.

De nos jours, les principales causes de pollution de l'environnement proviennent en premier lieu de la production et de l'utilisation des diverses sources d'énergie, puis des activités industrielles et, de façon paradoxale mais néanmoins importante, de l'agriculture.

À chacune de ces causes fondamentales de pollution vont correspondre d'innombrables sources de dispersion des agents polluants. Ces dernières prennent place depuis l'amont (industries extractives) jusqu'à l'aval, c'est-à-dire jusqu'aux usages domestiques, lesquels peuvent jouer dans certains cas (matières organiques fermentescibles polluant les eaux par exemple). Ainsi, la consommation de substances chimiques commercialisées auprès du grand public intervient de façon non négligeable dans la contamination de l'environnement, sans oublier les masses considérables d'engrais et de pesticides dispersés dans l'espace rural par les activités agricoles.

Les plus grands pollueurs naturels sont sans conteste les volcans. Ils rejettent d'importants nuages de dioxyde de soufre. La chaleur qu'ils dégagent produit aussi des oxydes d'azote. Et c'est sans compter sur les poussières minérales qui ont jadis enseveli Pompéi. Les pollens sont aussi considérés comme des polluants, car ils incommode de nombreuses personnes qui y sont allergiques et les gaz qui entrent dans les composants de l'air tels que l'oxyde d'azote, oxydes de carbone, oxydes de soufre.

Les effets de la pollution sur les matériaux peuvent se ressentir, au niveau local, par un effet de corrosion dû au dioxyde de soufre, des noircissements et des encroûtements des façades des bâtiments par les poussières issues en grande partie de la combustion des produits pétroliers, ainsi que par des altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.

Les polluants arrivent sur le bâtiment par déposition directe (déposition sèche) ou transportés par la pluie ou le brouillard (déposition humide). Ils se propagent ensuite à l'intérieur du matériau, véhiculés par l'eau dans le réseau capillaire de celui-ci. Sur la pierre de taille, l'action des polluants consiste principalement en une attaque chimique par des composés acides. Premier polluant, le dioxyde de soufre (SO_2) noircit la pierre et provoque une réaction chimique avec le calcaire pour donner du gypse. En ce qui concerne les autres matériaux, le SO_2 ternit les céramiques et les métaux, les *COV* attaquent les alliages de plomb et de cuivre, les particules quant à elles participent à la salissure des bâtiments.

Abstract

Pollution is a deterioration of the environment by introducing into the air, water or soil materials which are not naturally present in the environment. It causes a disturbance of the ecosystem; the consequences can be up migration or extinction of species unable to be adapting to the change.

Today the principal causes of environmental pollution comes primarily from the production and use of various energy sources and industrial activities and, paradoxically but nonetheless significant, agriculture.

At each of these root causes of pollution will match countless sources of dispersion of pollutants. The latter take place from upstream (mining) to the downstream, which is to say to the domestic, which can play in certain cases (fermentable organic materials polluting water, for example). Thus, consumption of chemicals sold to the general public comes in no small measure in the contamination of the environment, not to mention the considerable amounts of fertilizers and pesticides scattered in the countryside by agricultural activities.

The biggest polluters are undoubtedly natural volcanoes, they reject large clouds of sulfur dioxide and emit heat also produces nitrogen oxides. And that's not counting on mineral dust that once buried Pompeii. Pollens are also considered pollutants because they bother many people who are allergic to it and the gases entering the air components such as nitrogen oxides, carbon oxides, sulfur oxides.

The effects of pollution on materials can be felt at the level local, by a corrosion effect due to sulfur dioxide, blackening and crusts of buildings by largely dust from the combustion of petroleum products, as well as by various changes in combination with the gel, humidity and microorganisms.

Pollutants entering the building via direct deposition (dry deposition) or carried by rain or mist (wet deposition). They then propagate within the material, carried by the water in the capillary network thereof. On size of the stone, the action of pollutants mainly consists of chemical attack by acidic compounds. First pollutant, sulfur dioxide (SO₂) blackens the stone and causes a chemical reaction with limestone to yield gypsum. With regard to other materials, SO₂ tarnishes ceramics and metals; VOCs attack alloys of lead and copper particles as they contribute to the soiling of buildings.

مقدمة

ألقى التطور العلمي في ميادين التكنولوجيا والصناعة والاقتصاد آثارا وخيمة على البيئة، بسبب ظهور مشكلة التلوث البيئي، واستنزاف الموارد الطبيعية، وتدهور الأنظمة البيئية، مما كان له تأثير سلبي على حياة الفرد وممتلكاته؛ ولاسيما التراث العمراني الذي يعكس جوانب حضارية من تاريخ الأمة، ويعد ذاكرة الشعوب، لكن هذا الموروث الثقافي يتعرض لمختلف عوامل التلف الناتج عن مشكلة التلوث البيئي، ومما لا شك فيه أن تلوث البيئي لا يقتصر على الهواء دون باقي المكونات الأخرى، بل إنه يمتد إلى باقي عناصر البيئة الأخرى من ماء، و أرض، ونباتات، وحتى الممتلكات المادية، وهذا سواء بشكل مباشر أو غير مباشر.

إن انتشار الغازات الملوثة مثل غاز الكبريت وغازات الهيدروجين، والأمطار الحمضية، وانتشار الجسيمات المنبعثة في الجو، وبروز ما أصبح يطلق عليه الاحتباس الحراري أو ظاهرة البيت الزجاجي نتيجة تركيز غاز ثاني وأكسيد الكربون في الجو، وما يصاحبها من تغير المناخ كل هذا يلحق أمراضا متباينة بالمعالم الأثرية ويصيبه بالتدهور، والتشوه، والانحيار من ذلك ظهور المرض الأسود، وتعفن وهشاشة هذه المباني.

وأمام كل الأخطار -التي تواجه البيئة والتراث الأثري- سارعت العديد من الدول الصناعية، والهيئات، والمنظمات الدولية لوضع حد لهذا التدهور البيئي، ومحاوله الحفاظ على البيئة والتراث الأثري للأجيال القادمة، ولم يعد الاهتمام بالقضايا البيئية منصبا فقط على الدول المتقدمة فحسب بل تعدها أيضا إلى الدول النامية؛ فسارعت العديد من الدول إلى اتخاذ الإجراءات لحماية البيئة من التدهور البيئي، ومن بين هذه الإجراءات هنالك الإجراءات القانونية التي تتركز أساسا على الضرائب باعتبارها أداة إيكولوجية مألوفة من أدوات السياسة الاقتصادية .

كما بذلت الجزائر مجهودات معتبرة في سبيل حماية الآثار والبيئة من التدهور والتلوث البيئي؛ وذلك من خلال الإجراءات الاقتصادية والقانونية؛ كإنشاء الصناديق الخاصة بمكافحة

التلوث والتدهور البيئي مثل الصندوق الوطني للبيئة والتلوث، ووضع قوانين خاصة بحماية التراث الأثري بمختلف أنواعه.

تعتبر مسألة توعية المجتمع بأهمية التراث الأثري معقدة ولاسيما في البلدان العربية؛ بالرغم ما يكتسبه من أهمية تاريخية وثقافية، وما يجلبه من ربح اقتصادي إذا ما أدرج في الوتيرة السياحية، واليوم يتعرض هذا التراث عموما والمعالم الأثرية بصفة خاصة لمختلف عوامل التلف ولاسيما التلوث البيئي؛ الذي أصبح هاجس الكثير من الدول، كما أن هديني من خلال إنجاز هذه الرسالة هو زيادة توعية بمخاطر التلوث البيئي على المعالم الأثرية؛ عسى ذلك أن يساهم في الحد من الجروح البيئي ضد الهواء الذي لا يستطيع الإنسان العيش من دونه ولو لدقيقة واحدة، من جهة وضد التراث الأثري بصفتي مهتمة بعلم الآثار من جهة أخرى، كل هذا شكل لدي دافعا للاهتمام بالموضوع، ساعية لمعرفة حجم تأثير التلوث باختلاف أنواعه على المعالم الأثرية، وسبل الحفاظ على التراث العمراني وتوفير الحماية لقانونية له من خطر التلوث البيئي وإيجاد حلول لتحسين الوضع البيئي عموما.

تعرف البيئة على أنها جميع الظواهر الطبيعية التي تحيط بالإنسان سواء كانت حية أو غير حية، مثل التربة، الماء، الهواء، الكائنات الحية الخ... إلا أن هذه الكتلة الطبيعية المتوازنة، والمترابطة التي خلقها الله عز وجل تواجه مشكلات عويصة، تتمثل في التلوث البيئي الناجم عن تغير نشاط الإنسان وتجده ومواكبه التطورات التي تفرضها ظروف العصر الحالي. تؤثر هذه الملوثات في كل مناحي حياة الإنسان ومنها المعالم الأثرية التي تظهر عليها بعض الأمراض لأسباب بيئية كثيرة؛ لذلك لا بد من معرفة عوامل ظهور هذه الأمراض، ومصادر التلوث البيئي، وكيفية معالجة الآثار التي يتركها على التراث المبني.

إنّ الإجابة عن هذه الإشكالية ستوصلنا إلى النتائج العكسية المترتبة عن سوء استغلال الإنسان للموارد الطبيعية، وكذا القضايا الرئيسية الناجمة عنه؛ ولاسيما تلك المتعلقة بالتراث

العمراي، وكيف دمر الإنسان البيئة الطبيعية والبيئة المشيدة، ونقصد هنا بالبيئة المشيدة كل ما أنجزه الإنسان بما في ذلك المباني التاريخية التي هي صلب موضوع الدراسة.

ومن هنا يستوجب البحث في كيفية المحافظة على البيئة من خطر التلوث؛ لتوفير الحماية للمباني الأثرية، من خلال التأكيد على أهمية الوسائل المستعملة للحد من آثار التلوث البيئي، وكذا رفع مستوى الوعي لدى السكان بأهمية التراث الأثري والبيئة، وضرورة العمل على الحد من التلوث.

إنّ طبيعة الموضوع وإشكاليته فرضت علينا الاستعانة بعدّة مناهج، من بينها: المنهج التاريخي الذي استعنا به في دراسة المعطيات التاريخية والجغرافية لمدينتي تلمسان ووهران، والعينات المختارة، والمنهج الوصفي القائم على المعاينة الميدانية للمعالم الأثرية، ونقل الأثر بالحالة التي هو عليها عن طريق وصف الحالة الراهنة والتصوير الفوتوغرافي، كما اعتمدنا على المنهج التحليلي قصد استقراء نتائج العمل الميداني، وتشخيصها للوقوف على حجم الأضرار اللاحقة بالنماذج المختارة للدراسة، ووضع حلول استعجاليه.

تكمن أهمية الدراسة في قلة الأبحاث الميدانية التي تناولت موضوع خطر التلوث البيئي على المعالم الأثرية، وكل الدراسات في الجزائر وإن وجدت اكتفت بالإشارة إلى الموضوع نظريا، بالرغم من الأهمية التي يكتسبها موضوع التلوث، إذ أصبح اليوم يشغل بال العديد من دول العالم، لما يشكله من مخاطر على حياة الإنسان وممتلكاته، أمّا جودة الموضوع فتكمن في:

-توضيح العلاقة بين التلوث البيئي و التراث العمراني.

-درجة تأثير التلوث البيئي على التراث العمراني.

-إيجاد حلول للتكفل بالأضرار اللاحقة بالمعالم الأثرية جراء التلوث البيئي.

ولقد سعت جاهدة لإجراء تحاليل مخبرية لتوضيح مدى تأثير التلوث البيئي على مواد بناء هذه المعالم الأثرية، لكنني لم أوفق نظرا لقلّة الإمكانيات والمخابر المختصة في هذا الميدان بالجامعات الجزائرية وكذا المخابر العمومية بصفة عامة، واكتفيت بعمل تحليل مخبري للأمطار في فترات مختلفة من السنة .

اعتمدت على مجموعة من المصادر المادية، والتوثيقية لإنجاز البحث، تتمثل المصادر المادية في مجموعة المعالم الأثرية المختارة في كل من مدينتي تلمسان ووهران والتي جاء اختيارها على حسب قربها من مصادر التلوث البيئي و الحالة الصحية للمعلم بحد ذاته، أما المصادر التوثيقية فتمثلت في المصادر والمراجع، التي وظفت بعضها للسرد المعطيات التاريخية ولاسيما المصادر القديمة مثل إفريقيا لمارمول كرجخال، عجائب الأسفار و لطائف الأخبار لمحمد بن أحمد أبي راس الناصر، البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب لابن عذاري المراكشي، طلوع سعد السعود في أخبار وهران والجزائر واسبانيا وفرنسا إلى أواخر القرن التاسع عشر لابن عودة مزارى إلخ...

بالإضافة إلى المراجع العربية التي لها صلة مباشرة بموضوع التلوث البيئي مثل التلوث وتحسين البيئة أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، البيئة والتلوث والمواجهة لحسن أحمد شحاته، حماية البيئة الدولية من التلوث لطلال بن سيف بن عبد الله الحوسيني... وغيرهم، ومن بين المراجع الأجنبية التي أثرت بحثي نذكر :

Remy Bouscaren, Moyen Technique de prévention de la pollution Atmosphérique, Marquita K. Hill, understung environmental pollution, Philippe BROMBLET , Altérations de la pierres, Mélanie Denecker ,Le rôle des sulfates de sodium dans l'altération des roches, Anne Le Bail, traiter l'humidité et les moisissures dans l'habita, Philippe Bromblet, Altérations de la pierres... وغيرهم.

على الرغم من صعوبة إتمام هذا العمل نتيجة نقص المراجع المتخصصة في العلاقة بين التلوث البيئي والمعالم الأثرية، ووسائل العمل الميداني سأحاول الإحاطة بكل الجوانب هذا الموضوع ومعالجته ولو نظريا حتى يكون لبنة لدراسات مستقبلية للمهتمين بالبيئة والتراث الأثري، وقد اعتمدت على خطة بحث كالتالي:

مقدمة جاء فيها التعريف بالموضوع، وطرح إشكاليته، وعرض لأهم مراجع البحث.

فصل تمهيدي: تضمن " مفاهيم عامة "تساعد على الإحاطة بجوانب الموضوع، وكشف الغموض عنه، من بينها تعاريف حول البيئة، والأنظمة البيئية، والغلاف الجوي، وعناصره، والمباني التاريخية، وأنواعها بالإضافة إلى مفاهيم حول التنمية المستدامة.

الفصل الأول: المعنون ب" مصادر وأسباب التلوث البيئي"، تطرقنا فيه إلى مصادر التلوث البيئي الطبيعية التي لا دخل للإنسان فيها، كالغازات المنبعثة من فوهة البراكين وغيرها، والمصادر مستحدثة أو صناعية المرتبطة بالنشاط البشري، كوسائل النقل والمواصلات والصناعة.

الفصل الثاني المعنون ب" نشاط وأثار التلوث البيئي على المعلم الأثري والمحيط"، وتناولنا فيه سلوك الملوثات في الغلاف الجوي، وكيفية انتقالها إلى سطح الأرض وماذا يطرق عليها من تغيير، وكيف تؤثر على البيئة عموما، والمعلم الأثري بصفة خاصة .

الفصل الثالث: المعنون ب" المعطيات التاريخية والجغرافية لمدينتي تلمسان ووهران"، وجاء فيه الإحاطة ببعض المعلومات التاريخية والجغرافية للمدينتين المستقاة من عيّنات البحث.

وهذا الجانب النظري من بحثي، يليه الجانب التطبيقي وقد قسمته إلى ثلاثة فصول:

الفصل الرابع: جاء تحت عنوان " أثر التلوث البيئي على المعالم الأثرية بمدينة تلمسان"، تناولنا فيه مظاهر التلوث البيئي على النماذج المقترحة للدراسة.

الفصل الخامس: جاء تحت عنوان " أثر التلوث البيئي على المعالم الأثرية بمدينة وهران ،"تناولنا فيه مظاهر التلوث البيئي على النماذج المقترحة للدراسة.

الفصل السادس: المعنون ب " الدراسة التحليلية لأثر التلوث البيئي على العينات المدروسة ،"تناولنا فيه تشخيص وتحليل المعطيات الميدانية لمظاهر التلوث البيئي، بالاعتماد على بعض الأبحاث الأجنبية في هذا الميدان.

وأخيرا الفصل السابع: المعنون ب "معالجة أخطار التلوث البيئي "وقد تضمن أساليب الوقاية من التلوث البيئي، وكيفية معالجة أثاره على المعالم الأثرية، والمحيط عموما، وتجربة الجزائر في ميدان مكافحة التلوث البيئي.

وذيلت بحثي ب **خاتمة**: تضمنت أهم نتائج البحث التي توصلت إليها.

في الحقيقة أي بحث لا يخلو من الصعوبات، وقد واجهت صعوبات حمة أهمها قلة الدراسات المتخصصة في هذا المجال، وعدم تعاون الجهات المتخصصة في ميدان البيئة وكيفية المحافظة عليها، بالإضافة إلى المخابر التي لم تقدم لي يد العون من أجل تحليل بعض العينات لمعرفة حجم التلوث، بالرغم من أنّ الموضوع يدخل في خدمة الصالح العام وليس للصالح الشخصي مما أثر عليا نفسيا، فقد واجهت ندرة في الإحصائيات المتعلقة بمصادر التلوث البيئي في الجزائر من ذلك الإحصائيات المتعلقة بالصناعات القائمة على المحروقات أو إحصائيات وسائل النقل وغير ذلك، إلى جانب عدم تصريح الجزائر بحجم التلوث البيئي في البلاد لاعتبارات سياسية وغيرها، كل هذا انعكس على نتائج البحث.

الفصل التمهيدي

مفاهيم عامة

I- مفهوم البيئة

II - مفهوم النظام البيئي

III- العلاقة بين البيئة الطبيعية والبيئة المستحدثة

IV- مفهوم التلوّث

V- مفهوم التلوّث البيئي

VI- أنواع التلوّث البيئي

VII- مفهوم الغلاف الجوي

VIII- مفهوم السياحة البيئية

IX- مفهوم التنمية المستدامة

X- مفهوم المبني التاريخي

XI- أنواعه

خلاصة الفصل

تمهيد

يعد التلوّث البيئي من المشاكل الواسعة الانتشار والخطيرة، التي يعاني منها المحيط البيئي ، وهي متعددة الجوانب وغير محددة الأبعاد، جلبت اهتمام الكثير من الهيئات والدول النامية وغير النامية بسبب ما أحدثه التلوّث من معضلات بيئية واقتصادية واجتماعية وسياسية، فقد خلق الله سبحانه وتعالى كل شيء بقدر معلوم، فأى زيادة أو نقصان أو إضافة لما أوجده سبحانه وتعالى يؤدي حتما إلى إخلال في توازن الأنظمة البيئية، ومما لاشك فيه أنّ فساد البيئة وتلويثها بالصورة التي هي عليها الآن يرجع لفعل الإنسان .

ألقي التلوّث البيئي بضلاله على كل ما يحيط بالكرة الأرضية، ومس بصفة مباشرة أو غير مباشرة ممتلكات الإنسان ولاسيما تراثه الأثري، وهذا ما سنتطرق إليه من خلال هذه الدراسة ، ولفهم أكثر لظاهرة التلوّث ينبغي أن نلقي نظرة على بعض المفاهيم التي لها علاقة بموضوع بحثنا.

I- مفهوم البيئة:

منذ أن عرف الإنسان القديم الزراعة بدأ يفكر في مظاهر البيئة التي يعيش فيها، وما حولها من أراضي، ونبات، وحيوان، وإلى عناصر المناخ من حرارة، وأمطار، ورياح ، والكون وما فيه من شمس، وقمر، ونجوم.....فبدأ تفكيره في ماهية البيئة وإمكاناتها.¹

1- اللغة:

¹ - إبراهيم مصطفى إبراهيم، البيئة والتلوّث-دراسة تحليلية لأنواع البيئات ومظاهر التلوّث-، مركز الإسكندرية للكتاب، مصر، 2003، ص: 15.

كلمة البيئة اسم للفعل "بَوَّأ"، وهي في اللغة العربية لها عدة معاني، بسبب تغير مفهوم مصطلح البيئة تبعاً للمجال الذي يستخدم فيه، ومن هذه المعاني نذكر:

البَاءَةُ و البَاءُ: بمعنى النِّكاح، و**بَوَّأْتُ** تَبَوَّأْتُ أَي نَكَحْتُ، أَمَّا بَوَّأْتُ: بَاءٌ إِلَيْهِ بِمَعْنَى رَجَعْتُ، وَتَبَوَّأْتُ الْمَكَانَ: حَلَّه وَأَقَامَ بِهِ.

البيئة بالكسر: الحالة.¹

وبوأتُ الرمح نحوه أي: سدّدته نحوه .

أبأتُ على فلان ماله: بمعنى أرحت عليه إبله وغنمه.

يقال دم فلان بواءٌ لدم فلان أي كان كفؤاً له، في ذلك قول ليلي الأخيلية في مقتل توبة بن الحمير:

فإن تكن القتلى بواء فإنكم فتي ما قتلتم آل عوف بن عامر.

أمرهم أن يتباؤوا: أي يتقاولوا.

بأوا بغضب من الله: بمعنى رجعوا به، أي صار عليهم، وباء بإثمه ييؤء بوءاً أي أقره.

المبَاءَةُ: منزل القوم في كل موضع، ويسمى كناس الثور الوحشي: مباءة، وكذلك معطن الإبل، وتبوّأتُ منزلاً بمعنى نزلته، وبوّأتُ للرجل منزلاً وبوّأته منزلاً أي هيأته ومكنت له فيه.

هو بيئةٌ سوء: بمعنى بحالة سوء كما يمكن القول إنه لحسن البيئة.²

¹ - الطاهر محمد الزاوي، مختار القاموس مرتب على طريقة المختار الصحاح والمصباح المنير، الدار العربية للكتاب، تونس، د.ت.، ص: 67.

² - أبي نصر إسماعيل بن حماد الجوهري، الصحاح تاج اللغة وصحاح العربية، مراجعة محمد محمد تامر وآخرون، دار الحديث القاهرة، مصر، 2009، ص: 120 .

ويقال عن البيئة أنّها المحيط، حيث تعبر عن كل ما يحيط بالفرد أو المجتمع ويؤثر فيهما كالبيئة الطبيعية، والبيئة الثقافية والبيئة الاجتماعية، كما يلاحظ المتدبر للقرآن الكريم وجود الكثير من الآيات القرآنية التي جاء بها المعنى اللغوي للبيئة: ¹

قوله تعالى: "إِنِّي أُرِيدُ أَنْ تَبُوءَ بِإِثْمِي وَإِثْمِكَ."²

قوله تعالى: "وَكَذَلِكَ مَكَّنَّا لِيُوسُفَ فِي الْأَرْضِ يَتَّبِعُونَ مِنْهَا حَيْثُ يَشَاءُ نُصِيبُ بِرَحْمَتِنَا مَنْ نَشَاءُ وَلَا نُضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ."³

قوله تعالى: "وَالَّذِينَ تَبَوَّؤُوا الدَّارَ وَالْإِيمَانَ مِنْ قَبْلِهِمْ يُحِبُّونَ مَنْ هَاجَرَ إِلَيْهِمْ."⁴ ..

قوله تعالى: "...وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سُهولِهَا قُصُورًا."⁵....

أما في اللغة الإنجليزية فكلمة البيئة Environment تدل على كل الأشياء والظروف المحيطة التي تؤثر على تطور الحياة، كما تستخدم للتعبير عن حالة الهواء والماء والأرض والنبات والحيوان ومختلف الظروف المحيطة بالإنسان.

أما في اللغة الفرنسية فكلمة البيئة l'environnement تعد مصطلح حديث يعني الظروف الطبيعية والثقافية والاجتماعية التي تؤثر على الكائنات الحية والأنشطة، كما تعني كافة العناصر الطبيعية والصناعية التي تشكل حياة الإنسان.⁶

2- اصطلاحاً:

¹ - رائف محمد لبيت، الحماية الإجرائية للبيئة، رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة المنوفية، مصر، 2008، ص- ص : 09 - 10. ولاستزادة في الموضوع ينظر طلال بن سيف بن عبد اله الحوسيني، حماية البيئة الدولية من التلوث، بدون دار النشر، 2005، ص: 07. أيضا رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها، عالم المعرفة، 1976، ص: 14.

² - سورة المائدة، آية 29.

³ - سورة يوسف، آية 56 .

⁴ - سورة الحشر، آية 9.

⁵ - سورة الأعراف، آية 74 .

⁶ - رائف محمد لبيت، المرجع نفسه، ص: 10.

جاء تعريف البيئة في القانون الجزائري رقم 10-03 المؤرخ في 13 ربيع الثاني عام 1424 الموافق ل 19 يوليو سنة 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، المادة رقم 04 على النحو التالي: "تتكوّن البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية والحيوية كالهواء والجوّ والماء والأرض وباطن الأرض والنبات والحيوان، بما في ذلك التراث الوراثي، وأشكال التفاعل بين هذه الموارد، وكذا الأماكن والمناظر والمعالم الطبيعية.¹"

تعرف البيئة على أنّها مجموعة العوامل الطبيعية المحيطة التي تؤثر على الكائن الحيّ، أو التي تحدد نظام مجموعة ايكولوجية مترابطة، فهي الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان مؤثرا ومتأثرا، وهذا الوسط قد يكون مجال كبير يشمل منطقة كبيرة أو مجال ضيق لا يتعدى رقعة البيت الذي يعيش فيه الإنسان.²

كما ورد تعريف البيئة في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية، الذي انعقد في استكهولم عام 1972 بأنّها: "رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته"، ويرى بعض المتخصصون أنّها: "الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء، ودواء، وكساء، ومأوى، ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من البشر.³"

ويعرفها أيضا علم البيئة أنّها: "الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان، بما يضم من ظواهر طبيعية وعناصر وكائنات حية يتأثر بها ويؤثر فيها.⁴"

إلا أنّ هذا التأثير لا يشمل فقط ما يحدث على سطح الأرض أو الغلاف الجوّي الملاصق لها (التروبوسفير)، بل يضم كل الأغلفة التي فوقه، الستراتوسفير، والميزوسفير، والإينوسفير، ينظر

¹ - الجريدة الرّسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطيّة الشعبيّة، العدد 43، المطبعة الرّسمية، حي البساتين، بئر مراد رايس، ص.ب 376 -الجزائر- محطة، 2003، ص: 10.

² - إبراهيم بظاظو وآخرون، السياحة البيئية بين النظرية والتطبيق، ط1، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، 2012، ص: 16.

³ - حسن أحمد شحاته، البيئة والتلوّث والمواجهة، كلية العلوم، جامعة الأزهر، د.ت، ص.07:

⁴ - المرجع نفسه، ص: 09.

الشكل رقم: 02، كما تشمل طبقة الأوزون التي توجد أعلى طبقة التروبوسفير، وتقوم بحجز الأشعة فوق البنفسجية ذات الآثار السلبية على مختلف مناحي الحياة.¹

II- مفهوم النظام البيئي:

يمثل النظام البيئي Ecosystème وحدة تنظيمية في حيز معين، وهو يعني التفاعل الديناميكي لجميع أجزاء البيئة، مع التركيز بصورة خاصة على تبادل المواد بين الأجزاء الحية وغير الحية.²

تتكوّن البيئة من أربعة أنظمة متكاملة ومتفاعلة هي:

1- الغلاف الأرضي: وهو القشرة العليا من سطح الأرض التي يعيش عليها الإنسان، ويتفاعل مع عناصرها.³

2- الغلاف المائي: يشتمل على الماء في حالاته الثلاث الغازية، والسائلة، والصلبة، سواء كان في الهواء أو على سطح الأرض أو داخلها.⁴

3- الغلاف الغازي أو الهوائي: يتكوّن من مجموعة من الغازات التي تدخل في تكوين الهواء المحيط بالأرض، إذ معظم الهواء الموجود في النظام يتركز في العشر كيلومترات الأولى الملاصقة لسطح البحر، وهو الذي يؤثر بدرجة أساسية في مناخ الكرة الأرضية.⁵

¹ - فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوّث، طبعة منقحة، نشر المؤلف ودار الأمل، تيزي وزو، الجزائر، 2003، ص: 15.

² - إبراهيم بظاظو وآخرون، مرجع سابق، ص: 33.

³ - المرجع نفسه، ص: 36.

⁴ - المرجع نفسه، ص: 36.

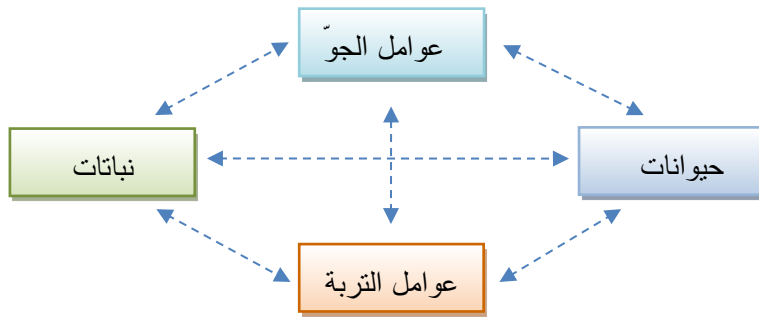
⁵ - المرجع نفسه، ص: 37.

4-المجال الحيوي للكرة الأرضية: يشمل كل ظواهر الحياة النباتية والحيوانية على اليابسة والماء التي خلقها الله، كما يشمل الغلاف الحيوي جميع الكائنات الحيوية والبيئات التي نعيش فيها، والأغلفة الثلاثة السابق ذكرها.¹

أمّا العناصر التي تتكون منها البيئة فيمكن حصرها في مجموعتين أساسيتين هما:

4-1-العناصر الطبيعية المادية: كل ما يحيط بالإنسان من ظواهر حية وغير حية وليس له أي أثر في وجودها،² مثل الهواء و الماء واليابس بما فيه من ثروات طبيعية وكائنات حية،³ ولا شك أنّ البيئة الطبيعية هذه تختلف من منطقة إلى أخرى، تبعا لنوعية المعطيات المكوّنة لها.⁴

4-2-العناصر المصنوعة: ظهرت مع بداية تدخل الإنسان في البيئة المحيطة به، وغير من عناصرها الطبيعية المادية وسخرها في خدمته.⁵



الشكل رقم 01: يبين نموذج منظومة بيئية متوازنة.⁶

¹ - إبراهيم بظاظو وآخرون، مرجع سابق، ص:37.

² - المرجع نفسه، ص.19 :

³ - طلال بن سيف، مرجع سابق، ص:09.

⁴ - إبراهيم بظاظو وآخرون، المرجع نفسه ، ص.19:

⁵ - طلال بن سيف، المرجع نفسه، ص:09.

⁶ - فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 20.

III- العلاقة بين البيئة الطبيعية والبيئة المستحدثة

تؤثر البيئة الطبيعية على البيئة المستحدثة بطريقة مباشرة فالبيئة الطبيعية تتمثل في المظاهر الجوية والمناخية التي تسود في منطقة معينة، والتي يتبعها حدوث تدمير وإتلاف للبيئة المستحدثة في تلك المنطقة، فنجد أنّ الأمطار، والسيول، والرياح، والفيضانات، والزلازل، والبراكين تمثل جميعها بعض عناصر البيئة الطبيعية، والتي يصاحب حدوثها ووقوعها التدمير الشامل للعديد من عناصر البيئة المستحدثة، كالطرق، والأبنية، والجسور، وشبكات الاتصال، والكهرباء، وشبكات المياه، والصرف الصحي؛ كما يصاحب حدوث هذه الظواهر الطبيعية إتلاف المحاصيل الزراعية، وهلاك أعداد كبيرة من قطعان الغنم، والإبل، والماشية، وسائر الحيوانات، والطيور، وموت الآلاف من بنى البشر، واختفاء العديد من القرى، والمدن.¹

كما تؤثر البيئة المستحدثة على البيئة الطبيعية بطريقة مباشرة وغير مباشرة والأمثلة كثيرة، فنجد مداخن المصانع ومحركات السيارات والقاطرات - عند تشغيلها وإدارتها - تنفث كميات هائلة من الدخان، تحدث غيوما كبيرة تغطي مساحات واسعة من سماء بعض المدن، بل إنّ بعض الصناعات، كصناعة الأسمت، تنتج عنها كميات هائلة من الأتربة التي تغطي المدن التي توجد فيها أو بالقرب منها.²

IV- مفهوم التلوث:

1- لغة :

كلمة لَوَّثَ لها عدة معاني ومشتقات فمنها:

اللَّوْثُ: بمعنى عَصَب العمامة على رأس الرجل، واللَّوْثُ كذلك الجراحات والمطالبات بالأحقاد.

1- احسن أحمد شحاته، مرجع سابق، ص: 11.

2- المرجع نفسه، ص- ص 11-12 :

اللّوثَة: أي مسُ الجُنون¹، كما لها معنا آخر وهو الاسترخاء والبطء، ويقال ناقة ذات لوثَة أي كثيرة اللحم والشحم.

لوثّ ثيابه بالطين: أي لطحها، ولوثّ الماء أي كدّره²، وهذا المعنى الأخير الأقرب لمعنى مصطلح التلوّث الذي نريده .

-2 اصطلاحا :

توجد عدة تعريفات للتلوّث، إلاّ أنّها تتفق جميعها أنّه عبارة عن عملية تغيير في مكونات وعناصر البيئة، من بينها استخدام مصطلح التلوّث للتعبير عن ظهور عدد من المواد الجديدة في وسط من الأوساط البيئية سواء في الماء أو التربة أو الهواء، لم تكن موجودة فيه من قبل، أو أنّها كانت موجودة وزاد تركيزها³.

كما يمكن تعريفه على أنّه مادة أو أثر يؤدي إلى التغيير في معدل نموّ الأنواع في البيئة يتعارض مع سلسلة الطعام بإدخال سموم فيها، أو يتعارض مع الصحة أو الراحة أو مع قيم المجتمع⁴.

التلوّث يعني تسبب المواد الجديدة أو زيادة نسبة المواد المعتادة في البيئة الأذى للأحياء فيها، والإخلال بالنظام البيئي⁵.

¹ - الطاهر محمد الزاوي، مصدر سابق، ص: 560.

² - أبي نصر إسماعيل بن حمّاد الجوهري، مصدر سابق، ص- ص : 1052.1053 -

³ - فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 99.

⁴ - محمد محمود ذهبية، علم البيئة، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص: 09.

⁵ - فتحي دردار، المرجع نفسه، ص: 99

أمّا في القانون الجزائري رقم 03-10 في مادته الرابعة، فقد عرف التلوّث البيئي أنّه: "كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرّة بالصحة وسلامة الإنسان والنبات والحيوان والهواء والجوّ والماء والأرض والممتلكات الجماعية والفردية.¹

V- مفهوم التلوّث البيئي:

التلوّث ظاهرة بيئية قديمة برزت وتأسّلت بصورة رهيبية في النصف الثاني من القرن العشرين الميلادي، نتيجة التقدم العلمي والتقني الذي ساد العالم، فقد كان التلوّث يحدث بسبب الظواهر الطبيعية كالزلازل، والبراكين، والرياح، والسيول، إلّا أنّه كان ضئيلا وبالقدر الذي تكفل العوامل والدورات الطبيعية أن تعيد التوازن، بحيث لا يترك ذلك التلوّث أي آثار قد تكون ضارّة على الإنسان أو الحيوان أو النبات.²

وقد جاء تعريف التلوّث البيئي في البنك الدولي للتلوّث على أنّه: "كلّ ما يؤدي نتيجة التكنولوجيا المستخدمة إلى إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل كميّ تؤدي إلى التأثير على نوعية الموارد، وعدم ملائمتها، وفقدانها خواصها، أو تؤثر على استقرار استخدام تلك الموارد."³

فالتلوّث إذا هو كل ما يؤثّر في جميع العناصر البيئية بما فيها من نبات، وحيوان، وإنسان، وفي تركيب العناصر الطبيعية غير الحية، مثل الهواء، والتربة، وغيرها فيؤدي إلى اختلال توازن العناصر البيئية التي لم تعد قادرة على تحليل مخلفات الإنسان، أو استهلاك النفايات الناجمة عن نشاطاته المختلفة، وأصبح جوّ المدن ملوّثا بالدخان المتصاعد من عوادم السيارات، وبالغازات المتصاعدة من مداخن المصانع، والتربة الزراعية وما أصابها من تلوّث جراء الاستعمال المكثف

¹ - الجريدة الرّسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطيّة الشّعبية، العدد 43، العمود 1، ص. 10 :

² - حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص. 17:

³ - المرجع نفسه، ص. 18:

للمخصبات الزراعية، والمبيدات الحشرية، وحتى المجاري المائية لم تسلم من التلوث بسبب ما يلقي فيها من مخلفات الصناعة وفضلات الإنسان.¹

VI- أنواع التلوث البيئي

اعتمد العلماء عدة طرق في تصنيفهم لأنواع التلوث من خلال اشتقاق نوع التلوث من مصدر الملوث، ولذلك فقد ظهرت عدة تصنيفات للملوثات كاعتماد طبيعة المادة الملوثة سواء من حيث التركيب الكيميائي، وحالة المادة، وأيضاً اعتماد الصفات الطبيعية، والكيميائية، أو وفقاً لمصدر التلوث، فيصنف إما تلوثاً طبيعياً، أو تلوثاً حيويّاً، أو تلوثاً فيزيائياً، أو تلوثاً كيميائياً، كما يصنف تبعاً للنظام البيئي المعرض للتلوث، فيكون على هيئة تلوث هوائي، أو تلوث مائي، أو تلوث ترابي.

1- من حيث أقسام البيئة:

نميز ثلاثة أنواع من التلوث كما ذكرنا وهي كما يلي:

1-1- التلوث الهوائي

يقترن تاريخ التلوث الهوائي باليوم الذي بدأ فيه الإنسان استخدام الوقود لأغراض مختلفة، وتضاعف ذلك بازدياد النشاط الصناعي، وتطور وسائل المواصلات، وازدحام المدن بالسكان.

إذ تطلق تسمية التلوث الهوائي "Air pollution"، "Pollution Atmosphérique" على الحالة التي يكون فيها الهواء محتويّاً على مواد بتركيزات أعلى من المستويات العادية،² قد يكون

¹ فوزية سعاد بوجلابة، أخطار التلوث على المعالم الأثرية، مذكرة ماجستير في علم الآثار والمحيط، جامعة تلمسان، 2010، ص: 10.

² حسين علي أبو الفتح، علم البيئة، ط1، مطبعة جامعة الملك سعود، فرع أبها، سعودية، 1991، ص: 146.

مصدر هذه المواد الطبيعية أو النشاط البشري، إذ تتواجد هذه الشوائب في الهواء بكميات يكفي لإحداث أضرار بالغة بالصحة العامة، وحياة الإنسان، والحيوان، والنبات، والممتلكات.¹

يمكن تعريف تلوث الهواء بدقة أكثر بأنه انبعاث الملوثات الصلبة، والسائلة، والغازية في الهواء، كما يعد انبعاث أي نوع ضار من الطاقة في الهواء ملوثاً له، ويندرج تحت هذا الإطار أشكال كثيرة من الطاقة مثل الطاقة الحرارية، الضوضاء، الذبذبات، والإشعاع²؛ تتسبب في تغيرات كيميائية في الغلاف الجوي مما يلحق أضراراً بالإنسان، والبيئة، والموارد الحية، والنظم الإيكولوجية، وتؤثر في تغيير المناخ.³

تدخل الملوثات التي مصدرها الطبيعية إلى الجو بمعدل ضئيل، وتنتشر في مساحات شاسعة، وتتوزع بشكل متساو، وهكذا يكون تركيزها خفيف، وأخطارها قليلة، وذلك على خلاف الملوثات الناتجة عن نشاطات إنسانية فإن هذه الملوثات تنتشر في وقت قصير وفي جو محدود، مما يؤدي إلى تراكيز مرتفعة في منطقة التلوث، وأخطار على عناصرها.⁴

تصنف المواد التي تلوث الهواء إلى خمس فئات:

1. ثاني أكسيد الكربون. CO₂
2. مركبات الكبريت.
3. مركبات النيتروجين .
4. الهيدروكربونات.
5. الهباب (دقائق الغبار وحبوب اللقاح والشوائب الأخرى).⁵

¹- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، الإنسان والبيئة، ط: 03، مكتبة أنجلو المصرية، القاهرة، مصر، 1989، ص- ص: 185-186.

²- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، ط: 02، جامعة الأزهر، القاهرة، مصر، 1999، ص: 102.

³ - Rapport de la direction général de l'aviation civil, pollution Atmosphérique et aviation Paris, janvier 2003, p: 17.

⁴- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ... ، مرجع سابق، ص- ص: 103-104.

⁵- عبد عالي خفاف، ثعبان كاظم خضير، المناخ والإنسان، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 1999، ص: 88.

يقسم التلوث الهوائي إلى قسمين : تلوث خارجي وتلوث داخلي.

يحدث التلوث الخارجي في معظم الأحيان نتيجة احتراق الوقود المستخدم في تشغيل المركبات، وتدفئة المباني، وعن العمليات الصناعية والتجارية، وأما التلوث الداخلي فينتج عن احتباس الملوثات داخل المباني التي تعاني أنظمة تهويتها من سوء التصميم، من بينها نذكر دخان السجائر، والغازات المنبعثة من المواقد، والأفران، والكيميائيات المنزلية، وجسيمات الألياف، والأبخرة الخطرة المنبعثة من مواد البناء، مثل العوازل، والأصباغ، وتتسبب الكميات الكبيرة من هذه المواد داخل بعض المكاتب في حدوث الصداع، وتهيج العيون، ومشاكل صحية أخرى للعاملين فيها¹.

-2-1 التلوث المائي

تعود كمية المياه المتساقطة إلى الجو بفعل عملية التبخر من السطوح الأرضية، والمائية أو بواسطة النتح من النباتات، وقسما آخر من المياه يترشح داخل التربة، أو يخزن في المنخفضات السطحية الصغيرة أو الكبيرة، ومن ثم يتحوّل إلى تيارات مائية جارية بسعة تعتمد على انحدار السطح، وذلك بعد تجمعها في أنحاء المنطقة المحيطة والمجاورة.²

لا يختلف تلوث المياه عن تلوث الهواء في خطورته، رغم أنه له منزلة حيوية لا جدال فيها لكل الأحياء، إذ يمثل ثلثي الأرض³، ففي جل مدن العالم تصرف مياه الصرف الصحي في المسطحات المائية، ومنها البحار، كما أنّ معظم المساحات المقامة في مناطق قريبة من هذه المسطحات المائية تلقي نفاياتها فيها دون معالجة مناسبة في أغلب الأحيان، ناهيك عن النشاطات

¹- صالح عربي، البيئة الحضرية داخل الأنسجة العمرانية العتيقة والتنمية المستدامة حالة قسنطينة، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، تخصص التسيير الإيكولوجي للمحيط الحضري، جامعة مسيلة، 2010، ص: 71.

²- عبد علي خفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 123.

³- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص 211.

المختلفة التي يمارسها الإنسان في التنقيب عن البترول والغاز الطبيعي في المناطق المغمورة التي قد يتسرب الزيت إليها.¹

كما يجدر الإشارة إلى أن أغلب الملوثات الهوائية تسقط في المياه السطحية والأرض، وتصبح في النهاية جزءاً من الجريان السطحي لمياه الأمطار أو يرشح إلى المياه الجوفية.²

بالإضافة إلى ما سبق فإن مياه المنازل تصل من الصنابير نقية، لكنها تغادر المنزل ملوثة ببقايا الطعام، والصابون، والمنظفات، والدهون، والزيوت، والفضلات الآدمية، وبقايا المصانع من مواد سامة، كمركبات الرصاص، والزرنيخ، والنحاس، والنيكل، كذلك بالبقايا العضوية الملقاة من المذابح، ومصانع الجلود، والنسيج، والطلاء، والبلاستيك وغيرها.³

-3-1 تلوث التربة

يعرف تلوث التربة على أنه الفساد الذي يصيب الأراضي الزراعية، فيغير من صفاتها وخواصها الطبيعية، أو الكيميائية، أو الحيوية، بشكل يجعلها تؤثر سلباً بصورة مباشرة أو غير مباشرة على ما فوقها.⁴

يحدث تلوث التربة بصفة فورية أو تدريجية تبعاً لنوع التلوث، وصفات الأرض، والظروف المناخية، والعوامل الطبيعية، فقد يحدث التلوث الفوري بسبب الكوارث الطبيعية مثل البراكين، والزلازل، أو تدريجياً بسبب استخدام المبيدات.⁵

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي .. مرجع سابق، ص: 117.

²- تراقس واجتر، مرجع سابق، ص: 66.

³- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص: 211.

⁴- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ... المرجع نفسه، ص: 141.

⁵- المرجع نفسه، ص: 141.

2- من حيث المصدر:

يعرف التلوّث البيئي على أنه إحدّاث خلل في نظام التوازن البيئي، وتغيير في مكوّنات الطبيعة كيميائيا، وفيزيائيا، وإحيائيا، وعليه يمكن تمييز عدة أنواع تبعا لمصدر التلوّث وهي:

1-2 التلوّث الطبيعي:

يشمل الملوّثات التي لا يتدخل الإنسان في إحدّاتها مثل الغازات، والأبخرة التي تتصاعد من البراكين، أو تأثير الانفجارات الشمسية على اضطرابات الطقس، أو احتراق الغابات بشكل طبيعي جراء ارتفاع درجات الحرارة، أو انتشار حبوب اللقاح في الجوّ أو الكائنات الحية الدقيقة (البكتيريا والفيروسات).¹

2-2 التلوّث الحيوي:

تصنّف الملوّثات البيولوجية في خانة أقدم الملوّثات البيئية، لأن تاريخ ظهورها مرتبط بظهور الكائنات الحية،² وتعرف على أنّها الأحياء التي تصادف في البيئة في أماكن وأزمنة غير مناسبة وبكميات هائلة، تسبب أمراضا للإنسان وبيئته، أو تستهلك قدرا كبيرا من النبات، أو الحيوان، أو تتلف منشآت أقامها الإنسان.³

3-2 التلوّث الكيميائي:

¹- صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 61 .

²- فتنحي دردار، مرجع سابق، ص: 99.

³- رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص121.

يطلق اسم التلوّث الكيميائي على التلوّث ببعض المواد الكيميائية، التي يتم تصنيعها لأغراض خاصة، أو تلك التي قد تلقى في المجاري المائية مع مخلفات الصناعة، وهو نوع من أخطر أنواع التلوّث المعروفة في عصرنا الحالي.¹

-4-2 الملوثات الفيزيائية:

ويقصد بها الضوضاء التي تكثر في المدن المزدهمة بوسائل النقل، والتلوّث الحراري الناتج عن مصانع التدفئة، والمياه التي مصدرها بعض الصناعات، والتلوّث الإشعاعي الناتج عن المواد المشعّة الصادرة عن التفجيرات النووية والمفاعلات النووية.²

-VII مفهوم الغلاف الجوّي:

يعرف الغلاف الجوّي على أنه مزيج من الغازات المختلفة، والجزيئات الصلبة التي تحيط بالأرض، مشكلة طبقة غازية مثبتة حول الأرض بفعل الجاذبية، كما يشكل حاجزا شفافا يحمي الأرض من النيازك، والإشعاعات فوق البنفسجية.³

وقد وعي الإنسان بأهمية جوّ الأرض من خلال ملاحظة الظواهر الجوّية المختلفة من تساقط الأمطار، والثلوج، وهبوب الرياح، والأعاصير، وتغيّرات في درجات الحرارة وغيرها.⁴

¹- أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص: 99.

²- إبراهيم نخال، علم البيئة وتطبيقاته، مديرية الحسب والمطبوعات الجامعية، حلب، 1988، ص 217.

³- بيان محمد الكايد، النظام البيئي (تلوّث الهواء، الغلاف الجوّي، الاحتباس الحراري)، ط1، دار الراية للنشر و التوزيع ، 2011 ، ص: 10.

⁴- فتنحي دردار، مرجع سابق، ص. 32 :

إنّ سمك الغلاف الجوّي يعتبر دقيقاً مقارنة بالأرض، حيث لا يكاد يوازي قشرة التفاحة مقارنة مع كتلتها الكاملة، فيرى من الفضاء كأنه طبقة دقيقة من الضوء الأزرق الغامق في الأفق.¹

1-طبقات الغلاف الجوّي:

يتكوّن المجال الجوّي من عدة طبقات مستقلة، التي تختلف من ناحية التركيبة ودرجة الحرارة، وفي هذه الطبقات تحدث مختلف الظواهر الجوّية التي نلاحظها.²

1-1-التروبوسفير: Troposphere وهي الطبقة السفلية القريبة إلى الأرض من الجوّ، وتمتد من سطح الأرض حتى ارتفاع 12-80 كلم في العروض الوسطى، ومن 17-16 كلم في العروض الاستوائية، وفي هذه الطبقة تقل درجة الحرارة بمعدل درجة مئوية واحدة مع كل ارتفاع 150م إلى الأعلى، فيها تحدث معظم التغيرات المناخية اليومية، وتكمن أهميتها كونها تحوي الجزء الأعظم من بخار الماء، وغازي الأكسجين، وأكسيد الكربون.³

1-2-الستراتوسفير: Stratosphère تمتد من الطبقة الأولى (التروبوسفير) إلى ارتفاع 50كلم، تحتوي على حوالي 90% من غاز الأوزون الذي يمتص غالبية الأشعة فوق البنفسجية الضارة بالكائنات الحية، لكنه يتعرض للنقصان بسبب ازدياد التلوّث الناتج عن النشاط البشري،⁴ كما أنّ درجة حرارته ثابتة وخالي من العواصف.⁵

1-3-التروبوبوز: 1-3-التروبوبوز: توجد طبقة رقيقة بين طبقتي التروبوسفير والستراتوسفير يطلق عليها اسم التروبوبوز، وهي بمثابة طبقة انتقالية بين الطبقتين، توجد على ارتفاع 8 كلم وبدرجة حرارة

¹- حسين أبو سمور وعلي غانم، مدخل إلى الجغرافية الطبيعية، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 1998، ص: 15.

² - Rapport de la direction général de l'aviation civil, Op.cit, P:16.

³- فتحي دردار، مرجع سابق، ص.32:

⁴ - محمد نصوح الخيمي ومحمد أنور محفوظ، الجيولوجيا العامة، مطبعة الرياض، دمشق، 1989، ص.36:

⁵ - فتحي دردار، المرجع نفسه، ص.32:

50-م°) في المناطق القطبية وعلى ارتفاع 17 كلم عند خط الإستواء وبدرجة حرارة -80 (م.°¹)

4-1 الميزوسفير: Mésosphère هي طبقة ساخنة تصل حرارتها إلى 95 درجة مئوية، وأهم ما يميزها احتواؤها على الأوزون أو الأكسجين الذي تتكوّن ذرّات من ثلاث ذرات، وهي الدرّع الواقّي الذي يحمي الحياة من الأثر المدمر للأشعة فوق البنفسجية.

5-1 الإينوسفير: Ionosphère تبدأ هذه الطبقة من ارتفاع 90 كلم، وقد تصل إلى ارتفاع 360 كلم، وتتميز بارتفاع درجة حرارتها التي تتزايد بازدياد الإرتفاع، كما تتميز بخفة غازاتها، حيث يسود فيها غازا الهيدروجين والهيليوم.² ينظر الشكل رقم 02.

2- تركيب الهواء الجوّي :

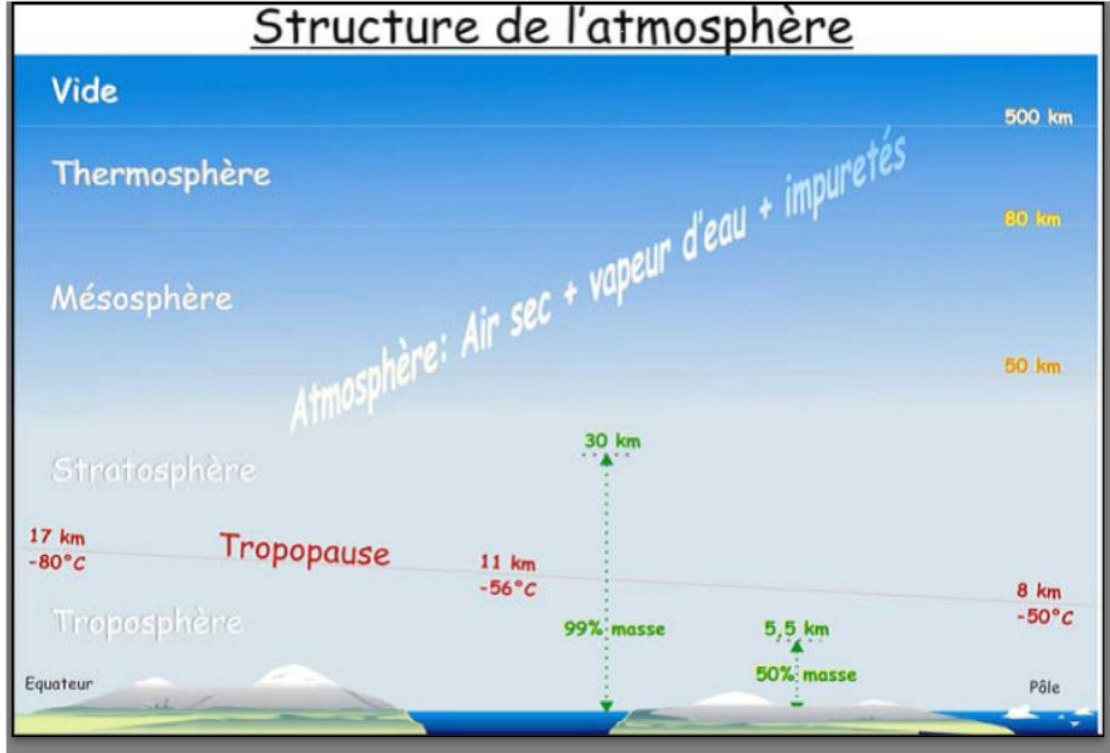
يتركّب الهواء النقي أساسا من غاز الأزوت بنسبة، 78% وغاز الأكسجين بنسبة، 21% وغاز أكسيد الكربون، وغازات أخرى مثل غاز الأرغون بنسبة، 1% وبخار الماء يتواجد به بنسب مختلفة، أمّا الملوثات فتضاف إلى هذه المكوّنات،³ بالإضافة إلى بعض الغازات الثانوية بصفة ضئيلة مثل الميثان والجسيمات الصلبة الدقيقة التي مصدرها الطبيعة أو النشاط البشري.⁴

¹ -Rapport de la direction général de l'aviation civil , Op.cit, p: 16.

²-فتحي دردار ، مرجع سابق، ص:32.

³ - Rapport de la direction général de l'aviation civil, Ibid, p:16.

⁴ - Jacqueline McGlade, cet air que nous respirons, agence européenne pour l'environnement, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2013 , p:07.



الشكل رقم 02 : يوضح طبقات الغلاف الجويّ. عن

. Rapport De La Direction général de L'aviation civil ,Op.cit, p: 16

VIII- مفهوم السياحة البيئية:

ظهر مصطلح السياحة البيئية *éco-tourisme* منذ مطلع الثمانيات من القرن العشرين، وهو مصطلح حديث نسبياً؛ جاء ليعبر عن نوع جديد من النشاط السياحي الصديق للبيئة، الذي يعمل عليه الفرد من أجل المحافظة على ميراثه الفطري الطبيعي والحضاري للبيئة التي يعيش فيها.¹

وقد عرفت المنظمة العالمية للبيئة السياحة البيئية على أنّها: "السفر إلى مناطق طبيعية لم يلحق بها التلوّث ولم يتعرض توازنها الطبيعي إلى الخلل، وذلك من أجل الاستمتاع بمناظرها، ونباتاتها، وحيواناتها البرية، وتحليلات حضارتها ماضياً وحاضراً"².

فالسياحة البيئية نوع من السياحة التي تجعل المحيط البيئي الطبيعي الموقع الأساسي للزائر والسائح، وذلك بهدف التعرف على ما يحتويه المحيط البيئي من أنواع، وأنظمة، ومظاهر، وعناصر طبيعية، وثقافية، وهي تستند إلى عدم الإضرار بالبيئة على كافة المستويات الإيكولوجية، والاجتماعية، والثقافية.³

وعلى العموم يشير إبراهيم بظاظو على أنّ مفهوم السياحة البيئية يتضمن ما يلي:⁴

-الحفاظ على التنوع الحيوي.

-تحقيق الطاقة الإستيعابية التي لا تؤثر سلباً على المعلم الأثري.

-الحد من التلوّث البيئي.

-إرضاء السائح والمجتمع المحلي .

¹ - إبراهيم بظاظو وآخرون، مرجع سابق، ص- ص: 71-72.

² - بركات كامل النمر المهيترات، الجغرافيا السياحية (الأقاليم السياحية في العالم)، ط1، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، 2011، ص: 146.

³ - إبراهيم بظاظو وآخرون، المرجع نفسه، ص - ص: 72- 73.

⁴ - المرجع نفسه، ص: 80.

IX- مفهوم التنمية المستدامة

تطرق المشرع الجزائري في القانون 10-03 المادة 03 من الباب الأول، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة إلى تعريف التنمية المستدامة على النحو التالي: " مفهوم يعني التوافق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار، وحماية البيئة البرية، والبحرية وغيرها من الأنظمة البيئية المائية، والمركبات الإيكولوجية التي تتألف منها، وهذا يشمل التنوع ضمن الأصناف وفيما بينها، وكذا تنوع النظم البيئية.¹

وورد تعريف التنمية المستدامة في تقرير بروتلاندي عام 1987 كالآتي: " التنمية المستدامة هي عملية التنمية التي تلي آماني وحاجات الحاضر، دون تعريض قدرة أجيال المستقبل على تلبية حاجاتهم للخطر."

يهدف هذا المفهوم الجديد إلى تحسين نوعية حياة الإنسان، من منطلق العيش في إطار قدرة الحمل أو القدرة الاستيعابية للبيئة المحيطة، وترتكز فلسفة التنمية المستدامة على حقيقة هامة، مفادها أن الاهتمام بالبيئة هو الأساس الصلب للتنمية بجميع جوانبها، فهذا النوع من التنمية هو الذي يركز على بعدين مهمين هما الحاضر والمستقبل، حيث تكمن أهمية التنمية المستدامة، حسب هذا التعريف في قدرتها على إيجاد التوازن بين متطلبات التنمية للأجيال الحاضرة، دون أن يكون ذلك على حساب الأجيال القادمة.²

أما اللجنة العالمية للتنمية المستدامة، فقد عرفت على أنها: "هي التنمية التي توفر احتياجات الحاضر دون المجازفة بموارد أجيال المستقبل"، وقد انتهت اللجنة العالمية للتنمية في تقريرها المعنون

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 43، 2003، العمود 02، ص: 09.

² - آسيا قاسيمي، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الإشارة إلى التجربة الجزائرية، الملتقى الدولي الثاني للسياسات والتجارب التنموية بالبحال العربي والمتوسطي التحديات، التوجهات، الأفاق باجة (تونس) 26-27 ابريل 2012، ص: 6.

"مستقبلنا المشترك" إلى أن هناك حاجة إلى طريق جديد للتنمية، طريق يستدم التقدم البشري لا في أماكن قليلة، أو بعض السنين بل للككرة الأرضية بأسرها وصولاً إلى المستقبل البعيد.¹

إنّ هذا النوع من التنمية هو الذي يجسد العلاقة بين النشاط الاقتصادي واستخدامه للموارد الطبيعية في العملية الإنتاجية، وانعكاس ذلك على نمط حياة المجتمع، بما يحقق التوصل إلى مخرجات ذات نوعية جيدة للنشاط الاقتصادي، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية، بما يؤمن استدامتها وسلامتها، دون أن يؤثر ذلك الترشيد سلبيًا على نمط الحياة وتطوره.²

X- مفهوم المبنى الأثري:

العمارة فن امتزجت فيه المادة بالفن والخيال، لبيتكر منها الإنسان أجواءً ملائمة لعيشه، وإبداعه في الحياة الدنيا، ولتبقى تلك الشواهد والآثار تحكي الإبداع الفني، والهندسي على مر العصور، والعمارة سقوف وجدران هندسية أو غير هندسية تؤدي أغراضاً إنسانية ومتطلبات حياتية بوسائل مكانية، ومادية، وبارتباط وثيق بحياة المجتمع، وزمانه.³

وقد كانت الحاجة أم الاختراع فشيّد الإنسان العمارة كي يسكن فيها ليدرأ عن نفسه خطر التقلبات الجوية، وكوارثها، والمخاطر الأخرى المتمثلة في هجمات الحيوانات أو الأعداء أو الطبيعة، والعمارة بشكل عام محصلة مركبة للثقافة المادية والروحية للمجتمع.⁴

يعد التراث الحضري كل ما شيّده الإنسان من مدن، وقرى، وأحياء، ومبان، مع ما تتضمنه من فراغات، ومنشآت لها قيمة عمرانية أو تاريخية أو علمية أو ثقافية أو وطنية، وإن امتد تاريخها إلى فترة متأخرة، وتشمل المباني الأثرية، وجميع المنشآت الفنية الأخرى، ومراكز المدن القديمة، ويدخل في ذلك القلاع، والأبراج الدفاعية، والمساجد، والأسبلة، والمدارس، والحمامات،

¹ - أسيا قاسيمي، مرجع سابق، ص: 06.

² - المرجع نفسه، ص: 6.0

³ - فليح كريم خضير الركابي، العمارة والبيئة في القرآن الكريم، مجلة كلية الآداب، العدد 94، جامعة بغداد، ص: 15.

⁴ - المرجع نفسه، ص: 15.

وما في حكمها، أو ما يشابهها من مبان كان تأسيسها مرتبطا بأحداث تاريخية، أو دينية، أو اجتماعية، أو اقتصادية، أو أمنية، أو سياسية، أو ثقافية، أو كان إنشائها يعكس أنماطا وطرزا فنية في العمارة، أو الفنون الزخرفية المتصلة بها، بحيث تكون ذات دلالة على مدرسة فنية أو حضارة تاريخية لها جغرافية معينة أو فترة زمنية محددة.

والتراث وعاء الحضارة وماعون الثقافة، يحفظ الخصائص الجوهرية للأمة التي تميزها عن سواها؛ فتجسد عراققتها وتسجل تاريخها.¹

جاء تعريف المعلم الأثري أو المبنى التاريخي في ميثاق البندقية 1964 في المادة الأولى على النحو الآتي: "إن مفهوم المبنى التاريخي لا يعني فقط العمل المعماري المنفرد، بل يشمل أيضا الموقع الحضري أو الريفي شريطة أن يحمل شهادة حضارة خاصة، أو تطور ذي معنى أو حادثة تاريخية، وهذا المفهوم لا يقتصر فقط على الابتكارات العظمية، بل يشمل أيضا المباني البسيطة التي اكتسبت مع مرور الزمن دلالة ثقافية."²

¹ - علي بن إبراهيم الغبان وآخرون، لماذا الاهتمام بالتراث العمراني؟، الهيئة العامة، الرياض، السعودية، 2010، ص: 15.
² - أحمد إبراهيم عطية وعبد الحميد الكفافي، حماية وصيانة التراث الأثري، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص:

XI- أنواع المباني التاريخية :

ورد ذكر المبنى أو العمارة في العديد من الآيات القرآنية الكريمة، لقوله تعالى: "وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الْأَنْعَامِ بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَابِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثَاثًا وَمَتَاعًا إِلَىٰ حِينٍ،¹" (80) وقوله تعالى: "فَخَرَجَ عَلَىٰ قَوْمِهِ مِنَ الْمِحْرَابِ فَأَوْحَىٰ إِلَيْهِمْ أَنْ سَبِّحُوا بُكْرَةً وَعَشِيًّا (11،²)

وقوله تعالى: "أَيْنَمَا تَكُونُوا يُدْرِكَكُمُ الْمَوْتُ وَلَوْ كُنْتُمْ فِي بُرُوجٍ مُشِيدَةٍ (78،³)" وقد عرض الله سبحانه وتعالى لنا أشكال هندسية مختلفة منذ الأقوام البائدة، كانت نماذج لعمارة فنية رائدة مثل جنة عاد، وبيوت قوم ثمود الذين جابوا الصخر بالواد، وقد عرض لنا الله سبحانه وتعالى بناء السماوات، والأرض، وبناء الإنسان، وبناء الكعبة الشريفة، وكيف علم الإنسان أن ينحت من الصخر بيوتاً فارغة، ويشيد القصور في السهول والواحات؛ وكانت هناك ثقافة بناء الصروح مثل صرح النبي سليمان عليه الصلاة والسلام، وصرح فرعون.

كما ورد ذكر المواد المستخدمة في البناء مثل الطين، والطين المحروق، ونظام البناء المتناسك ككرب النخل، وهو بناء النبي إبراهيم عليه الصلاة والسلام للكعبة، التي حاول في البدء بنائها، إلا أنها كانت تسقط فأوحى له الله أن يبنيتها مثل النخلة فكانت متماسكة.⁴

تختلف أنواع المباني التاريخية باختلاف الوظيفة التي تؤديها، من بينها المباني التي توفر للإنسان الحماية، والأمان ضد الكوارث الطبيعية أو الأعداء، فجاءت على شكل حصون، وأربطة، وقلاع يحتمي بها أو يدافع عن نفسه، أو العمارة المدنية كالقصور، والدور، والحدائق، والحمامات، والأسواق، التي تستجيب إلى متطلبات الحياة اليومية، بالإضافة إلى العمارة الدينية مثل الأضرحة

¹ - سورة النحل، الآية: 80.

² - سورة مريم، أية. 11:

³ - سورة النساء، الآية رقم. 78 :

⁴ - فليح كريم خضير الركابي، مرجع سابق، ص: 14

والزوايا والمساجد الخ.....ثم هناك عمارة الكائنات الحية الأخرى مثل بيوت النحل وبيوت النمل وبيت العنكبوت ، وهذه عمارة من طراز خاص، لقوله عز وجل " :حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَيَّ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسَاكِنَكُمْ لَا يَحْطَمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ " (18.1)

خلاصة الفصل:

تعد البيئة مجموعة من الأنظمة والعناصر التي أوجدها الله عز وجل، وأحكم تناسقها وتوازنها بشكل يضمن استمرارية الكون، إلا أن الإنسان -الذي يعد العنصر الحيوي في البيئة - منذ أن وجد وهو يتعامل مع مكونات البيئة، وأحدث الكثير من التغيير في العناصر الطبيعية والبيولوجية، مما أدى إلى استنزاف مواردها، وإخلال بين نظمها، وأصبح مهدداً بالمشكلات البيئية التي مست حتى ممتلكاته المادية، وما يهمننا في هذه الدراسة مدى تأثير مستجدات العصر على الممتلكات الحضارية، والتاريخية، والثقافية، المتمثلة في المباني التاريخية، التي تعتبر وثيقة رسمية تؤرخ وتشهد على حياة الإنسان في القديم بجميع مستوياتها السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية، وما خلفته الأمم من تراث حضاري متنوع .

- 1 سورة النمل، آية رقم 18 :

الفصل الأول

مصادر وأسباب التلوث البيئي

تمهيد

I- مصادر التلوث البيئي

1- المصادر الطبيعية

2- المصادر المستحدثة

II- أسباب التلوث البيئي

III- عناصر التلوث البيئي

خلاصة الفصل

تمهيد

يشهد العصر الحديث تطورا هائلا في ميادين العلوم والتكنولوجيا، وزيادة نوعية في تعداد السكان، وبالتالي ظهور تجمعات سكانية عديدة، فزاد الضغط على الموارد الطبيعية واستنزافها بصورة لاعقلانية، وبرزت إلى الوجود ظاهرة التلوث التي كانت في البداية محدودة لا تتعدى المحيط الذي يعيش فيه الإنسان، أما حاليا أصبحت تشكل خطرا على كل مكونات البيئة الحية وغير الحية، وفي هذا الفصل سنسلط الضوء على مصادر وأسباب التلوث البيئي حتى تتمكن من معرفة حجم تأثيرها على المعلم الأثري ومحيطه بصفة عامة .

I- مصادر التلوث البيئي

تنقسم مصادر التلوث البيئي إلى قسمين: مصادر طبيعية لا دخل للإنسان فيها، ومصادر مستحدثة أو صناعية مرتبطة بالنشاط البشري.

1- المصادر الطبيعية

توجد مصادر تزيد من انبعاث الملوثات في البيئة، لكنها لا ترتبط بما أحدثه الإنسان، من بينها مصادر حيوية مرتبطة بوجود الكائنات الحية مثل حبوب لقاح بعض النباتات الزهرية، والجراثيم... وغيرها¹، وبعض الغازات المتصاعدة من التربة، والبراكين، وحرائق الغابات، وكذلك الغبار الناتج عن العواصف، والرياح، وهذه المصادر عادة ما تكون محدودة في مناطق معينة، ومواسم معينة، وأضرارها ليست جسيمة إذ ما قورنت بأخرى²، بالإضافة إلى بعض الغازات التي تدخل في تركيب الهواء مثل أكسيد الآزوت، وأكاسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت³.

¹- Jacqueline Mc Glade, Op.cit, p: 24.

² -رشيد الحمد ومحمد سعيد الصباري، مرجع سابق، ص: 121.

³- Remy Bouscaren, Moyen Technique de prévention de la pollution Atmosphérique, Maison de l'unisco, Paris, 1974, P:05 195، ص: مرجع سابق، ص: 195.

1-1- البراكين

تعد البراكين مظهرًا من مظاهر حرارة باطن الأرض التي توجد تحت الغلاف الصخري، حيث يؤدي اندفاع صهير البركان Magma نحو سطح الأرض¹ إلى انبعاث كميات هائلة من بخار الماء، والغازات المحملة بالرماد في الهواء، كما تندفع منها الحمم التي تتكوّن من صخور منصهرة لتغطي سطح الأراضي المحيطة بها.

تتنوّع الغازات المنبعثة من فوهة البراكين، إلاّ أنّها عادة ما تكون خليط من ثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، والميثان، والهيدروجين، وبعض الأكسجين، وقد يصاحبها أحيانًا بعض الغازات الحمضية مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت، وغاز كبريت الهيدروجين، وهي غازات خطيرة تؤثر على البيئة كلها سواء في المناطق المحيطة القريبة أو البعيدة، لأنّها سرعان ما تختلط بالهواء، وتحملها الرياح لتنتشرها في كل مكان، كما يصاحب هذه الغازات كميات ضخمة من الرماد الذي يبقى معلقًا في الهواء لمدة ما، وتحمله الرياح ليتساقط في أماكن تبعد كثيرًا عن منطقة البركان.²

1-2- الزلازل

الزلازل هو عبارة عن اهتزاز في القشرة الأرضية في مكان ما، وتفاوت شدة الزلازل حسب قوة الاهتزاز وطبيعة القشرة الأرضية في منطقة الزلازل، وتتركز التأثيرات الشديدة للزلازل القوي في المناطق المحيطة بمركز الزلازل، ويعرض سطح الأرض في تلك المناطق إلى تموجات تتسبب في انهيار المباني، والجسور، وتشقق الطرقات، كما تنفجر أنابيب المياه والنفط، وتنقطع أسلاك

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، مرجع سابق ص: 142.

²- أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، 1999، ص: 82.

الكهرباء والهاتف، وتتلقى قضبان السكك الحديدية، كما تؤدي الزلازل إلى اندلاع الحرائق، وانفجارات أرضية وثلجية، واكتساح الأمواج العاتية للشواطئ.¹

-3-1 الرياح:

تعرف الرياح على أنها حركة جزيئات الهواء أفقياً، وهي كمية موجهة ذات سرعة واتجاه، فعندما يتحرك الهواء من حالة الثبات تصبح رياحاً، ويتم ذلك أفقياً في سطح الأرض من المناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض نتيجة التغير الحراري.²

تعمل الرياح على تجديد الهواء، وتغيير نسب تركيبه، حيث تنقل الملوثات أو الرماد البركاني، وثنائي أكسيد الكربون، والأكسجين، والنيروجين، وتساهم في تغيير درجات الحرارة من باردة لساخنة والعكس، وزيادة نسبة التبخر من المسطحات المائية، وكذلك رطوبة الجو، وتقوم بعمليات التجوية والتعرية، وتكوين الظواهر المرفولوجية التحتية، والإرسابية خاصة في المناطق الصحراوية، إلى جانب نقل الحبيبات الرملية من المناطق الجبلية إلى المناطق السهلية.³

فعندما تتلوث المياه يتغير لونها ويصبح رمادياً، وهذا يؤدي إلى حجب ضوء الشمس عن النباتات الخضراء وبالتالي تلفها، ثم تبدأ عملية تحلل المواد العضوية بفعل البيكتريا اللاهوائية في النهر، مما يساهم في تصاعد غازات، وروائح كريهة خاصة في الأيام الحارة نتيجة للتعفن.⁴

-4-1 الرطوبة:

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي...، المرجع نفسه، ص: 142.

²- إبراهيم محمد علي البدوي، الغلاف الجوي، الموسوعة الجغرافية، الأردن، د.ت، ص- ص. 62- 61 :

³- المرجع نفسه، ص: 63.

⁴- حسن علي أبو الفتوح، مرجع سابق، ص: 155.

تصل المياه إلى المباني الأثرية في ثلاث صور، إما في صورة سائلة من خلال الامتصاص من المواد الرطبة وتغلغل مياه الأمطار، أو في الصورة الغازية عن طريق تكثف البخار في الجو¹، وأخيرا الصورة الثالثة وهي انتقال الماء بالخاصية الشعرية.

✓ الصورة الأولى وهي المياه الموجودة في الثغرات التي توجد في أنابيب الصرف، والناجم عن الأمطار والتكاثف، والذي تمتصه أحجار المبنى المسامية، وذلك في حالة عدم السيطرة عليه، كما أنه قد يرتفع في هيكل المبنى عن طريق الخاصية الشعرية، Capillarité وتبخر، وعندما ينفذ ماء الأمطار بواسطة الرياح نحو الأسطح يتولد ضغط يساعد على تغلغله إلى الملاط، ومن ثم تتبلل مواده، فتصبح هشّة. ² ينظر الشكل رقم: 3 .

✓ الصورة الثانية وهي بخار الماء الذي ينتج عن تكثيف الرطوبة على الجدران الباردة، ولاسيما في فترة الصباح والليل،³ كما يمكن أن ينتج عن تبخر الماء الذي ينتقل بواسطة الخاصية الشعرية في آخر مرحلة لها، في حالة ما إذا كان المبنى عامرا، حيث يكثر التنفس، والطبخ، واستعمال الحمامات. ينظر الشكل رقم: 4 .

✓ الصورة الثالثة الخاصية الشعرية، Capillarité تعمل هذه الخاصية من الأسفل إلى الأعلى، ومن البارد نحو الحار، ومن الحالة السائلة نحو الحالة الغازية، ويظهر الماء بصفة خاصة في المواد المسامية، التي ينتقل فيها بواسطة الخاصية الشعرية من الأرضيات من خلال الحوائط انطلاقا من الأساسات المبللة. ⁴ ينظر الشكل رقم: 5

يمكن تحديد وقياس خطورة الرطوبة بإجراء مجموعة من القياسات والفحوصات العلمية المختلفة من بينها ما يلي:

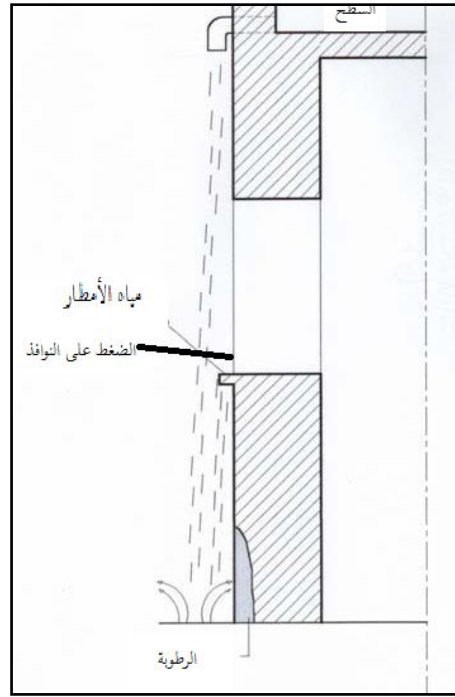
¹- جورجيتوراك، تكنولوجيا المواد والصيانة المباني الأثرية، تر: أحمد إبراهيم عطية، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003، ص: 217.

²- Jean et Laurent Coignet, la Maison Ancienne, Imprimé en France, 2004, p : 112.

³. 89: منى فؤاد علي، ترميم الصور الجدارية، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، د.ت، ص -

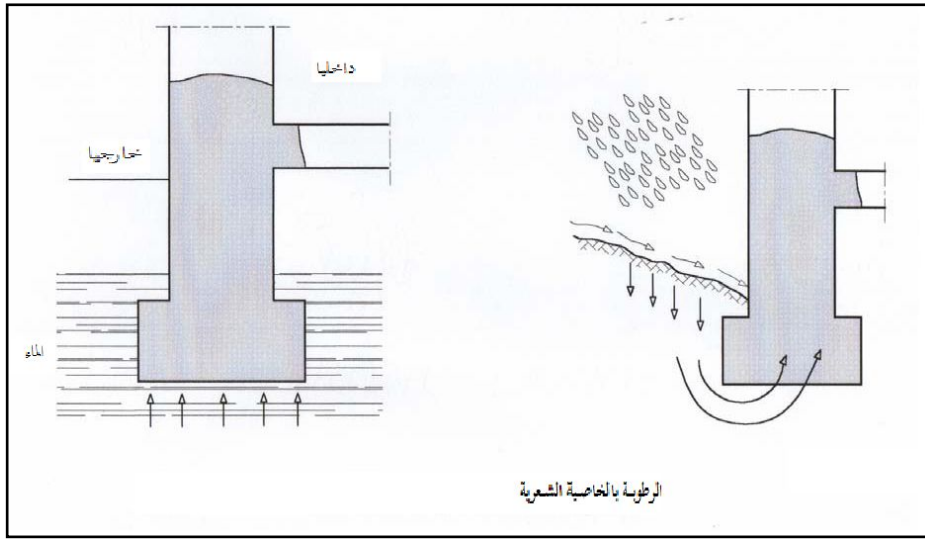
⁴- Jean et Laurent Coignet, Ibid , p : 112.

- قياس معدلات الحرارة والرطوبة داخل وخارج المباني الأثرية.
- قياس اختلاف معدلات الحرارة داخل التركيب البنائي لمواد البناء عن حرارة الجو في الوسط المحيط.
- قياس محتوى الرطوبة داخل مواد البناء.¹

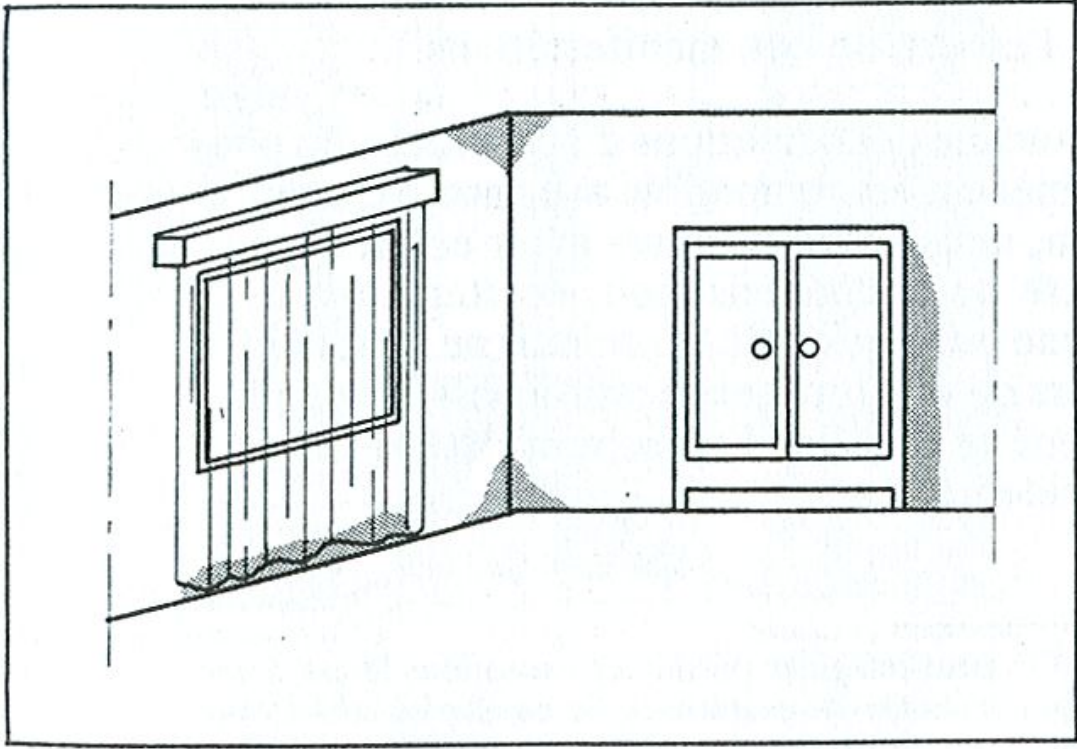


الشكل رقم: 3 الرطوبة الناتجة عن الأمطار

¹- محمد عبد الهادي محمد، مبادئ ترميم الآثار غير العضوية، مكتبة نخضة الشرق، القاهرة، 1996، ص- ص: 224-225.



الشكل رقم: 4 الرطوبة بالخاصية الشعرية (امتصاص الماء)



الشكل رقم: 5 الرطوبة الناتجة عن التكاثف

- تشخيص أنواع الأملاح المتبلورة داخل مواد البناء وفوق أسطحها.
- اختبار معدلات الامتصاص الهجروسكوبي لمواد البناء.

- اختبار معدلات تسرب الماء داخل مواد البناء طبقا لنظام الخاصية الشعرية.¹

✓ مفهوم الرطوبة النسبية

هي النسبة في المائة بين مقدار بخار الماء الموجود فعلا في الجو، وبين مقدار بخار الماء الذي يمكن أن يتواجد فيه إذا تشبع الجو تماما في درجة حرارة معينة، وكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء كلما زادت قابليته للتشبع ببخار الماء فتأخذ الرطوبة النسبية في التناقص.²

-5-1-التساقطات الحمضية:

المطر هو عبارة عن قطرات من ماء، تسقط من الجو اتجاه سطح الأرض نتيجة لتكاثف السحب، منها الأمطار الخفيفة التي تدوم لفترة طويلة، وأحجام قطراتها صغيرة، وتأثيرها ضعيف بخلاف الأمطار الشديدة الغزارة التي تعرف بقصر مدّة سقوطها، وكبر أحجام قطراتها، وقدرتها على نحت وجرف الأتربة.³

التساقط الحمضي ويعرف أيضا بالمطر الحمضي، وهو عبارة عن مطر، وثلج، وبرد، وضباب، وندى، وجسيمات صغيرة، يتفاعل فيها أهم ملوثين للهواء وهما ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النتروجين مع قطرات المياه في الغلاف الجوي، لتكوين أحماض الكبريت والنتريك⁴ على التوالي، مصدر هذه الغازات الطبيعة مثل البراكين، والصواعق، أو النشاط البشري مثل السيارات، ومداحن المصانع.⁵

¹- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص- ص: 224-225.

²- إبراهيم مصطفى إبراهيم، مرجع سابق، ص: 24.

³- حليمي عبد القادر علي، مدخل في الجغرافيا المناخية والحيوية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1981، ص: 180، 202.

⁴ - Stéphanie Lacour, cours pollution atmosphérique, centre d'enseignement et de recherche sur l'environnement atmosphérique Paris, France, p: 19.

⁵ - Loriène pivotet et Zoé Perrier, les pluies acides, Comenius, 2002, p : 03

المعامل الذي يقاس به درجة حموضة المطر هو (PH) ونستطيع القول أن المطر الحمضي هو مصطلح عام يطلق على الطرق العديدة التي تسقط بها الأحماض من الغلاف الجوّي، والمصطلح الأكثر دقة هو الترسيب الحمضي والذي يتكون من شقين :

1. ترسيب حمضي رطب مثل المطر الحمضي والضباب والثلج.
2. ترسيب حمضي جاف مثل الغازات الحمضية والجسيمات التي تعمل الرياح على نقلها من مكان إلى آخر.¹

-6-1 المياه الجوفية

تلوّث المياه الجوفية بطرق متباينة، يتضمن كثير منها الأنشطة البشرية العادية، ويحدث معظم تلوّث المياه الجوفية عن طريق الأنشطة التي تثير الأرض أو طبقة تحت الأرض، والطرح العرضي للمواد الخطرة في الأرض، أو الاستخدام المقصود للكيمياويات على سطح الأرض، من ذلك نذكر تلوّث المياه الجوفية بسبب الملح الذي مصدره اندفاع المياه المالحة في المناطق الساحلية، أو بسبب تمليح الطرق لمنع ترسب الجليد، وهذه طريقة شائعة الاستخدام في الولايات الأمريكية المتحدة.²

كما يمكن أن تلوّث المياه الجوفية جراء الثغرات في الصهاريج الصحية القديمة، أو بسبب الاستخدام الواسع لمبيدات الحشرية والمخصبات والري والتسميد العضوي في الأنشطة الزراعية.³

-7-1 مياه الأنهار والأودية

يمكن حصر مصادر تلوّث مياه المجاري والأنهار تحت ثلاث مصادر رئيسية وهي:

¹- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص- ص: 48-49.

²- تراقس واجنر، البيئة من حولنا، تر: محمد صابر، الجمعية المصرية لنشر المعرفة و الثقافة العالمية، القاهرة ، مصر، د.ت، ص- ص: 83-85.

³- المرجع نفسه، ص: 89.

- صرف مخلفات المدن التي تشمل مجاري المنازل والمباني العامة والمستشفيات وغيرها.
- صرف مخلفات المصانع السائلة بما فيها التلوث الحراري والفضلات الإشعاعية.
- صرف مياه الأراضي الزراعية بما فيها الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية.¹

أما صرف مجاري المدن فتزداد المخلفات بازدياد عدد السكان في المدن، إذ تتطلب الزيادة في السكان زيادة في الخدمات العامة الأساسية، كمياه الشرب، والصرف الصحي، كما يترتب عن ارتفاع معدلات استهلاك المياه زيادة معدلات صرف المخلفات السائلة،² فعلى سبيل المثال تدخل المياه المنازل نظيفة وتغادرها ملوثة ببقايا الطعام، والصابون وغيره من المنظفات، والدهون، والزيوت، والفضلات الآدمية³ الخ...

في حين تحمل المياه الناتجة عن العمليات الصناعية مخلفات غير مرغوب فيها، تختلف باختلاف نوعية الصناعة المقامة، ويمكن تقسيم هذه المخلفات إلى:

- 1) مواد صلبة عضوية: كمخلفات الخضار والفواكه.
- 2) مواد صلبة غير عضوية: مثل فضلات مصانع الحديد والصلب، والإسمنت، ومواد البناء الأخرى.
- 3) مواد كيماوية: تشمل مخلفات مصانع الأسمدة، والأدوية، والألياف الصناعية.⁴
- 4) المواد البترولية: التي تشمل مخلفات معامل البترول، أو من حقول البترول، أو أثناء نقله.
- 5) تلوث حراري: نتيجة استعمال المياه في عمليات التبريد كمحطات توليد القوى الكهربائية

¹ - أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، التلوث وتحسين البيئة، ط1، نضمة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 1993، ص:55.

² - المرجع نفسه، ص: 55.

³ - محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص 211.

⁴ - أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، المرجع نفسه، ص: 56.

(6) فضلات إشعاعية.

وللإشارة تلقى مخلفات المصانع السائلة في كثير من الدول النامية في المجاري المائية أو في البحار دون معالجة.¹

-8-1 مياه البحار

يتلوث الوسط البحري بعدة طرق منها:

- التلوث البكتيري: وسببه شبكة مجاري المدن التي تصب في البحار، إلا أن تأثيره أضعف بسبب قدرة الوسط البحري على تعطيل النشاط البكتيري.
- التلوث الكيميائي: وهو ناتج عن مواد كيميائية متعددة، تصل إلى البحار عن طريق شبكة مجاري المدن، وفضلات الصناعة، والزراعة.²
- الحوادث الناجمة عن غرف الناقلات النفطية أو بالتسرب منها.
- انفجار بعض آبار النفط في قيعان البحار أو المحيطات.
- دفن النفايات الذرية أو التجارب النووية في المحيطات.
- عوادم السفن التي تجوب البحار والمحيطات خاصة السفن العملاقة.³

تسقط مياه البحار التي تتبخر في شكل مطر ملوث على سطح الأرض.⁴

-9-1 الكائنات الحيّة:

¹- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، مرجع سابق، ص- ص : 56-57.

²- المرجع نفسه، ص. 74 :

³- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص- ص : 214-215.

⁴- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، المرجع نفسه، ص: 57.

تتمثل في الطيور وبعض الدواب التي تتحوّل فضلاتها إلى أحماض تضر بمواد بناء المبنى الأثري، والفئران التي تتميز بتأقلمها وعيشها في كل الظروف، وتتميز بسرعة الانتقال في الأنفاق والممرات التي يصنعها لنفسه داخل التربة، والأساسات، والجدران، وداخل الأسقف الخشبية، ويكثر نشاطه في فصل الصيف والربيع، أما الوطاويط فتعيش في الأماكن المظلمة بالإضافة إلى أنواع من الحشرات مثل ناخرات الأخشاب، والنمل الأبيض، وخنفساء الأثاث، وخنفساء نخر الأخشاب، وحشرة ليكندي وغيرها.¹

10-1 الكائنات العضوية الدقيقة:

من بين الكائنات الحيّة الدقيقة الحزازات، والطحالب، والفطريات، وهذه الأخيرة تكون مستعمرات كثيفة، تظهر على شكل رؤوس جرثومية لها ألوان متعددة منها الأخضر، والأخضر الغامق، والأحمر، والبني، والأسود- التي سنتطرق إليها في الفصل السادس التحليلي-، ومن أهمها العفن كالعفن الأبيض، والعفن البني، والعفن الصوفي، والعفن الأسود، تنمو الفطريات في درجة حرارة تتراوح ما بين 24- 31 درجة مئوية، ورطوبة نسبية ما بين 65،² 80% - وهي من بين الكائنات الحيّة التي تشكّل مملكة مستقلة، تتغذى على بعض المواد العضوية، ومنها ما يعيش حياة طفيلية، وهي على أنواع: فمنها الزقية والخيطية والطحلبية والناقصة، وتنقسم من ناحية الحجم إلى قسمين: الفطريات الدقيقة والفطريات المرئية.³

2- المصادر المستحدثة

المصادر المستحدثة أو غير الطبيعية: وهي التي يحدثها الإنسان، تعد أخطر من المصادر الطبيعية، وتثير قلق العالم كله، حيث أنّ مكوّناتها أصبحت متعددة، ومتنوعة، وأحدثت خللا في

¹- محمد أحمد أحمد عوض، ترميم المنشآت الأثرية، ط1، دار نهضة الشرق، القاهرة، 2002، ص- ص: 158-159.

²- المرجع نفسه، ص: 159.

³- فتحي دردار، مرجع سابق، ص. 78:

تركيبة الهواء الطبيعي، وكذلك في التوازن البيئي،¹ جاءت كنتيجة لما أحدثه الإنسان في البيئة من تقنيات، وما ابتكره من صناعات، ووسائل مواصلات، وتفجيرات نووية، بالإضافة إلى النفايات الناجمة عن النشاطات العادية في المدن والأرياف،² ويزيد تركيز هذا النوع من التلوث المسؤول عنه الإنسان في المناطق الصناعية والقريبة منها.³

1-2 التطور الصناعي

من الآثار السلبية التي يسببها المجتمع البشري، والمتعلقة بالظروف المناخية هو أثر النشاطات البشرية على نوعية الهواء في المنطقة، فمنذ اكتشاف النار من قبل سكان الكهوف في العصور البدائية بدأت عملية تلوث الهواء، وزادت حدة المشكلة عندما بدأت التجمعات السكانية الكبيرة بالظهور وبدأ إنشاء المدن والحوضر، واستعمال الفحم الحجري في عمليات التدفئة، ومع اندلاع الثورة الصناعية في انكلترا في منتصف القرن التاسع عشر أصبحت مشكلة تلوث الهواء من المشاكل المعقدة التي تهدد البشرية، ومع اكتشاف النفط أضيف مصدر آخر لتلوث الهواء، وأصبحت الغازات المنبعثة من حركة النقل، والمركبات من أهم مصادر تلوث البيئة.⁴

يقصد بالثورة الصناعية التطور الهائل الذي طرأ على وسائل الإنتاج والنقل خلال منتصف القرن الثامن عشر والتاسع عشر، صاحبها ازدياد في استهلاك الفحم الحجري ثم البترول والغاز الطبيعي، تسبب في اختلال التوازن البيئي، كما اقترن هذا بزيادة هجرة الجماعات الريفية نحو المدن نتيجة الحاجة الماسة لليد العاملة، فنتج عنه تقلص النشاط الفلاحي، كما أن تلوث الوسط الحيوي، المتزايد ينتج عن بعض أشكال استعمال الطاقة وتضاعف حجم المواد وكمياتها.⁵

¹- محمود محمد ذهبية، مرجع سابق، ص: 58.

²- رشيد الحمد ومحمد سعيد الصباري، مرجع سابق، ص: 121.

³- Rapport direction général l'aviation, Op.cit, p :18.

⁴- عبد علي الخفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 133.

⁵- فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 48.

2-2-2- الصناعة

ينتج عن المصادر الصناعية مجموعة من المواد الملوثة، التي تتوقف على الأساليب المستخدمة والآلات المستحدثة، وهي تنتج على المستوى العالمي حوالي خمسي (5/2) المواد الخمس الملوثة الشائعة والمعروفة وهي:

- أول أكسيد الكربون.
- أكاسيد النيتروجين .
- ثاني أكسيد الكربون.
- الجسيمات.
- الهيدروكربونات.¹

2-3-2 وسائل النقل:

تعاني معظم الدول من مشكلة النقل والمرور، وغالبا ما تتمركز هذه المشكلة وسط المدن أين توجد المحلات التجارية، وبيوت المال، والأعمال، والفنادق السياحية، والأسواق الخ... حيث تلتقي في وسط المدينة كل الطرق، وتصب فيها معظم خطوط المواصلات، كما أن الشوارع التي تستعملها وسائل النقل العام في وسط كثير من المدن محدودة، إذ أنها لم تخطط لهذا الغرض، فعلى سبيل المثال تصل نسبة الشوارع الواسعة التي يمكن أن تستعملها وسائل النقل العام في القاهرة حوالي 12% من ²مساحة القاهرة، وهذه نسبة صغيرة تعمل على تكديس السيارات، مما يتسبب في الاعتداء على المساحات المخصصة لمرور المشاة، ومن ثم زيادة كثافة المرور.³

2-4-2 توليد الطاقة:

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ... مرجع سابق، ص: 87.

²- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، مرجع سابق، ص: 113.

³- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، مرجع سابق، ص: 113.

يعد إنتاج الطاقة من الوقود الأحفوري أكبر مصدر لتلوث الهواء، كما أن حرق الفحم يعد أكبر مصدر لمعظم الملوثات.

يمكن حصر الملوثات الرئيسية للهواء التي تتولد عن حرق الوقود الأحفوري فيما يلي :

✓ ثاني أكسيد الكبريت. SO_2

✓ أكاسيد النتروجين. NO_x

✓ ثاني أكسيد الكربون. CO_2

يعتبر ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين من الملوثات ذات الأهمية من حيث إجمالية الكميات المتولدة، وهي المسؤولة عن تكون المطر الحمضي.¹

توجد مصادر متعددة لإنتاج الطاقة والتي تلعب أيضا دورا كبيرا في عملية التنمية ومنها النفط، الغاز الطبيعي، المخلفات الزراعية والحيوانية، الكهرباء.

وقد كثر استخدام الطاقة في السنوات الأخيرة لمواكبة التقدم التكنولوجي الهائل، إلا أن التلوث البيئي زاد معها.²

إلا أن أكبر تأثير على نوعية الهواء المحلي ينشأ عن ملوثات الهواء الخطرة³ والسموم الهوائية⁴ التي تولدها.⁵

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص-ص. 155-156 :

²- عامر طراف، المسؤولة الدولية والمدنية في قضايا البيئة والتنمية المستدامة، ط1، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع بيروت لبنان، 2010، ص: 115 .

³- توجد ثمانية ملوثات للهواء خطيرة هي الزرنيخ، الأستستوس، البنزين، البريليوم، انبعاثات أفران الكوك، الرئيق، النيوكليدات المشعة، كلوريد الفينيل. نقلا عن تراقس واجنر، مرجع سابق، ص. 157 :

⁴- السموم الهوائية هي تلك المواد الواردة في القائمة القومية للانسباب السموم، وهي خطيرة على صحة الإنسان، والتي هي بمثابة قاعدة معلومات قومية على التلوث السام المتولد عن الصناعات نقلا عن تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص. 158 :

⁵- المرجع نفسه، ص: 158.

أما المصادر المنتجة لهذه الملوثات فهي مصانع الكيماويات العضوية وغير العضوية، مصانع الحديد والصلب، مصافي البترول، مصانع الورق ولب الورق ومصانع الإسمنت وتعتبر الصناعة وخطوط الإنتاج أهم مصدر للجسيمات كما أنّها المصدر الثاني لأكاسيد الكبريت.¹

-5-2- السياحة

يمكن اعتبار السياحة مصدر للتلوث البيئي بسبب استخدام النقل الجوي والنقل البري لأغراض السياحة مما يزيد من انبعاث غازات دفيئة والملوثات والأضرار بنوعية الهواء المحلي، وتشير التقديرات العالمية إلى أن السياحة يمكن أن تساهم بنسبة تصل إلى 5,3% من انبعاث غازات الدفيئة الاصطناعية، ويعزى إلى النقل 90% من هذا الإجمالي.²

-6-2- حرق النفايات والقمامة

يعد حرق النفايات والقمامة إلى الهواء الجوي سنويا كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات والماء.³

-7-2- الزراعة

من أهم مشكلات التربة في الوقت الحالي مشكلة تلويثها وتعريتها، والسبب الرئيسي لتلويث التربة، هو رش المحاصيل بالمبيدات للقضاء على الآفات والحشرات بل قد يصل الأمر في

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 87.

²- إبراهيم بظاظو وآخرون، مرجع سابق، ص: 105.

³- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص: 187.

بعض الأحيان إلى رش التربة نفسها، أما السبب الثاني لتلوث التربة الزراعية هو إضافة الأسمدة الكيميائية للتربة لزيادة إنتاجها.¹

8-2 المبيدات الحشرية

من بين هذه المواد المبيد المعروف بال د.د.ت² -Decloro de phenyltrichloroethane- هذه المادة التي ابتكرها الإنسان منذ عام 1874، وتوسع استخدامها وإنتاج العديد من الأنواع والمشتقات المختلفة منها من طرف أمريكا لاسيما في الفترة الممتدة بين 1947 حتى 1960، وأصبح هناك آلاف الأنواع التي تعطي مفعولها السحري³، بالإضافة إلى تلك المواد السامة المستخدمة في قتل الحشرات، ودودة الأرض، والقوارض، والفطريات، والطحالب، ونباتات الأدغال.⁴

يعتبر التلوث بالمبيدات الحشرية ظاهرة حديثة لم يعرفها الإنسان إلا في النصف الثاني من هذا القرن، ويؤدي الإسراف في استخدام هذه المبيدات إلى تلوث التربة الزراعية، فغالبا ما يتبقى حوالي 15% من المبيد المستعمل في التربة الزراعية لمدة تفوق العشرة سنوات، وقد تحمل مياه الأمطار بعض هذه المبيدات إلى المجاري المائية وتلوثها، وفي بعض الحالات ترش هذه المبيدات في الحقول بواسطة الطائرات من الجو، مما يتسبب في تلوث الجو إلى جانب التربة بقدر كبير من هذه المبيدات قد يصل أحيانا إلى 50% من كمية المبيد المستعمل.⁵

II- أسباب التلوث البيئي:

¹- حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 146.

²- ثنائي فينيل كلورو إيثان.

³- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص: 233.

⁴- حسن علي أبو الفتوح، مرجع سابق، ص: 150.

⁵- أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، مرجع سابق، ص- ص: 122-123.

منذ أن خلق الله الإنسان على وجه الأرض حاول وباستمرار تطوير أساليب معيشتة، من خلال تحسين نوعية الأدوات، والمستلزمات التي يحتاجها في حياته اليومية، وفي سبيل تحقيق ذلك، سعى إلى تطوير بعض المعارف العلمية في مجال التصنيع -أي التكنولوجيا الحديثة أو التطبيق التقني-، على الرغم من الآثار السلبية التي تهدد البيئة، بل الإنسان نفسه ويتعداها إلى جميع الكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية.¹

وبدراسة ظاهرة التلوث البيئي من جميع نواحيها، فإنه يمكن التعرف على أربعة مسببات رئيسية لها، هي :

1- الأسباب التقنية:

تساهم التكنولوجيا وبشكل كبير في تقدم الدول والشعوب، فبفضلها تحسنت أوضاع حياة الإنسان لاسيما الاجتماعية، والصحية منها، فزاد متوسط عمره، وتمكن من إيجاد حلول لمشاكل عديدة كانت ترهقه، وتعرقل تقدمه، وبذلك ارتفع عدد السكان مع زيادة الإنتاج والتنوع.²

فالتقدم التقني في مجال الزراعة، والصناعة، والنقل والمواصلات أدى إلى تحسين أنماط الحياة بشكل كبير، كما أنه ساعد على تحقيق العديد من الاختراعات والابتكارات العالية الدقة، انعكست آثارها على أسلوب وكيفية ممارسة الإنسان حياته، وإدارة أموره في العصر الحالي.

لقد نجح الإنسان في تحقيق الرفاهية لذاته، فاليوم بالإمكان إدارة العديد من الأجهزة بواسطة الأزرار وبدون عناء ولا جهد، وحتى في مجال الصناعة حقق الإنسان نجاحات متتالية،

¹-حسن أحمد شحاته، التلوث والمواجهة...، مرجع سابق، ص: 21.

²-صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 68 :

فأصبحت المصانع و الآلات تدار من غرفة التحكم عن بعد، ودون أدنى تدخل يدوي من العمال.²

إلا أنه وبالمقابل عملت التكنولوجيا على مضاعفة النفايات، وساهمت في انتشارها، فالصناعة وما تنتجه من مواد مختلفة، وما تنتجه من مواد مختلفة، وما تستهلكه من طاقة، وما تطرحه من مخلفات صلبة، وسائلة، وغازية تحقن الهواء، والتربة، والماء بملوّثات يصعب التخلص منها وبل ويستحيل معالجتها أحيانا، إلى الزراعة وما تلحقه المبيدات والأسمدة بالتربة، والمياه الجوفية من أضرار، ومن ثمّ تنتقل للإنسان والحيوان والنبات.³

ويمكن القول بأنّ قلة الوعي بالعلاقة التي تربط بين التنمية والمحافظة على البيئة هو السبب الرئيسي في تدهور البيئة، وانحيار التنمية، واعتلال صحة الإنسان، والأمثلة التي توضح ذلك كثيرة ومتعددة، فعلى سبيل المثال:

نجد أنّ محرك السيارة مثال للتطور التقني الذي أفاد الإنسان إلى درجة كبيرة، إلا أنه يضر بالبيئة، فقد تطوّرت صناعة السيارات وازدادت قوّتها وأعدادها أكثر من الماضي، وتملك السيارة التي تصنع اليوم قوّة تبلغ ضعفي أو ثلاثة أضعاف السيارات التي كانت تصنع في الأربعينيات من القرن العشرين ميلادي، ولهذا السبب تنتج السيارة الحديثة عوادم ملوثة أكثر مما كانت تنتج السيارة من قبل،⁴ وفي المقابل لم يتم إيجاد حل للتحكم في الأضرار الناتجة عن الغازات الخطيرة على المحيط.

²-حسن أحمد شحاته، التلوث والمواجهة...، مرجع سابق، ص: 21.

³-صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 69 :

⁴-حسن أحمد شحاته، التلوث والمواجهة...، المرجع نفسه، ص: 22.

إذا يمكن القول أن التغيرات التي أحدثتها ومازالت تحدثها الثورة العلمية والتكنولوجية في البيئة من بين العوامل المثيرة لمشكلة التلوث البيئي، واستنزاف الموارد البيئية، والتلوث مشكلة كبيرة أثارت الكثير من الاهتمام نظرا لأثارها السلبية على نوعية الحياة البشرية، فالملوّثات تصل إلى جسم الإنسان من خلال الهواء الذي يستنشقه، وفي الماء الذي يشربه، وفي الطعام الذي يأكله، وفي الأصوات التي يسمعها، هذا غير الآثار البارزة التي تحدثها الملوّثات في ممتلكات الإنسان، وموارده البيئية المختلفة، التي تعد قضية تهدد حياة الأجيال القادمة.¹

فبالرغم من أنّ التكنولوجيا استجابت الأمس لتطلعات الإنسان وآماله، لكن اليوم وللأسف تلقي بسمومها على صناعاتها، فالتغيرات المناخية، والضباب الدخاني، والأمطار الحمضية، وثقب الأوزون، والأمراض الغريبة الفتاكة هي كلّها من إفرازات التكنولوجيا غير الموجهة.²

2- الأسباب الاقتصادية :

تساهم العوامل الاقتصادية بشكل كبير في انتشار التلوث، وارتفاع مستواه سواء في الدول المتقدمة أو المتخلفة، ولكن بدرجات متفاوتة، فإذا كانت الثروة والمال وحب السيطرة تغطي على اهتمامات أصحاب رؤوس الأموال في الدول المتقدمة، فإنّ في الدول الفقيرة توجد صور أكثر ظلما، فعلى سبيل المثال في الدول المتقدمة يمكن للمستثمرين الأجانب وللمحليين بصورة أقل أن يختاروا أماكن إنشاء المشاريع الاقتصادية وفقا لمصالحهم الشخصية العابرة، وأن يقيموا بالدول المتخلفة صناعات تلوث البيئة منعتهم دولهم إقامتها هناك، وبذلك فإنّ جميع القوانين تنهار أمام أطماع المسؤولين في الدول الفقيرة وراغبات أصحاب رؤوس الأموال.³

¹- رشيد الحمد ومحمد سعيد الصباريني، مرجع سابق، ص: 112.

²- صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 69.

³- المرجع نفسه، ص- ص : 67-68.

كما أن معالجة النفايات الصناعية كالمياه وغيرها من المشاكل التي تواجهها الدول الفقيرة، إذ تعد عملية معالجة ومكافحة التلوث من العمليات الباهظة التكلفة، وقد ساعد ذلك في تفاقم مشكلات التلوث والنفايات، فعلى سبيل المثال بعض النفايات يمكن تدويرها والاستفادة منها كمخصبات للتربة مثلا، إلا أن التكلفة باهظة تقف أمام هذه العمليات.¹

تسببت التنمية الصناعية في ازدياد الطلب على المواد الأولية والوقود الأحفوري، وهي مواد طبيعية غير متجددة، مما أثر على النظام البيئي الأرضي كتعرية التربة، وتلويث المياه الجوفية عن طريق الزيوت النفطية وغير ذلك.²

-3 الأسباب الاجتماعية:

يبين التتبع التاريخي لتزايد السكان، أن هذا التزايد يسير في لولب تقصر حلقاته باستمرار، وسيصل في المستقبل المنظور إلى حد هائل يصعب معه توفير الغذاء، ومتطلبات الحياة البشرية الأخرى لهذا العدد الهائل من السكان، والنمو المتعظم في عدد السكان يمثل المشكلة الرئيسية للبيئة، فهو يحدث أثارا موجعة فيها، كما أن أثر أي مشكلة بيئية أخرى يتناسب بلا شك مع حجم الزيادة في عدد السكان،³ بالإضافة إلى الأحياء القديمة المتهاككة، التي تقع بالقرب من وسط المدينة، توجد تلك الأحياء الجديدة المقامة في أطراف المدينة، ولكنها مختلفة في مقومات الحياة المعيشية لأنها جاءت لتلبي احتياجات النمو السكاني الهائل.

تقام هذه الأحياء دون تخطيط مسبق أو توجيه على أرض، وغير مقسمة تقسيما يطابق التقسيم المعمول به، إذ تتميز هذه الأحياء العشوائية بما يلي:⁴

¹- حسن أحمد شحاته، التلوث والمواجهة..، مرجع سابق، ص: 23- 24.

²- فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 115.

³- رشيد الحمد ومحمد سعيد الصباريني، مرجع سابق، ص: 111.

⁴- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، مرجع سابق، ص: 121.

- ✓ المستوى الرديء لغالبية المساكن، وضيق الشوارع لأنها لا تخضع لأي رقابة.
- ✓ افتقار للمرافق العامة من مياه، وصرف صحي، وكهرباء...
- ✓ تداخل الأنشطة التجارية، والاقتصادية، والصناعية مع المناطق السكنية.
- ✓ الافتقار إلى المساحات الخضراء، والأماكن المفتوحة، والترفيهية.¹

كما تشكل رغبة الإنسان في الراحة والاستجمام سببا من الأسباب المباشرة أو غير المباشرة لحدوث التلوث البيئي.

فنجد الإنسان قد طوّر الكثير من المواد المصنعة -التي تسبب التلوث البيئي-، من أجل توفير الوقت والجهد و المال، و لكن هذه المواد تتطلب جهد ومعرفة وتكاليف باهظة للقضاء عن التلوث الناتج بسببها.²

-4 الأسباب الأخلاقية

من بين أسباب تدني مستوى البيئة احتكار التكنولوجيا في أيدي دول دون الأخرى، وتحكم بعض الأفراد في المال والأعمال، مما يشجع التعدي على المبادئ والأخلاق بين الأفراد، وإلى انتهاك المعاهدات، والمواثيق الدولية التي تجرم المساس بالبيئة، وإحداث مشكلة التلوث.

إنّ الدوّال الغنيّة تحاول اليوم أكثر من أي وقت مضى تحقيق الرفاهية، والأمان، وضمن بيئة سليمة، أمّا الدوّال الفقيرة فتسعى وراء التقدم الاقتصادي، ولو كان على حساب بيئتها المتدهورة،³

¹- أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، مرجع سابق، ص: 122 :

²- حسن أحمد شحاته، التلوث والمواجهة..، مرجع سابق، ص: 24.

³- صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 69.

والتي تزداد تدهورا بفضل طغيان المصالح الفردية، وعدم الجدية في اتخاذ القرارات، وتطبيق القوانين، وقلة الموارد والإمكانيات.¹

III-عناصر التلوث البيئي

يمكن إحصاء مجموعتين متباينتين من العناصر التي تحدث التلوث، إما عناصر صلبة أو عناصر غازية، وفي ما يلي تعداد لأنواع هذه الأخيرة.

1-الجسيمات العالقة

تحتوي الجسيمات على مجموعة كبيرة من المواد المتنوعة، ومصطلح جسيمات أو جزيئات يعني تواجد مواد سائلة أو صلبة عالقة في الوسط الغازي لفترة ممتدة من الزمن، وغالبا ما تصنف هذه الجسيمات العالقة على حسب كتلتها الإجمالية²؛ تشترك الجسيمات على اختلاف أنواعها وأحجامها في مجموعة من الخواص الفيزيائية، فهي تنمو بالتكثيف، وتمتص الأبخرة، والغازات، وتتجمد أو تنتشر، كما أنها تمتص الضوء أو تشتته، وقد تتفاعل الجسيمات كيميائيا مع بعضها البعض في الهواء نظرا لتصادمها مع البعض بكثرة.³

1-1-أنواع الجسيمات

الغبار: وهو عبارة عن جسيمات صلبة دقيقة يصل قطرها إلى 100 ميكرون.

السنج: هو جسيمات صلبة دقيقة يصل قطرها إلى ميكرون واحد، وهي مكونة من الكربون، وتنتج عن الاحتراق غير الكامل للمواد التي تحتوي على عنصر الكربون.

¹-صالح لعربي، مرجع سابق، ص: 69.

²- Stéphanie lacour, Op .cit , p: 14.

³-حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي، مرجع سابق، ص: 90.

الدخان: جسيمات صلبة دقيقة، قطرها في العادة أقل من واحد ميكرون، وكثيرا ما يكون الدخان عبارة عن أكاسيد معدنية.

الضباب الملوّث: يتكون نتيجة الخلط الضباب بالسناج والأتربة والغازات الذائبة في الماء، مثل أكسيد الكبريت، وتشتهر المدن الصناعية والمزدحمة بمثل هذا النوع من التلوّث.

الميكروبات الدقيقة والفطريات وحبوب اللقاح.¹

-2-1 مصدر الجسيمات

تتعدد مصادر الجسيمات في الهواء، ولعل من أهمها الإنبعاثات من محركات السيارات ولاسيما محركات الديزل، والوقود الأحفوري (الفحم)، والحرق لتوليد الكهرباء، وحرق النفايات الصلبة، بالإضافة إلى النشاط البشري مثل تشييد الطرق، الحرث الزراعي، والانجراف بالرياح وغير ذلك.²

توجد مصادر طبيعية مثل الزلازل، والبراكين، والرياح، والحرائق الطبيعية للغابات مسؤولة عن الهباء في الجو، فهي تبث حوالي 80% من مجمل الهباء أو الجسيمات الجووية في العالم، في حين المصادر البشرية تبث فقط الـ 20% المتبقية.³

-2- الملوّثات الغازية

توجد ملوّثات رئيسية تشكل خطرا على البيئة ويمكن حصرها في ما يلي:

-1-2 ثاني أكسيد الكبريت SO₂

¹- حسن على الفتح، مرجع سابق، ص 147.

²- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 133.

³- حسن أحمد شحاته، التلوّث البيئي ...، مرجع سابق، ص: 91.

يوجد الكبريت -وهو أحد المكونات الرئيسية لتلوث الهواء- في أغلب الملوثات التي يصنعها الإنسان، وهو يتفاعل -أي يتأكسد- مع الأكسجين الجوي ليكون ثاني أكسيد الكبريت، وهو غاز عديم اللون، ذو رائحة نفاذة.¹

يعتبر ثاني أكسيد الكبريت صورة من عدة صور يوجد فيها الكبريت بالهواء، من بينها حمض الكبريتيك، وأملاح الكبريتات، وكبريتيد الهيدروجين، وينطلق حوالي 80% من جزيئات ثاني أكسيد الكبريت الموجودة في الجو في أي وقت على هيئة كبريتيد الهيدروجين، الذي يتحول بعد ذلك إلى ثاني أكسيد الكبريت.²

ينبعث ثاني أكسيد الكبريت عن حرق الوقود المحتوي على الكبريت،³ وعند حرق هذا الوقود يتحرر الكبريت ويتحد مع الأكسجين في غرفة الاحتراق ليكون ثاني أكسيد الكبريت،⁴ SO₂ كما ينتج عن احتراق الوقود الحيوي المستخدم في التدفئة المنزلية، وتوليد الطاقة والنقل، كما تعتبر البراكين مصدر رئيسي وطبيعي لهذا الغاز.⁵

-2-2- أول أكسيد الكربون CO

¹-تراقس واجنر، مرجع سابق، ص 120.

²-حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي....، مرجع سابق، ص: 87.

³- European environment agency, Air quality in Europe report, Printed by Rosendahls-shultzGrafisk, Danimark 2013, p: 59.

⁴-تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 121.

⁵-European environment Agency, Ibid, p: 59.

أول أكسيد الكربون غاز عديم الرائحة، والطعم، واللون، ويعتبر أكثر الملوثات انتشاراً في البيئة،¹ ينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود الأحفوري، والوقود الحيوي، ووسائل النقل،² وعن حرق الوقود الكربوني في ظروف غير ملائمة، في حين يتكوّن غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء الحرق تحت ظروف مثالية.

يتكوّن أول أكسيد الكربون عند عدم كفاية أي من العوامل التالية وهي :

- ✓ إمداد الأكسجين.
- ✓ درجة حرارة اللهب.
- ✓ زمن بقاء الغاز عند درجة حرارة عالية.
- ✓ الاضطراب في غرفة الاحتراق.³

تختلف تركيزات غاز أول أكسيد الكربون بين المناطق الحضرية والريفية، وكذلك أثناء ساعات النهار، حيث يبلغ ذروة تركيزاته أثناء فترات الازدحام المروري.⁴

حوالي 90% من كمية أول أكسيد الكربون الموجودة في الجو مصدرها عوامل طبيعية، في حين 10% المتبقية مصدرها النشاط البشري، وبالرغم من صغر نسبة كمية هذا الغاز في الهواء مقارنة بغازات أخرى مثل الأكسجين والنيتروجين، إلا أنّها تمثل خطراً، حيث يتركز هذا الغاز في أماكن محدود، وصغيرة، وبكميات كبيرة، وترجع سمية هذا الغاز لسببين هما: مركزية مصادره الصناعية، والنسب العالية المنتجة،⁵ أمّا مصادره المستحدثة فتتمثل في محركات السيارات، فهي مصدر رئيسي لغاز أول أكسيد الكربون، إذ يعتبر ملوثاً نمطياً في المناطق الحضرية، بالإضافة

¹-تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 135.

²-European environment Agency, Ibid, p: 72.

³-تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 135.

⁴-European environment Agency, Opcit, p: 72.

⁵-حسن أحمد شحاته، التلوّث البيئي...، مرجع سابق، ص: 106.

إلى انبعاثه من حرق الوقود بالمنازل (فحم خشب)، ومعامل تكرير البترول، وحرائق الغابات، والصناعة، وحرق النفايات الصلبة.¹

يكاد يكون أول أكسيد الكربون الملوّث الوحيد للهواء الذي ينفرد الإنسان بصنعه، فعمليات الاحتراق هي المصدر الهام والوحيد، وفيها يتأكسد الكربون جزئياً إلى أول أكسيد الكربون، بدلا من الأكسدة الكامنة إلى ثاني أكسيد الكربون، وتساهم السيارات بنسبة 80% من أول أكسيد الكربون المنطلق في العالم.²

-3-2 ثاني أكسيد الكربون CO₂

هو غاز عديم الرائحة، واللّون، يتولّد في الطبيعة من حرق المركبات الكربونية أثناء حرائق الغابات، كما ينتج عن تنفس النباتات، والحيوانات؛ منذ منتصف القرن التاسع عشر، قدرت الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي بنحو 0.15%.³

-4-2 أكاسيد النيتروجين NO_x

يعتبر أكسيد النيتروجين غاز تفاعلي، يتشكل أساسا من أكسدة أول أكسيد النيتروجين،⁴ (NO) والأكسجين، فينتج عنه عدة مركبات تتكوّن من اتحادات متباينة من النيتروجين والأكسجين، ويعتبر أكسيد النترينك NO وثاني أكسيد النيتروجين NO₂ من أهم المركبات،⁵

¹-تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 136.

²-حسن أحمد شحاته، التلوّث البيئي ...، مرجع سابق، ص: 82.

³-تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 105.

⁴-European environment Agency, Op.cit, 58.

⁵-تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 125.

التي تتولد عن عمليات الاحتراق تحت درجة حرارة عالية، مثل تلك التي تحدث في محركات السيارات ومحطات توليد الطاقة، وهي تعرف باسم أكاسيد النيتروجين.¹

من بين مصادر أكاسيد النيتروجين حرق الوقود الأحفوري تحت درجة حرارة عالية، فبالرغم من أنه يحتوي على كميات صغيرة من مركبات النيتروجين، إلا أن الحرق تحت درجة حرارة عالية يعزز تفاعل النيتروجين N_2 مع الأكسجين O_2 في الغلاف الجوي، فيؤدي إلى تكوين أكاسيد النيتروجين، كما تساهم وسائل النقل ولاسيما في المناطق الحضرية بنسبة 50% من انبعاثات أكاسيد النيتروجين، بالإضافة إلى مصادر طبيعية كالبراكين والبرق² وتفاعل البكتيريا مع مركبات النيتروجين الموجودة في التربة.

على الرغم من كميات غازات NOX التي تنتج عن مصادر طبيعية ثلاثة أضعاف ما ينتج عن النشاط البشري، إلا أنه لا توجد تأثيرات مباشرة له نظرا لبطء إنتاجها وانبعثاتها، مما يجعل عملية الانتشار الطبيعي كفيلة بتخفيض تركيزها وتأثيرها، في حين الأنشطة البشرية تنتج كميات كبيرة من مركبات النيتروجين وفي حيز ضيق، مما يتسبب في تراكيزات عالية ومحلية لها أثر ملوث وضار بالبيئة.³

-5-2 المركبات العضوية الطيارة COV

تضم المركبات العضوية الطيارة أي مركب يتكوّن من الكربون، يمكن أن ينشط في الغلاف الجوي، وتنتج أساسا من العمليات الصناعية المتضمنة التصنيع الكيميائي، والمعالجات التي

¹-European environment Agency, Ibid, p: 58

²-Marquita K. Hill, understung environmental pollution, Second edition, Cambridge university Press, New york, U.S.A, 2004, p: 116.

³-حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 109.

تستخدم فيها المذيبات أو مزيلات الشحم، كما تعتبر الهيدروكربونات غير المحترقة المنبعثة من السيارات، والبخر من صهاريج الوقود من المصادر الهامة لها.¹

ينتمي إلى مجموعة المركبات العضوية الطيارة الميثان CH_4 Methane والبروبان، Propane، وهما نشير إلى أن الميثان يمكن أن يوجد منفصلاً في الهواء بصفة طبيعية.

تعتبر منتجات التنظيف والعطور، ومستحضرات التجميل والطلاء، الفطريات، ومبيدات الأعشاب، ودخان السجائر وغيرها من بين مصادر المركبات العضوية الطيارة.²

-6-2 كبريتيد الهيدروجين H_2S

هو غاز ذو رائحة تشبه البيض الفاسد، ويتكوّن من تحلل المواد العضوية مثل مياه الصرف الصحي، وهو غاز سام، وقاتل، ولا يختلف عن أول أكسيد الكربون.³

كما ينتج من تخمر الفضلات البشرية والحيوانية، وتحلل المواد العضوية المكبرته، ومن بعض الصناعات النفطية، كما ينبعث من مصادر طبيعية كالبراكين.⁴

-7-2 فلوريد الهيدروجين

هو أحد الملوثات الغازية الشائعة في أجواء المدن الصناعية، التي تحتوي على مصانع الورق، ومناطق حرق الفحم، ومداحن مصانع الألمنيوم والحديد والصلب، ومصانع الأسمدة.⁵

-8-2 الهيدروكربونات H_2CO_3

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 130.

²-Stéphanie Lacour, Op.cit, p- p: 10-12

³- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص: 62.

⁴- فوزية سعاد بوجلابة، مرجع سابق، ص: 26.

⁵- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص: 226.

تعتبر الهيدروكربونات، بأنواعها المختلفة إحدى الملوثات الرئيسية التي تدخل في الجو بطريقة مباشرة، ولقد وجد أن التلوث الأساسي للهيدروكربونات ليس بسبب الهيدروكربونات بنفسها، ولكن بسبب نواتج تفاعلها مع غاز الأوزون، O_3 وأكاسيد النيتروجين NO_x في وجود ضوء الشمس، وهي ما تسمى بالمؤكسدات الضوئية.

تنبعث الهيدروكربونات من مصادر طبيعية مثل تأثير البكتيريا على المستنقعات، والنشاطات البشرية مثل استعمال البترول وحرائق الغابات وتبخر المذيبات العضوية وعمليات التخلص من النفايات الصلبة عن طريق الحرق بالإضافة إلى عمليات توليد الكهرباء بواسطة الوقود،¹ وبيوت الاحتراق والتدفئة المنزلية والصناعية ووسائل النقل التي تعتبر عنصر هام في تكوين السيناج، إلى جانب ما تنفثه عوادم السيارات من ذرات رصاص.²

9-2 أوزون الستراتوسفير O_3

أوزون الستراتوسفير عبارة عن طبقة من الغلاف الجوي، تمتد على ارتفاع يتراوح بين 12 و25 كلم، وتصل حتى 30 كلم، ويتكوّن الأوزون من ثلاث ذرات من الأكسجين، يحمل الرمز الكيميائي O_3 وهو من أهم الغازات الموجودة في الغلاف الجوي، حيث تشكل طبقة الأوزون بالرغم من ضآلة سمكها (3 ملم) درعا واقيا للأرض، حيث يعمل على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية التي تنبعث من الشمس.³

¹- حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 111.

²- فوزية سعاد بوجلابة، مرجع سابق، ص: 26.

³- تختلف الأشعة البنفسجية المنبعثة من الشمس باختلاف أطول موجاتها، فهناك أشعة يتراوح طول موجاتها بين 200-280 نانومتر (200-280 nm) ويطلق عليها اسم الأشعة فوق البنفسجية ج (V.V.C). Ultra violet وهناك أشعة يتراوح طول موجاتها بين 200-300 نانومترا (280-300 nm) ويطلق عليها اسم الأشعة فوق البنفسجية ب (U.V.B) وهاذين النوعين لهما أثر سلبي على الكائنات الحية وتقوم طبقة الأوزون بامتصاصها، وهناك أشعة يتعدى طولها 320 نانومتر ويطلق عليها اسم الأشعة البنفسجية أ (V.V.A)، وهي أشعة غير ضار بالكائنات الحية. ينظر فتحى دردار، مرجع سابق، ص: 71.

توجد مجموعة من المواد الكيميائية التي تدمر طبقة الأوزون كيميائياً، ومعظم هذه المواد تحتوي على عناصر عالية النشاط الكيميائي مثل الكربون والهيدروجين والكلور والنيروجين، وتتكوّن معظم هذه الغازات في طبقات الجوّ العليا على إثر تحلل الغازات المركبة بواسطة الأشعة فوق البنفسجية،¹ كما تستنزف طبقة الأوزون بسبب الكيمياويات التي يصنعها الإنسان ويطرحها في الهواء، وتمثل مركبات الكلوروكربونات أكبر تهديد، وقد بدأ استخدامها منذ أواخر العشرينيات كمبردات في صناعة الثلاجات، وأجهزة التكييف الهواء، وكعامل نفخ للرغوة البلاستيكية، وكمذيبات لتنظيف الأجزاء الإلكترونية لاسيما في صناعة الحاسب الآلي، وتشمل الكيمياويات الأخرى المسببة للاستنزاف الأوزون الهالوجينات، التي تستخدم في معدات إطفاء الحرائق، وبروميد الميثيل، وهو مادة مبخرة شائعة الاستخدام في إنتاج مبيد الآفات، وميثيل الكلوروفورم، ورابع كلوريد الكربون وهي مذيبات صناعية.²

-10-2 المعادن الثقيلة

تطلق تسمية المعادن الثقيلة على المعادن التي يكون وزنها الذري أكبر من الوزن الذري للحديد،³ مثل الزرنيخ (As) arsenic، والكاديوم (Cd) Cadium، الكروم (Cr) Chrome، النحاس (Cu) Cuivre، الزئبق (Hg) Mercure، النيكل (Ni) Nickel، الرصاص (Pb) Plomb وغيرها والتي تنبعث أساساً من مختلف الأنشطة الصناعية، ومن حرق الفحم، إنّ تركيزات هذه الغازات في الغلاف الجوّي منخفضة، وترسب معظمها في التربة والكائنات الحية.⁴

لكل معدن من المعادن المذكورة خصائص ودرجة تأثير خاصة به مثلاً:

¹- المرجع نفسه، ص: 80

²- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 146.

³-Stéphanie Lacour, Op.cit, p:14.

⁴-European environment Agency, Opcit, 76.

- 1) الزئبق: يعتبر المعدن الوحيد السائل في درجة الحرارة الغرفة فقط، ويتحد بسرعة مع مركبات أخرى، يتخذ الزئبق المعدني (غير العضوي) ثلاثة أشكال سائل، غازي، أيوني، لكن الزئبق الذي يتحد مع غاز أكسيد الكربون فيمكن القول أنه زئبق عضوي.
- 2) الكاديوم الذي ينتج عن حرق النفايات، وعن العمليات الصناعية مثل التعدين.
- 3) الرصاص: تعتبر وسائل النقل مصدرا رئيسيا للإنبعاثات الرصاص في الغلاف الجوي، لأنه ومنذ فترة طويلة بدأ يضاف الرصاص إلى البنزين لزيادة معدل الأوكتان.¹

يخرج الرصاص من عوادم السيارات إلى الهواء ليلوثه وخاصة في المدن المزدهمة التي تستخدم البنزين أو الوقود المحتوي على الرصاص.²

-11-2 التدفئة الكونية

تعرف التدفئة بزيادة درجة حرارة الأرض بسبب الممارسات البشرية، وتقدر درجة حرارة الأرض بصفة رئيسية بكمية ضوء الشمس التي تتلقاها، وبكمية ضوء الشمس التي تعكسها إلى الغلاف الجوي، وبالمدى الذي يحفظ فيه الغلاف الجوي الحرارة - كما هو موضح في الشكل رقم 6- عندما يلامس ضوء الشمس الأرض، يدفئ السطح، الذي يشع هذه الحرارة فيما بعد على هيئة إشعاع الأشعة تحت الحمراء، ويمتص بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات في الغلاف الجوي كمية من هذه الطاقة المشعة بدلا من السماح لها بالمرور عبر الغلاف الجوي إلى الفضاء، وتعرف هذه الظاهرة (بتأثير الصوبة).

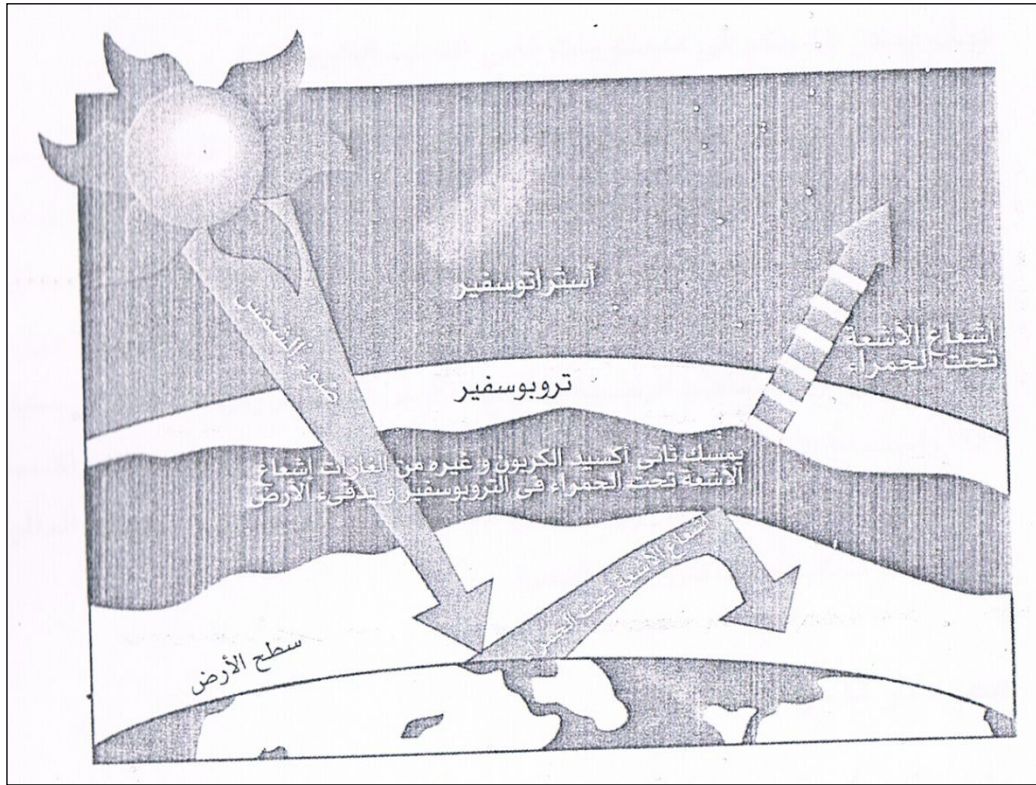
تتضمن غازات الصوبة ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، والميثان، وأكسيد النيتروز، والكلورفلوروكربونات والأزون، وعلى الرغم من أن بخار الماء الذي يتواجد على هيئة سحاب هو المسبب لأهم تأثيرات الصوبة، إلا أنه لا يتأثر مباشرة بالأنشطة البشرية، ومن بين العناصر التي

¹-Stéphanie Lacour, Ibid, p:14.

²-محمد محمود دهبية، مرجع سابق، ص: 65.

يضعها الإنسان يعتبر ثاني أكسيد الكربون المساهم الرئيسي في التدفئة الكونية.¹

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 151.



الشكل رقم: 6 يمثل ظاهرة تأثير الصوبة أو ما يصطلح عليه البيوت الزجاجية .
عن تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 150

خلاصة الفصل:

يشهد العصر الحديث تطورات واسعة في شتى الميادين السياسية، والاجتماعية، والثقافية، وتعاضم الأنشطة التنموية الزراعية، وزيادة المنشآت الصناعية، بالإضافة إلى التوسع السريع في المراكز الحضرية، وقد واكب هذا التسارع في الأحداث زيادة في استنزاف الموارد البيئية، والإخلال بنظمها المختلفة، مما أدى إلى حدوث العديد من أنواع التلوث البيئي، ذات التأثيرات السيئة على مكونات البيئة من الهواء، والماء، والأرض، واختلال التوازن الدقيق السائد فيها.

يمكن تمييز عدة عناصر تتسبب في مشكلة التلوث البيئي منها ما يكون في حالته الصلبة مثل الغبار والمخلف الفضلات البشرية و الطبيعية، ومنها ما يكون في حالة غازية كغاز الكبريت وثاني أكسيد الكبريت وغيرها...

الفصل الثاني

نشاط وأثار التلوّث البيئي على المعلم الأثري والمحيط

تمهيد

I- عناصر التلوّث البيئي

II- نشاط الملوّثات في الغلاف الجوي

III- وحدات قياس تركيز التلوّث البيئي

IV- آثار التلوّث البيئي على التراث المعماري والمحيط

خلاصة الفصل

تمهيد

يؤثر على سلوك الملوثات في الغلاف الجوي عاملين رئيسيين هما: خصائص الانبعاث ونقصه به معدل، وتركيز، ونوع الملوث، ومصدره، أما العامل الثاني فهو الأحوال الجوية، وهنا تتغير صيغها الكيميائية، وحجم تأثيرها على الغلاف الجوي، والبيئة، والمعلم الأثري؛ وفي هذا الفصل سنسلط الضوء على نشاط الملوثات الجوية، ومدى تأثيرها على البيئة والممتلكات المادية.

I- نشاط الملوثات في الغلاف الجوي

تتعرض الملوثات التي تبث في الجو إلى أربعة أنواع من التأثيرات هي:

1- النقل والتشتيت

يعتبر نقل الملوثات بالرياح إلى الأسفل من بين أبرز التأثيرات المناخية وضوحاً على انبعاث الملوثات، فعلو سبيل المثال، قد يغير انسياب الرياح حول المباني وفوق التلال أو عبر أودية الأنهار مسار نقل الملوثات المنبعثة، كما تزداد سرعة الرياح كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض، وهذا ما يؤكد أن عملية انتشار الانبعاثات من المداخل العالية تكون أسرع من انتشار الانبعاثات من مستوى سطح الأرض،¹ المنطقة الجوية التي يتم نقل وتشتيت ملوثات الهواء فيها هي طبقة الغلاف الجوي بسمك 1000 م اعتباراً من سطح الأرض.²

2- التخفيف

تعمل حركة الهواء العنيفة على خلط الملوثات التي تصل إلى الغلاف الجوي وتخففها، وقد يتباين مستوى عنف الهواء على مدى أمتار في الاتجاه الأفقي، لاسيما عندما يتغير سطح الأرض، ودرجة الحرارة، ومستوى تضاريس أرض ما بسرعة في مدى مسافات قصيرة³.

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 114.

²- عبد عالي الخفاف وشعبان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 117.

³- تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 114.

3-التحوّل

بعد انبعاث الملوثات الأولية في الجو، تعمل حركة الرياح على نقلها، وخلال عملية النقل تتكوّن ملوثات جوّية ثانوية التي تسقط على الأرض على هيئة جسيمات أو غازات رطبة،¹ علما أنّه الملوثات تتعرض في الغلاف الجوّي إلى تحولات فيزيائية، وكيميائية بصورة نمطية، من خلال تكتل الحبيبات أي ارتباطها ببعضها البعض، وأكسدة المواد من خلال تفاعل المادة مع الأكسجين مثل أكسدة الكربون، والاتحاد الكيميائي مثل تفاعل ثاني أكسيد الكبريت مع الماء ليكون حمض الكبريتك.²

أما التغيرات الكيميوضوئية فتحدث بفعل الأشعة الشمسية، التي تؤثر على استقرارية الجوّ قرب سطح الأرض، وتلعب دورا هاما في تكوين ملوثات ثانوية من خلال التفاعلات الكيميوضوئية عند وجود مزيج الضباب مع الدخان.³

4-الإزالة

توجد ثلاث عمليات رئيسية مسؤولة عن إزالة الملوثات من الغلاف الجوّي هي :

✓ **التساقط** :يمكن أن يكون التساقط مفيدا، ويمكن أن يكون ضارا لنوعية الهواء، فتساقط المطر أو الثلج يعمل على تنظيف وتصفية الجو، من خلال التقاط الدقائق المعلقة في الهواء، أما الرطوبة على هيئة ضباب، والرطوبة في الهواء، والمطر أو الثلج يمكن أن يتفاعل مع الملوثات وينتج مركبات كيماوية قوية، ومن الأمثلة على ذلك تفاعل المطر مع غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO₂)مكوّنا بذلك حامض الكبريتك.⁴(H₂ SO₄)

¹-Rapport de la direction général de l'aviation, Op.cit, p: 18.

²-تراقس واحجر، مرجع سابق، ص: 115.

³-عبد عالي الخفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 117.

⁴-المرجع نفسه، ص: 119.

✓ **الانجراف**: يحدث عندما تتجمع المواد بفعل قطرات المياه المنهمرة مثل الغازات التي تذوب في الماء.

✓ **الجاف**: عندما تكون الجسيمات ثقيلة بدرجة تكفي للتغلب على عنف الخلط، ومن ثم تتقاطر على سطح الأرض.¹

V- وحدات قياس التركيز التلوث البيئي

توجد بعض الطرق العلمية التي يمكن من خلالها قياس التركيز التلوث البيئي، وفيما يلي طريقة قياس نسبة الغازات والجسيمات العالقة في الهواء.

1- الغازات:

بالنسبة للغازات التي تلوث الهواء، هناك نوعان من الوحدات الشائعة لقياس تركيز الغازات في الهواء هما:

1- جزء بالمليون (ppm)

2- مايكروغرام لكل متر مكعب (Mg/m^3)

ولحساب التركيز بالجزء بالمليون حجما تستعمل المعادلة التالية:

حيث $Vg =$ حجم الغاز الملوّث

$Va =$ حجم الهواء

وعادة ما يتم حساب حجم الغاز الملوّث (Vg) من الكتلة المقاسة له أو عدد مولات الغاز، في حين يتم قياس حجم الهواء مباشرة.

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 116.

مثال: في درجة حرارة 25م°، وضغط هواء مقداره ضغط جوي واحد (1 atm)، وبواسطة جهاز معين تم قياس 3 متر مكعب من الهواء، و10 مول من غاز أول أكسيد الكربون (CO)، فما مقدار تركيز (CO) في الهواء.¹

الحل: حجم CO:

$$Vg = 10^3 \times 24,5 \text{ litres}$$

$$= 2,45 \times 10^{-2} \text{ litres} = 2,45 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

حيث أن (24,5) لتر هي حجم مول واحد من أي غاز مثالي عند درجة حرارة 25م° وضغط جوي واحد.

تركيز أول أكسيد الكربون في الهواء (ppm) يكون

2- قياس تركيز الجسيمات العالقة:

عادة ما يقاس تركيز الجسيمات العالقة بوحدة المايكروغرام للمتر المكعب:²

$$\text{Mg/m}^3 = \frac{\text{mass of particulate pollutant in mg}}{\text{volume of air sample in m}^3}$$

¹ - عبد علي الخفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص- ص: 142-143.

² - المرجع نفسه، ص: 144.

II- أثر التلوث البيئي

تتباين المؤثرات الناجمة عن التلوث البيئي باختلاف أنواع التلوث، ومستوياته، وموقع المعلم الأثري، ومحيطه، وفي ما يلي عرض لأهم المؤثرات باختلاف مصادرها الطبيعية، والكيميائية، والبيولوجية.

1- أثر التلوث الطبيعي:

يشمل التلوث الطبيعي الآثار الناتجة عن العوامل الجوية بمختلف أنواعها، وتفاعلاتها مع الغازات الجوية، من أمطار، واختلاف في درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، وعوامل التلف الناجمة عن الرياح، والبراكين وغير ذلك.

1-1- البراكين

تتألف الحاصلات البركانية الغازية من بخار الماء، وثنائي أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، وثنائي أكسيد الكبريت، وكبريت الهيدروجين، والهيدروجين النشادر، والكلور، والفلور، والميثان، والآزوت، وكلورالهيدروجين، فتقوم هذه الغازات بالتفاعل مع الأوزون وتحويله إلى أكسجين ومركبات أكسيجنية¹، بالإضافة إلى هذه الغازات، والرماد المندفَع من البراكين في الهواء، نجد أحيانا الحمم التي تتكوّن من الصخور المنصهرة المرتفعة الحرارة، التي تحرق كل ما يصادفها في طريقها، وقد تظمر تحتها مدنا بأكملها، وتشعل فيها النيران، وعادة ما يكون حجم هذه الحمم محدودا، ولذلك هذا النوع من التلوث يتبخر محليا لحد كبير.²

¹-فتحي دردار، مرجع سابق، ص 81.

²-أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص: 85.

-2-1 الرياح

للعوامل الجوية تأثير كبير على مستويات التلوث التي نلاحظها على سطح الأرض، ومن بين هذه العوامل نذكر عنصر الرياح الذي يساهم في زيادة نسبة التلوث، ونقل الملوثات تبعاً لسرعة واتجاه الرياح.¹

عادة ما نلاحظ آثار الملوثات بالقرب من مصادرها، إلا أننا أحياناً نلاحظ آثاراً سلبية للملوثات بعيداً عن مصادرها، بسبب تحركها عبر الهواء والمياه أو التربة، ولتوضيح هذا المعنى نذكر المثال التالي:

تعمل الرياح على نقل ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين المنبعثة إلى الغلاف الجوي من مصادر حرق الوقود الأحفوري إلى عدة أميال، وأثناء نقلها تتحول إلى مواد حمضية، تترسب على التربة والماء مع استمرار الانبعاثات، كما تسبب الملوثات الجوية في استنزاف الأوزون في طبقة الستراتوسفير وفي ظاهرة التغير المناخي.²

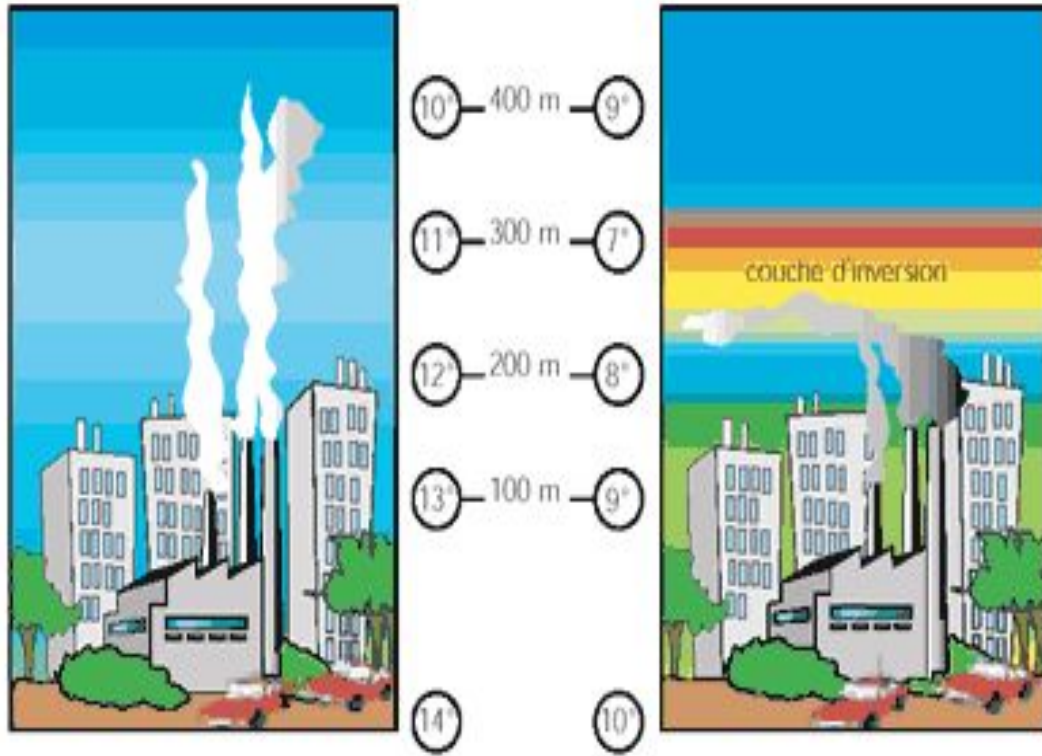
تساهم الرياح في تكون السناج الذي يسبب غمقان واسود الأسطح، وفي حالة وجود الرطوبة يتحول هذا الإسود إلى بقع حمضية أو قلووية تزيد من عملية صد الأسطح، وهو ما يسمى بالتلف المزدوج،³ وعند وجود الرياح تنتشر أعمدة الدخان المنبعثة من المصانع وأجهزة التدفئة المنزلية في شكل غازات ملوثة على بعد بعض الكيلومترات كما هو موضح في الشكل رقم 4.⁷

1- Rapport de la direction général de l'aviation civil, Op.cit, p:17.

2- Markita. K. Hill, Op.cit, p-p: 13-14.

3- منى فؤاد علي، ترميم الصور الجدارية، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، د.ت، ص.92 :

4-Rapport de la direction général de l'aviation civil, Ibid, p: 17.



الشكل رقم 7: يبين ظاهرة الانعكاس درجات الحرارة بسبب انبعاث الملوثات من المداخن.

عن Rapport de la direction general de l'aviation, Op.cit, p:17

كما تلحق العواصف الهوجاء أضراراً وخيمة بالمباني الأثرية، بسبب ما تحدثه من ضغوطات قووية على واجهة المعلم الخارجية في مقابل الامتصاص الذي يحدث في الجهات المعاكسة، بالإضافة إلى مجموعة الاهتزازات في البنية الإنشائية من خلال ظاهرة الرنين، وسرعة تبخر المياه الموجودة في الطبقات الداخلية من الحجارة التي من شأنها زيادة ظاهرة تبلور الأملاح،¹ وكلما زادت سرعة الرياح زادت عملية الحت، والنحر للأسطح بسبب² ما تحمله من شوائب ثقيلة، التي تصدم بالواجهات المعمارية،³ ومن الملاحظ أن الرياح تكون أحياناً مصحوبة ببعض جذور الحشاش والأشجار، وعندما تصل هذه الأخيرة وتتمركز في الشقوق داخل المباني، وتتقوى بفضل الأمطار تزيد من تشقق، وتفكك المواد البنائية.⁴

للرياح دور هام في حمل رذاذ المياه الحاملة للأملاح الصوديوم والمغنسيوم الموجودة في رذاذ البحر إلى الأسطح الحجرية للآثار القريبة من الشواطئ، لتزيد من مظاهر التلف في تلك الآثار.⁵

3-1-3- الأمطار والسيول

تساهم الأمطار في تواجد المياه داخل مسام الحجارة، وتغذية المياه الجوفية، كما تمثل عامل تلف ميكانيكي مباشر بسبب ما تحدثه من نقر للأسطح الأثرية، أو بسبب السيول الجارفة التي تدمر كل ما تأتي عليه،⁶ وتعمل على إزالة مونة البناء وإضعاف بنيتها، ولاسيما في المناطق

¹-Thierry verdel , Géotechnique et Monument Historique, Institut national, Polytechnique de Lorraine, école de Mines Nancy, 1993,p: 47.

²-منى فؤاد علي، مرجع سابق، ص: 92.

³-Thierry verdel, Op. cit, p: 47.

⁴-فوزية سعاد بوجلابة، مرجع سابق، ص: 30.

⁵-محمد عبد الهادي محمد، مبادئ ترميم الآثار غير العضوية، مكتبة تحفة الشرق، القاهرة، 1996، ص: 93.

⁶-Thierry verdel, Op.cit, p: 47.

الساحلية، التي تكون عرضة لسقوط الأمطار بغزارة، إلى جانب مساهمتها في تفتت ملاط الحوائط، وإذا وجدت¹

فرصة ولاسيما في السقوف غير مستوية تتسرب من خلالها إلى الأساسات، فتحدث بها أضرارا كبيرة، ويصاحب الأمطار عادة حدوث تفاعلات فيزيوكيميائية في مواد البناء فهي تذيب ما بها من أملاح وتحملها إلى الأسطح المكشوفة حيث تتبلور بها مؤدية إلى تساقطها.²

أما السيول والفيضانات فتزيد من شدة نزع، ونقل، وغسل المكونات الحجرية، وإزالة وإذابة المواد الرابطة والأكاسيد الموجودة في الأحجار، وتعمل على غسل الطبقات الحاملة للنقوش نتيجة لظهور الأملاح أسفل تلك الطبقات أو على السطح، وتغيير معالمها وزوال الألوان، بالإضافة إلى ما تحدثه من شروخ سطحية وعميقة بسبب الضغوطات، والانفعالات الناجمة عن الأملاح.³

ناهيك عما تعمل عليه مياه هذه الأمطار عندما تسقط في الأرض، من إذابة لكثير من المواد السهلة الذوبان الموجودة في التربة مثل الأملاح المعدنية، وما قد يكون في التربة من مبيدات ومخصبات زراعية، كما أنها تجرف في طريقها الكثير من الفتات والشوائب لتلقيه في المجاري المائية والأنهار.⁴...

-4-1 تأثير المطر الحمضي

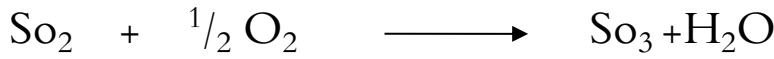
¹- عزت زكي حامد قادوس، علم الحفائر وفن المتاحف، مطبعة الحضري، الإسكندرية، 2004، ص: 209.

²- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 209.

³- محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص: 147.

⁴- أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص: 94.

تعتبر الأمطار الحمضية أحد عوامل تلف مواد البناء المباني التاريخية، خاصة الأحجار الكربوناتيّة، بسبب ما تحتويه عن أحماض ناتجة¹ عن تفاعل الغازات المحتوية على الكبريت، ولاسيما غاز ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين عند وجود الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، فيتشكل أكسيد آخر من أكاسيد الكبريت المعروف باسم ثالث أكسيد الكبريت، الذي يتفاعل مع بخار الماء ليكون حمض قويّ يسمى الكبريتيك، الذي يبقى معلقاً في الهواء في شكل رذاذ دقيق، وفق المعادلة التالية:



الماء ثالث أكسيد الكبريت
أكسجين ثاني أكسيد كبريت



بعض جزيئات هذا الرذاذ الناتج عن اتحاد بعض المواد القلوية مثل النشادر الموجود في الهواء يتحوّل إلى كبريتات النشادر، التي تبقى معلقة في الهواء على شكل دقائق كبريتات النشادر وحمض الكبريتك، ويظهر على هيئة ضباب خفيف، وعند سقوط الأمطار يذوبان في ماء المطر، ويسقطان² على هيئة مطر حمضي.

كما تتفاعل أكاسيد النيتروجين مع الماء لتكون حمض النيتريك، والكلور مع الماء ليكون حمض الهيدرو كلوريك، وأخيراً ثاني أكسيد الكربون مع الماء معطياً حمض الكربونيك³، وفقاً للمعادلة التالية

$$\text{Co}_2 + \text{H}_2\text{o} \longrightarrow \text{H}_2\text{Co}_3$$

¹-محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص: 223.

²-أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص: 71.

³-محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص 51.

يؤثر حمض الكربونيك على مواد البناء التي تحتوي على كربونات الكالسيوم والمغنزيوم مثل ميلاط الجير، والحجر الجيري، والرخام التي تتفاعل معه وتحوّل إلى بربونات،¹ فقد لوحظ تآكل وتفتت بعض أحجار برج لندن وكنيسة لود ستمستر، إذ بلغ عمق التآكل بعض السنتيمترات،² كما يتفاعل حمض الكربونيك مع منتجات السيراميك التي تتكوّن من سليكات الكالسيوم والألمنيوم القابلة للذوبان في المياه الحمضية، على الرغم مما تتميز به من خواص منع وصد مياه الأمطار،³ وفي حالة الجفاف تتبلور هذه المواد الذائبة على الأسطح فينجر عنه تقشر الحجارة وتفتت سطحها.⁴

تزيد خطورة الأمطار على المباني الأثرية في المناطق الصناعية والساحلية، لأنها في مثل هذه الظروف تكون مختلطة بنواتج التلوث الصناعي (الغازية- الصلبة السائلة) - كما سبق وذكرنا-، وزداد البحر الذي يحتوي على نسبة عالية من الأملاح الذائبة، ولقد لوحظت هذه الأخطار على⁵ أسطح المباني إذ تكسيها في الغالب طبقات متفاوتة السمك والصلادة، تحتوي على مخلفات التلوث الجويّ مثل الأتربة والرمل وحببيات الكربون، والأملاح المتبلورة ولاسيما أملاح الكبريتات والكربونات والكلوريدات بسبب متفاوتة.⁶

-5-1 الرطوبة النسبية

يؤدي تكاثف بخار الماء - في فترات ارتفاع الرطوبة النسبية على أسطح المباني - إلى انتشار الماء الناتج داخل الأحجار الرسوبية، ثم إذابته للأملاح القابلة للذوبان سواء في الحجر نفسه أو في

1- جورجيو توراكا، مرجع سابق، ص 93.

2- محمد محمود دهبية، المرجع نفسه، ص: 53.

3- جورجيو توراكا، المرجع نفسه، ص: 94.

4- أحمد إبراهيم عطية وعبد الحميد كفاي، مرجع سابق، ص: 121.

5- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص: 223.

6- المرجع نفسه، ص: 223.

المونات، وطبقات الشيد، وتبدأ المحاليل في التحرك نحو الأسطح الخارجية لتتبخر أثناء فترات الجفاف، فيلاحظ بعد ذلك تبلور الأملاح على الأسطح، ومع استمرار نمو هذه البلورات تزيد عملية الضغوطات الموضوعية والانفعالات التي تتلف الواجهات والنقوش، أما في الطوب الأحمر تظهر بلورات كبريتات الكالسيوم المائية (الجبس) ذات الحجم الكبير على السطح.¹

ومن الملاحظ أن كل الأملاح الذائبة تميل إلى الحركة نحو الخارج، والأملاح الأكثر إذابة مثل الكلوريدات وبعض أملاح الكبريتات تبقى في المحلول وتتحرك متقدمة أو متراجعة، وذلك تبعاً للتغيرات التي تحدث في المناخ والجو، أما الأملاح الأقل إذابة تتبلور على السطح أو بالقرب منه مثل كبريتات الكالسيوم والجبس،² كما لوحظ أن كميات الجبس وكبريتات الكالسيوم (أنهدرت) تكون كبيرة في حالة المباني المعرضة للضوء والحرارة عنها في حالة المباني المعتمدة لاستمرار عملية البخر.³

تؤدي الرطوبة إلى تفاعل كيميائي بين أحجار البناء وما يحمله الهواء من أملاح وأحماض ومركبات الفحم الأخرى.⁴

ويمكن أن تحدث دورة الرطوبة والجفاف عند تكرارها أيضاً بعض التلفيات، بسبب مهاجمة الأحماض في حالة الرطوبة أو بسبب تبلور الملوثات وتفاعلها مع أسطح مواد البناء في حالة الجفاف، فالأسطح التي تتأثر بعمليات الرطوبة والجفاف يمكن التعرف عليها بسهولة في المباني

¹- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 209.

² - عند انخفاض نسبة الرطوبة يتحول الجبس إلى أنهدريت، يلاحظ هنا فقدان الماء المتحد كيميائياً مع كبريتات الكالسيوم لينتج عنه تفاعل شديد في طبقات الملاط $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ $CaSO_4$ ينظر عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 259.

³- محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص 130.

⁴- أحمد إبراهيم عطية وعبد الحميد كفاي، مرجع سابق، ص 122.

الأثرية، لأنها تكون على شكل طبقات صلبة ترابية من كثرة المناخ والغبار، وغير منفذة للمياه بسبب الشروخ العرضية التي تجعلها باستمرار واقية.¹

-6-1 المياه تحت السطحية ومياه الرشع والنشع

تتعدد مصادر المياه تحت السطحية من مصادر طبيعية وأخرى ناتجة عن النشاط البشري مثل المياه الجوفية، مياه الأمطار، مياه المجاري المائية والأنهار، المياه الناتجة عن مصارف الأراضي الزراعية، شبكات الصرف الصحي الخ... نظرا لوجود هذه المياه بالتربة وتذبذب مستواها بين طبقات التربة المختلفة يحدث انتفاشا أو انكماشاً لمكونات التربة، ومعادتها، وتغيراً في خصائصها، فيحدث عدم اتزان بين كتلة المبنى وكتلة التربة الحاملة له،² هذا من جهة، ومن جهة أخرى عندما تتجمع مياه الرشع والنشع حول أساسات المبنى ترتفع من خلال الخاصية الشعرية إلى مسافات ترتبط بمسامية المواد ونفاذيتها وكمية المياه المجتمعة حول الأساسات، فينجم عنه غسل للمواد الرابطة بين حبيبات الكتل الحجرية والمونات، فتتحول مع مرور الزمن إلى أجسام هشة سهلة الانهيار مع تضافر عوامل تلف أخرى.³

غالبا ما تحمل هذه المياه ملوثات عضوية ومحاليل وأملاح ضارة،⁴ عند ذوبانها في التربة ترتفع بالخاصية الشعرية كما سبق شرحها، ونتيجة لتبخر المياه في الأسطح العليا للأحجار تتبلور هذه الأملاح ويزداد حجمها، ويتسبب ذلك في تفكك الطبقات السطحية⁵ وفي إحداث شروخ ونحر على المستوى العرضي والأفقي، ثم سقوط وفقدان أجزاء من الكتل الحجرية، وطبقات الشيد،

¹- جور جيو توراكا، مرجع سابق، ص- ص: 98-99.

²- محمد أحمد أحمد عوض، المرجع نفسه، ص: 137.

³- عزت حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 257.

⁴- محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص 138.

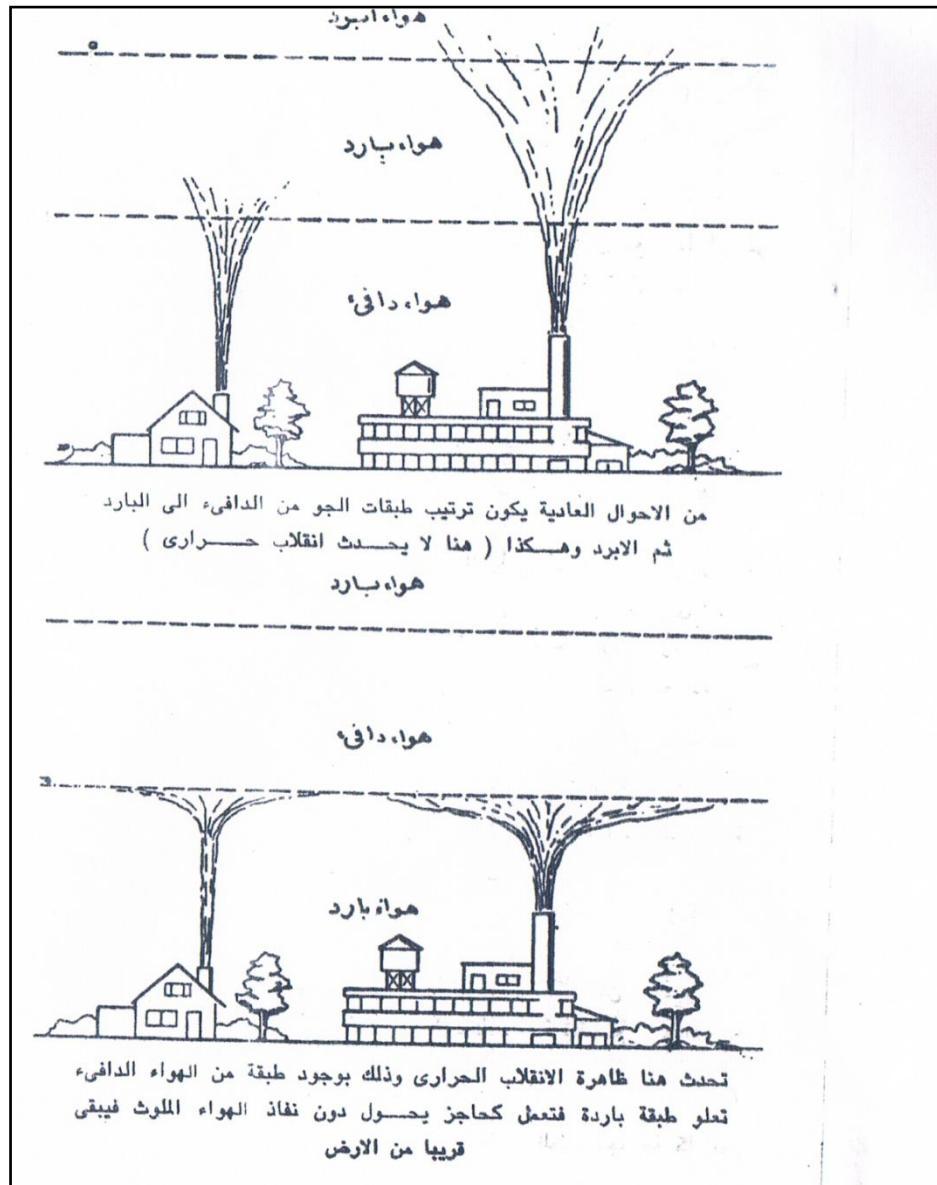
⁵- عزت زكي حامد قادوس، المرجع نفسه، ص: 258.

والملاط، إلى جانب حدوث انتفاخات في قواعد الجدران المشبعة بالمياه والتي ترتفع فيها نسبة الرطوبة، مع انفصال وتصدع، وميول بالجدران أو بالعناصر المعمارية كالأعمدة والعقود.¹

-7-1 انعكاس درجات الحرارة

يزيد تركيز الملوثات عند انعكاس درجات الحرارة بين فترات الليل والنهار، ولاسيما في فصل الخريف والشتاء، فنظريا درجات الحرارة تنخفض في التروبوسفير بمقدار 5،6-°م في كل 1000م، فالهواء الساخن الذي يحتوي على الملوثات على مستوى سطح الأرض يتفرق عموديا، ومن المعلوم أنّ درجات الحرارة أثناء الليل تنخفض على مستوى سطح الأرض، ويحدث انعكاس في درجات الحرارة وبالتالي تصبح درجات الحرارة على بعد مئات الأمتار من سطح الأرض أكبر من درجة الحرارة المسجلة على سطح الأرض، فتصبح الملوثات الموجودة في الهواء الساخن منحصرة في غطاء هوائي

¹- محمد أحمد أحمد عوض، المرجع نفسه، ص: 140-141.



الشكل رقم 08 : يوضح طبقات الهواء في الأحوال العادية و في حالة انبعاث غازات دفيئة.

عن محمد عبد الرحمن الشرنوبى، مرجع سابق، ص: 191

ساحن بسبب انعكاس الحرارة، ويزيد تركيزها لاسيما في انعدام الرياح، وكثيرا ما تحدث هذه الظاهرة في فصل الشتاء والخريف¹ كما هو موضح في الشكلين رقم 7 و 8.

-8-1 الأشعة الشمسية

يختلف تأثير الأشعة الشمسية على المواد باختلاف أنواعها، فالمعادن تعرف بقدرتها على امتصاص الأشعة الشمسية التي تلحق بها أضرار متعددة، كما تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على المواد العضوية مثل الأخشاب والنسيج، أما بالنسبة للحجارة فتأثير هذه الأشعة ولاسيما الأشعة تحت الحمراء قليل، ورغم ذلك فتسبب في ارتفاع درجة حرارتها مما يساهم في أضرار أخرى²، وهنا يجب

الإشارة إلى أن تأثير الحرارة الناتجة عن التعرض للأشعة الشمسية على الأحجار والطوب يختلف من حيث اختلاف التمدد الحراري، وكذلك الأخشاب والمونات وطبقات الشيد وغيرها.³

-9-1 التغيرات في درجات الحرارة

تعتبر التغيرات في درجات الحرارة من العوامل المساهمة في التلوث البيئي وفي تلف المباني الأثرية، وفيها يلعب الماء دورا هاما، فعندما يتسرب إلى المسام بطرق مختلفة يتجمد عند انخفاض درجة الحرارة ثم يعود إلى حالته السائلة عند ارتفاع درجة الحرارة، وبتكرار هذه العملية خلال فصول السنة يسهل تلف مواد البناء المتشربة، إذ يزيد حجم الماء بمقدار 9% عند تجمده في درجة الصفر مئوي، ويحدث الجليد ضغطا عند هذه الدرجة مقداره 60 كغ/سم² تقريبا، ويزيد حجم الضغط كلما انخفضت درجة الحرارة دون 0 م⁴، وفي حالة ارتفاع درجة الحرارة تختلف نسبة

¹-Rapport de la direction de l'aviation, Op. cit, p: 17.

²-Thierry verdel, Op.cit, p: 44.

³-محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص: 132.

⁴ - هزار عمران وجورج دبورة، المباني الأثرية ترميمها صيانتها والحفاظ عليها، منشورات وزارة الثقافة، المديرية العامة للآثار والمتاحف، سوريا، 1998، ص - ص. 75-76 :

تمدد مكونات الحجر باختلاف أنواعه، وتزيد عملية ضعف الروابط بين المكونات لأنها تتمدد بدرجات مختلفة وباتجاهات متعددة.¹

تعتبر الواجهات الخارجية لأسطح المباني الأثرية الأكثر عرضة للشمس والعوامل الجوية الأخرى، وبالتالي تكون أكثر عرضة لعوامل التلف عن الأسطح الداخلية، لأنها تمتص طاقة حرارية عالية بفعل الأشعة تحت الحمراء، ونظرا لعجز مواد البناء عن التوصيل الحراري، فإن اختزان هذه الطاقة الحرارية يؤدي إلى ارتفاع ملحوظ في درجة حرارتها على مدار ساعات النهار، وبمرور الساعات وعند الليل تنخفض درجة الحرارة وجزء منها يتسرب إلى الداخل وتصبح الجدران الخارجية أبرد وأقل²

حرارة من الأسطح الداخلية، مع مراعاة أن تأثير هذا العامل يزداد خطرا على الأحجار العادية ويقل نسبيا في الأحجار الرسوبية، إذ أنها تقوم بدور هام في عملية التوصيل الحراري بالانتقال وتكفل عدم اختزان الحرارة العالية بالطبقات الخارجية.³

ينجم عن التفاوت في درجات الحرارة بعض الأضرار منها:

- ✓ انهيار الترابط بين الحبيبات المعدنية المكونة للطبقات الخارجية لسطح الأحجار، لاختلاف تعاملها مع الحرارة كما أشرنا سابقا، مما يتسبب في تمدد وانكماش للمواد ثم سقوطها بفعل عوامل أخرى كالرياح والعواصف.
- ✓ تشوه الأسطح الأثرية وضياع ما عليها من نقوش وكتابات، بسبب انهيار الترابط بين الطبقات الخارجية والطبقات الداخلية نتيجة لاختزان الحرارة.

¹- هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 73.

²-عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص- ص. 256-257 :

³-المرجع نفسه، ص: 257

✓ انخيار الترابط بين ملاط الحوائط، لاسيما إذا كان من النوع المعقول والقليل المسامية، وبين أسطح الجدران المكشوفة نتيجة لاختزان طاقة حرارية عالية.¹

-10-1 رذاذ البحر

يتميز هواء المدن الساحلية بتشعبه بالرطوبة المحملة بالأملاح، وعند جفاف هذا الهواء تتسرب دقائق صغيرة من بلورات الأملاح على سطوح الآثار المختلفة، مشكلة بقع رطبة على سطح المباني الأثرية تنمو عليها الفطريات أو الطحالب، أو يذوب الملح ويتسرب نحو المسام ليتبلور أثناء ارتفاع درجة الحرارة، مما يلحق تدميرا بالسطح بعد وقت طويل مع تكرار العملية.²

-11-1 تأثير التدفئة الكونية

إنّ زيادة الإنبعاثات يؤدي إلى ارتفاع في درجات الحرارة الغلاف الجوي والمحيط، وقد تغير هذه الأخيرة من نظم المناخ بصفة رئيسية هطول الأمطار.

وقد ترفع التدفئة الكونية مستوى سطح البحر بواسطة تسخين وتمديد مياه المحيط، وذوبان جبال الجليد، وذوبان جزء من الغطاء الجليدي القطبي.³

-2- أثر الملوّثات البيولوجية

تلحق الملوّثات التي مصدرها العوامل البيولوجية أضرار متنوعة وخطيرة بالمباني الأثرية، وهذه الظاهرة تعرف بالتجوّية البيولوجية لمواد البناء، وقد أثبتت الملاحظة أن التلف البيولوجي لا

¹- المرجع نفسه، ص: 257.

²- هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 78.

³- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص- ص. 149-150 :

يعمل داخل دائرة تلف في معزل عن عوامل وقوى التلف الأخرى، بل يزيد في حجم الضرر اللاحق.¹

من بين الكائنات الحية التي تلحق تلفا بيولوجيا بمادة البناء نذكر:

1-2- النباتات

تعد النباتات من العوامل التي تؤثر في تركيبية الصخور الفيزيائية والكيميائية، إذ تعمل على إضعاف التماسك الجوّي، وتفتيته، وتهيئته لعمليات التعرية والحت²، ولاسيما عندما تتوفر المياه في التربة التي عليها المباني الأثرية، فإن بذور النباتات التي تحملها الرياح والطيور والتي تستقر في الشقوق والفواصل تحيا وتنمو بفعل الأمطار، مما يزيد من عملية تشقق وتصدع المباني إذا توفر لها الوقت اللازم، كما أنّ الأساسات المبنية من الأحجار الكربوناتيّة تتآكل بفعل الإفرازات الحمضية التي تفرزها خلايا الجذور وتشوه المنظر العام للمبنى³، وتشكل مركبات تنحل في الماء وتهاجر إلى أماكن الترسيب فتشكل مع الطحالب سطحا كتما صلبا فوق السطح الحامل، كما تشكل النباتات لاسيما المتسلقة عزلا كاملا لسطح الحجر مما يؤثر على عملية البخر ويبقى الرطوبة داخل الجدار حتى في فترات شديدة التشميس.⁴

2-2- الحيوانات

الطيور و الوطاويط

¹- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق ص: 227

²- عادل عبد السلام، أشكال الأرض، المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 1979-1980، ص- ص: 141- 142.

³- عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 263.

⁴- هزار عمرن وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 63.

تلحق الطيور ضررا ميكانيكيا مباشرا بالمباني الأثرية بسبب ما تحدثه من نقر وخدوش بمنقارها ومخالبها،¹ كما أنّ أعشاشها وفضلاتها تشوه منظر المباني الأثرية، وفضلاتها في ظل وجود الرطوبة تتحوّل إلى أحماض مثل حمض النيتريك والفوسفاريك، وهي أحماض تساهم في تآكل الأسطح نتيجة لتفاعلها معها، وتكوين نترات وفوسفات الكالسيوم.²

أمّا الوطاويط تعتبر من بين الحيوانات التي تشوه منظر المباني التاريخية خاصة تلك التي توجد في مناطق نائية بعيدة عن العمران³ والمظلمة، وتكون فضلاتها في صورة بقع بنية داكنة على السطح يصعب إزالتها ولاسيما على الألوان، إلى جانب الروائح الكريهة المنبعثة منها.⁴

الحشرات

من بين الحشرات التي تهاجم المباني الأثرية وتهدد استمراريتها نذكر:

النمل الأبيض الذي يعمل على حفر أنفاقا تحت الأساسات، ويتسبب بذلك في خلخلة التربة تحت الأساسات، كما يهاجم الأخشاب ويفتتها، أمّا النمل البري يلحق بالمبنى تلفا غير مباشر ولاسيما المباني الأثرية الموجودة في مناطق نائية، إذ يبني على الجدران أعشاشا شديدة الصلابة والتماسك من الطين وبعض الإفرازات العضوية مسببا تشويها لمنظرها.⁵

¹-Thierry Verdel, Opcit, p: 51.

²-منى فؤاد علي، مرجع سابق، ص: 110.

³-عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 263.

⁴-منى فؤاد علي، مرجع سابق، ص: 100.

⁵-عزت زكي حامد قادوس، المرجع نفسه، ص: 264.

إلى جانب الصراصير التي تكثر في المناطق الرطبة والقريبة من المناطق السكنية أو الأراضي الزراعية، تفرز هذه الصراصير سائلا أسود اللون يتلف أي مادة يسقط عليها، وفي توفر الحرارة والرطوبة تلتصق أنثى هذه الحشرة البويضات في أكياس وتلتصقها بالأركان.¹

وعموما إن العمليات العضوية المختلفة وخاصة عملية الإفراز التي تقوم بها هذه الحشرات تؤدي إلى تفاعلات كيميائية، ينجم عنها تحلل لمواد البناء، كما أنه عندما تموت هذه الأخيرة تتحلل أجسامها في التربة مما يساهم في زيادة عملي التفكيك والتفتيت.²

3-2 الكائنات الحية الدقيقة

الفطريات والبكتيريا

تتلف الفطريات والبكتيريا أنواع عديدة من المواد، وتلحق بها أضرار جسيمة مثل الأحجار، حيث يوجد نوع من البكتيريا قادر على التطور بالاعتماد على المركبات غير العضوية (أملاح معدنية، ماء، ثاني أكسيد الكربون)، هذا إلى جانب تأثيرها البيوكيميائي، وهي تتطور عندما تبلغ نسبة الرطوبة 90% والحرارة 25-30م°، وهي على أنواع البكتيريا الكبريتية والنيترية.³

تعمل الفطريات على تآكل وتحلل المواد البناء المسامية بسبب الأحماض الناتجة عن التفاعلات الكيميائية، التي تقوم بها أثناء وظائفها.⁴

¹- منى فؤاد علي، المرجع نفسه، ص. 99 :

²- عبد العزيز ضريح شرف، الجغرافية الطبيعية، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، د.ت، ص: 234.

³- هزار عمرون وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 82.

⁴- جورجيو توراكا، مرجع سابق، ص: 109.

الطحالب والحزازات

تعمل الطحالب على ثقب الحجر وانتفاخ وتشقق الصخور، أما التلف الأكثر تداولاً الذي تحدثه الطحالب النباتية هو تحلل الأسطح ولاسيما المنحوتة أو المرسوم عليها.¹

تعتبر الحزازات أو الأشنة من بين الأضرار الميكروبيولوجية، التي كثيراً ما تصادف على الأحجار وبخاصة المسامية منها، والتي بها فوالق سابقة، كما أنها تتغلغل في القطع الهشة، فهي عندما تتطور تحدث تفكك في هذه القطع وتنهار بنيات الأحجار.²

3- أثر الملوثات الكيميائية

يعمل تلوث الهواء على تآكل الكثير من المواد المعدنية أو الحجرية المستعملة في إنشاء المباني، وقد شكل ذلك قلقاً كبيراً على سلامة تلك المباني، وآثار التآكل والتفتت هذه واضحة في المباني الأثرية التي تعود إلى العصور القديمة كقلعة أثينا في اليونان، نتيجة التزايد الكبير للملوثات الصناعية في السنوات الحرب العالمية الثانية، حيث أن الرخام المستعمل في تشييد قلعة أثينا قد تفتت وتآكل كثيراً، أما في الولايات الأمريكية المتحدة فكثيراً من الجسور الحديدية القديمة تعرضت إلى حالات تآكل وفشل في التحمل نتيجة آثار التلوث السلبية.³

وفيما يلي أثر مصادر التلوث الكيميائي باختلاف أنواعه:

¹- المرجع نفسه، ص: 111.

²-Thierry Verdel, Opcit, p:49.

³-عبد العالي خفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص-ص: 137-138.

1-3-1 الغازات الجوية:**1-1-3 تأثير ثاني أكسيد الكبريت**

يلاحظ تأثير الملوثات الجوية على مواد البناء من خلال الفعل التدميري لثاني أكسيد الكبريت، SO_2 الذي يعمل على تآكل مادة البناء وتحللها، أما في المناطق الصناعية أين ينتج البترول والنفط نلاحظ طبقة من الغبار الأسود تغطي أسطح المباني التاريخية، وفي ظل وجود الرطوبة والكائنات الحية الدقيقة والأمطار تنتقل هذه الملوثات إلى داخل مواد البناء من خلال الخاصية الشعرية.

يعمل ثاني أكسيد الكبريت على اسوداد الحجارة، ويقوم بعملية كيميائية مع الكالسيوم، Calcium، ويحوّله إلى جبس، gypse، كما يشوه SO_2 السيراميك والمعادن.¹

يتأكسد ثاني أكسيد الكبريت بسرعة في الغلاف الجوي (يتحد مع الأوكسجين) ليكون ثالث أكسيد الكبريت، الذي يتفاعل فيما بعد مع الرطوبة ليكون حمض الكبريتيك، وحمض الكبريتيك الجوي مصدر أساسي للهطول الحمضي.²

كما يمكن أن يتفاعل حمض الكبريتيك بدوره معطيا أملاح الكبريتات مثل كبريتات الألمنيوم، ويوجد كل من حمض الكبريتيك وأملاح الكبريتات المتكونة بهذه الكيفية في الهواء على هيئة ايروسولات، وهي تختفي إما بالترسيب أو الاستقرار على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية، وللإشارة يمكن لحجم معين من ثاني أكسيد الكبريت الذي يدخل إلى الهواء أن يختفي بعد تحوله إلى حمض الكبريتيك أو أملاح الكبريتات في مدة تتراوح بين خمسة أيام أو أسبوعين.³

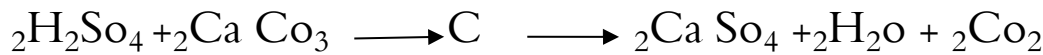
¹-Rapport de la direction générale de l'aviation, Op.cit, p: 26.

²-نراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 122.

³-حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 90.

يتفاعل حمض الكبريتيك مع الأحجار وهواء البناء الكربونية، ويجول مادة كربونات الكالسيوم، التي تعتبر مادة أساسية في تلك المواد إلى كبريتات كالسيوم¹، مما يساهم في تلف واجهات المعالم الأثرية من خلال ظهور عليها بعض الأمراض، كالتشققات وبعض البقع الناتجة عن التلوث الجوّي².

أحيانا يلاحظ تكون قشرة سمراء على أسطح الآثار الرخامية بسبب تفاعل عنصر الكربون مع أكسيد الكبريت، بالإضافة إلى ظهور نخر ناتج من تحلل وفقدان للمادة الرابطة بالكتل الحجرية أو الرخامية، وشروخ سرطانية في كل الاتجاهات طبقا للمعادلة التالية³.



عامل مساعد

ثاني أكسيد الكربون + الجبس

-2-1-3 تأثير ثاني الكربون Co₂ :

زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوّي المحيط بالكرة الأرضية يجعل الأرض أشبه بالبيت الزجاجي، أو ما يصطلح عليه ظاهرة الصوبة، ويدور القلق الآن في الأوساط الدولية والشعبية والحكومية حول الآثار المستقبلية لهذه الظاهرة على المناخ العالمي⁴.

¹- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص: 226.

²-Stéphanie la cour, Op.cit, p: 21.

³- محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص- ص: 153.154 -

⁴- عبد علي الخفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 136-137.

ومن الآثار السلبية لغاز ثاني أكسيد الكربون على المنشآت الأثرية والمباني التاريخية، تكوّن ذرات حمضية كربونية خاصة في المناطق الرطبة، حيث يعمل ثاني أكسيد الكربون على جعل الأس الهيدروجيني يساوي 5,6% بدلا من 6 (تعادل)، ولاسيما في الأحجار الحيوية، إذ يسبب تفاعل الذرات الحمضية مع الحجر الجيري إلى تكوين كربونات الكالسيوم، التي تتفتت بسهولة في صورة طبقات أو مسحوق، فينجم عنه نقص في قوّة التحمل الميكانيكية للكتل الحجرية، أمّا بالنسبة للمعادن فيؤدي ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون مع توفر الرطوبة أو المحاليل المحلية إلى سرعة صدأ المعادن.¹

-3-1-3- تأثير غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S :

يؤثر غاز H_2S على الألوان والدهانات خاصة تلك التي يدخل في تركيبها عنصر الرصاص Pb مسببا اسودادها، كما أنه يسبب قصرا وشحوب بالألوان بصفة عامة.²

-3-1-4- تأثير أكسيد النيتروجين

يتأكسد أكسيد النيتروجين ليكوّن ثاني أكسيد النتروجين، " NO_2 " الذي يتفاعل مع الهيدروكربونات مكونا ضبابا، كما يتفاعل ثاني أكسيد النتروجين مع الماء ليكون حمض النيتريك، الذي يعتبر مكون رئيسي في المطر الحمضي.³

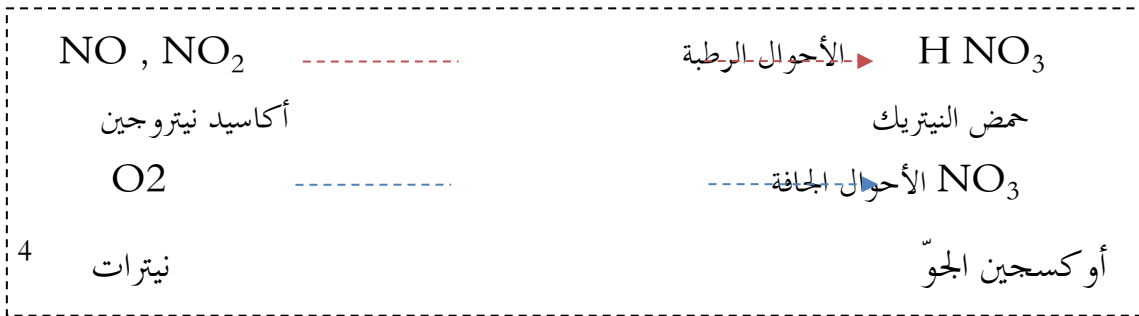
¹- محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص: 151.

²- المرجع نفسه، ص: 154.

³- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 126.

يتسبب حامض النيتريك في تآكل واجهات الكثير من المباني التاريخية والعامّة، ولاسيما في الدول الصناعية،¹ بسبب تفاعله مع كربونات الكالسيوم التي يحوّلها إلى نترات كالسيوم.²

كما تعمل أكاسيد النيتروجين على تفكيك جزئيات الأوزون.³



الشكل رقم : 9 يوضح كيفية تحوّل غاز أكسيد النيتروجين إلى نيتريك و نترات.

3-1-4- تأثير فلوريد الهيدروجين

¹- حسين علي أبو الفتوح، مرجع سابق، ص: 148.

²- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص: 226.

³- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص: 73.

⁴- Marquita K. Hill, Op.cit, p : 117.

يتفاعل فلوريد الهيدروجين مع الرطوبة مكوناً حمض الهيدروكلوريك، وهذا الأخير من الأحماض الضارة بالأحجار الكربوناتيّة، فعندما يتفاعل هذا الحمض مع الحجر الجيري، الذي يحتوي على كربونات الكالسيوم، فإنه ينشأ عن هذا التفاعل الإنتركتسييت $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ ¹.

Antarticite

3-1-5- أثر استنزاف الأوزون

يعتبر الأوزون ملوثاً ومكوّناً رئيسياً للضباب الدخاني لما يكون في الطبقة الدنيا من الغلاف الجوّي، أمّا في الجزء الأعلى من الغلاف الجوّي أي الستراتوسفير فهو يعمل على حماية الحياة بحجز أكثر من 99% من الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تنبعث من الشمس، ويؤدي نقصه في الستراتوسفير إلى زيادة نفاذ إشعاع الأشعة فوق البنفسجية.²

يتم استنزاف الأوزون بسبب أكاسيد النيتروجين كما ذكرنا التي تعمل على تفكيك جزيئات الأوزون، بالإضافة إلى مركبات الكلور وفلوروكربون التي تقوم بتفتيت جزئي الأوزون، يتمثل خطر هذه المادة في انبعاثها في الهواء وصعودها لطبقات الجوّ العليا، وتحرر الكلور بفعل الأشعة فوق البنفسجية من مركبات الكلوروفلوروكربون وهذا الكلور يعمل على تدمير الأوزون، وهو أحد الأسباب ثقب الأوزون وتقليل نسبته في الغلاف الجوّي، بالإضافة إلى بعض الغازات مثل الهيدروجين والنيتروجين.³

¹- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص 226.

²- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 146.

³- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص-ص: 73-74.

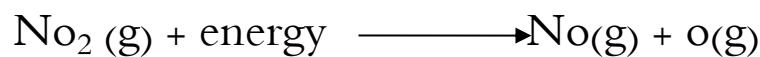
-6-1-3 تأثير المركبات العضوية الطيارة COV :

تعتبر المركبات العضوية الطيارة مكوّنا ضروريا لتكوّن الضباب الدخاني المؤكسد ضوئيا (الأزون) عن طريق تفاعلها مع أكاسيد النتروجين وضوء الشمس، إذ تختلف درجة خطورتها تبعا لنوعية المادة الكيميائية.¹

يعرف الدخان الضبابي على أنه مجموعة الغازات والحبيبات الناتجة من حرق الوقود (الدخان) في أحوال جوية خاصة، مع الضباب لتكوّن طبقة قائمة تسمى الدخان الضبابي،² وهو على نوعين :

➤ ضباب دخاني تقليدي: هو الضباب الأصلي، وقد استخدم هذا المصطلح لوصف مخلوط يتكون من دخان (من مصادر حرق صناعية) وضباب، إذ تذوب بعض مركبات الدخان في الضباب لتكوّن قطرات رطبة ناتجة عن حمض الكبريتك المعروف بشدة تأثيره على المباني الأثرية وغيره من الأحماض.³

➤ الضباب الدخاني الكيميوضوئي: يتكوّن هذا النوع من الضباب في المناطق التي تزدهم بالسيارات والحافلات والشاحنات، إذ ينتج عن تعرض خليط من أكاسيد النتروجين والهيدروكربونات لأشعة الشمس، حيث يمتص غاز ثاني أكسيد النتروجين NO_2 البني اللّون الطاقة، ويتفكك في تفاعل ضوئي لينتج الأكسجين الذري:

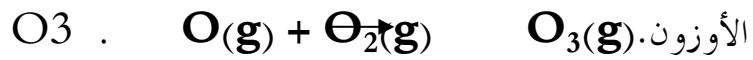


¹- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص: 131.

²- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ...، مرجع سابق، ص: 113.

³- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 127.

والأكسجين الذري شديد الفاعلية، فيهاجم جزيئات الأكسجين ويتحد معها مكوناً غاز



2-3 تأثير وسائل النقل والمواصلات

تختلف أنواع الملوّثات وتراكيزها في أهميتها وخطورتها تبعاً لاختلاف المنطقة والوقت، ويمكن تقسيم المناطق التي يحدث بها مشاكل المرور والتلوث إلى:

1- الفضاءات المحصورة: وهي المناطق المعزولة التي بها حواجز تقيد حركة الهواء كما في مستودعات الاستراحة، (Garage) وفي الشوارع الضيقة المحاطة ببنائات متصلة، بالإضافة إلى الطرق المنخفضة.

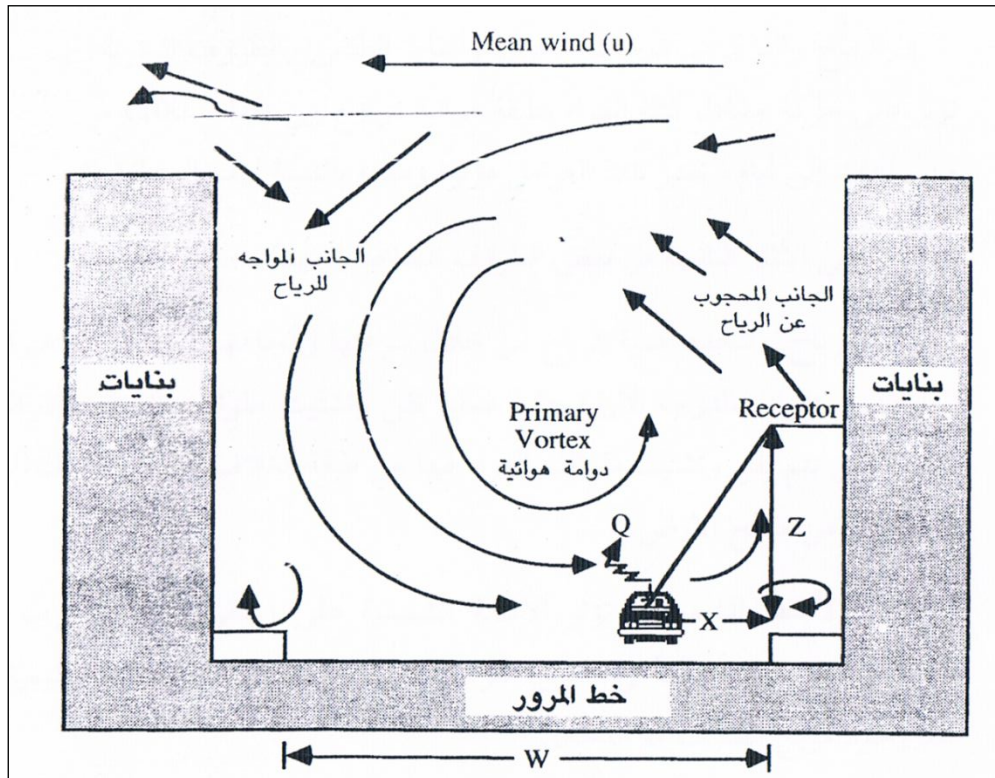
2- المحيط المتاخم أو الموازي لشارع عام كبير أو يقاطعه.

3- التأثير المحلي: ويحدث في حوض الهواء لمنطقة سكنية كبيرة كالعواصم مثلاً، والتي تتميز بكتلة هوائية ومناخ خاص بها، ينظر الشكل رقم 10 .

يزداد تركيز الملوّثات في الفضاءات المحصورة ويتصف بطول مدة بقاءه، من بين هذه الملوّثات نذكر ثاني أكسيد الكربون، CO_2 والهيدروكربونات غير المحترقة، والضباب (جميع الدقائق المعلقة في الهواء كالعبار وحبوب اللقاح، والدقائق المعدنية والعضوية...)، كما تحدث مشكلة التلوث في فضاءات الطرق والشوارع الواسعة بسبب هذه الغازات المذكورة بالإضافة إلى أكاسيد النيتروجين، ومن ثم تبدأ التفاعلات الكيميائية بمعدل سريع نسبياً لتولد كميات كبيرة من مشتقات تلك المركبات الكيميائية، ويستمر انبعاث الملوّثات، وبعدها تعمل تيارات الهواء على نشر ونقل هذه الملوّثات إلى أجواء بعيدة،¹ كما ينبعث من وسائل النقل المختلفة أول أكسيد الكربون، CO الذي يتحوّل في التربة إلى حامض الكربونيك، (H_2CO_3) وأكاسيد الكبريت (SO_x) التي تكوّن

¹-عبد عالي خفاف وثمان كاظم خضير، مرجع سابق، ص-ص 116-115:

الأمطار الحمضية وعنصر الرصاص، كذلك يمكن أن يحدث تفاعلا كيميوضوئي بين ثاني أكسيد النيتروجين المنبعث من عوادم السيّارات مكونًا غاز الأوزون.¹



الشكل رقم 10: يوضح مقطع تخطيطي لشارع مروري محصور بين المباني.

عن عبد علي خفاف و شعبان كاظم خضير، مرجع سابق، ص: 115.

¹- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 145.

كيف يحدث التلوث من محرك السيارة؟

تتولد الطاقة المحركة للسيارة من حرق الوقود في آلة الاحتراق الداخلي، ويأتي التلوث من السيارة من النواتج الجانبية لعملية الاحتراق، ومن تبخر الوقود نفسه ويحرق الوقود في أسطوانة آلة الاحتراق الداخلي عند درجات حرارة مرتفعة للغاية (1500° فهرنهايت ،¹ وعند هذه الدرجة المرتفعة، يتحد النيتروجين والأكسجين الجوي ليكونا أكاسيد النيتروجين، وتتكون هيدروكربونات من الوقود غير المحترق، وأول أكسيد الكربون من الاحتراق غير الكامل، وثاني أكسيد الكربون (الاحتراق المثالي)، وتنبعث كل هذه الملوثات الرئيسية في شكل غاز عادم إلى الجو،² كما أن الطائرات ذات السرعة البالغة والتي تحلق على ارتفاع فوق طبقة الستراتوسفير، تخرج من عوادمها مواد تساعد بعضها في وجود الماء إلى تحويل طبقة الأوزون إلى أكسجين عادي،³ إلى جانب إطلاق الصواريخ للفضاء التي تحرق كمية كبيرة من الوقود السائل أو الصلب وبذلك تخلق أطنانا من الغازات الضارة بطبقة الأوزون.⁴

تلوث الطائرات التي تجوب المجال الجوي التروبوسفير والستراتوسفير، وتبث حوالي ستة عشر كيلوغراما لكل ألف غالون من الوقود أكسيد النيتروجين ، وحوالي سبعة وعشرين كيلوغراما لكل ألف غالون من الوقود من الحبيبات الصلبة ، وثمانية وعشرين كيلوغراما لنفس الكمية الوقود من أكسيد الكربون، وتقدر على سبيل المثال نسبة استهلاك الطائرة القتالية للوقود خلال ساعة تحليق حوالي ثلاثة آلاف وأربعمائة لتر ما يعادل ما تستهلكه السيارة خلال سنة، وتقدر نسبة

¹- الفهرنهايت هو وحدة لقياس درجة الحرارة ويرمز له بالرمز (F) سمي باسم منشئه العالم الفيزيائي الألماني دانيال غابرييل فهرنهايت ، يتم التحويل من الفهرنهايت إلى الدرجة المئوية حسب المعادلة التالية. " $C^{\circ} = (F^{\circ} - 32) \div 1.8$:

²- تراقس واحتر، مرجع سابق، ص: 153.

³- فتحي دردار، مرجع سابق، ص-ص: 32-33.

⁴- محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص: 74.

تلويث الطائرات للهواء لاسيما غاز أكسيد الكربون حوالي اثنين من المئة 2 % وهذا حسب تقدير الخبراء.¹

-3-3- تأثير النشاطات الصناعية

عرفت الصناعة في الجزائر تطورا كميًا ونوعيًا منذ الاستقلال، إلا أن هذا التطور تم في ظروف غيب فيها الاعتبار البيئي بسبب التكنولوجيا التي لا تضمن التقليل من التلوث، وكذلك غياب الدراسات المتعلقة بتأثير هذه المشاريع على البيئة عند إقامتها مما أدى إلى تضرر البيئة وصحة الإنسان.

ونجد تلوث البيئة بمنطقة الغزوات بتلمسان -غرب الجزائر- نتيجة الملوثات المنبعثة من مصانع الزنك أبرز الأمثلة عن هذا التلوث ببلادنا، حيث تحصي هذه المنطقة نسبة كبيرة لمرض السرطان ، بالإضافة إلى مركب الحجار مدينة عنابة -شرق الجزائر- الذي تقذف أفرانه العالية حوالي سبعة عشر طنا من غاز الكربون سنويا.

وتعد الملوثات الكيميائية أبرز أنواع التلوث الصادر عن المصانع، هذه الأخيرة تنجم عن الإفراط في استعمال المواد الكيميائية لحد الإخلال بعناصر البيئة ، من خلال تسريب أو تفرغ أو انبعاث المواد بصورتها الصلبة أو السائلة أو الغازية، سواء تم ذلك بصورة عمدية أو عن طريق الخطأ، مما يؤثر على صحة الإنسان والإضرار بالكائنات الحية والهواء.²

يتولد عن الصناعة مجموعة من الغازات الحمضية التي تؤثر على البيئة وما فيها إنسان، ونبات، ومنشآت عمرانية، من بينها ما سيذكر في الجدول التالي:

¹- جواد عبد اللاوي، الحماية الجنائية للهواء من التلوث، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في القانون العام، كلية الحقوق والعلوم السياسية ، جامعة تلمسان، 2013-2014 ، ص-ص: 29-30.

²- المرجع نفسه، ص- ص: 28-29.

الصناعات	المواد المنبعثة
مصانع الصلب	الجسيمات-الدخان- أول أكسيد الكربون- الفلوريدات
الصناعات غير الحديدية	ثاني أكسيد الكبريت-الجسيمات- معادن مختلفة
مصافي البترول	ثاني أكسيد الكبريت- الهيدروكربونات-الدخان-الجسيمات الروائح
مصانع الإسمنت البروتلاندي	الجسيمات - مركبات الكبريت
مصانع حمض الكبريتك	ثاني أكسيد الكبريت- ضباب حمض الكبريت- ثالث أكسيد الكبريت
مسابك الصلب وحديد الزهر الرمادي	الجسيمات - الدخان- الروائح
مصانع السبائك الحديدية	الجسيمات
مصانع الورق	مركبات الكبريت - الجسيمات - الروائح
مصانع حمض الهيدروكلوريك	ضباب حمض الهيدروكلوريك وغازه
مصانع حمض النيتريك	أكاسيد الآزوت
الصابون والمنظفات الصناعية	الجسيمات - الروائح
الصودا الكاوية والكلور	الكلور
صناعة كريد الكالسيوم	الجسيمات
صناعة الأسمدة الفوسفاتية	الفلوريدات - الجسيمات - الأمونيا
قماين الجير	الجسيمات
صناعة الألمنيوم	الجسيمات - الفلوريدات
صناعة حمض الفوسفاريك	ضباب الحمض - الفلوريدات

الجدول رقم 1: بعض الصناعات والإنبعاثات الناتجة عنها.

عن حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، مرجع سابق، ص 88.

3-4- تأثير السياحة

إن زيادة الضغط على المواقع السياحية تسبب في زيادة الفضلات التي تلقى في النظام البيئي، كما أنها تؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة من موارده، وبالتالي يظهر أن الإخلال في التوازن الطبيعي قد ينتج من الزيادة في أعداد السياح، وأنشطتهم، والزيادة في الفضلات المطروحة، والزيادة في استهلاك الموارد، لذا يجب ضبط الحركة السياحية وتنظيمها في مواقع السياحة البيئية حتى لا يحدث مشكلات تخل في التوازن الطبيعي للنظام البيئي في الموقع السياحي.¹

3-5- تأثير مياه الصرف الصحي

تشمل مياه الصرف الصحي على نسبة عالية من النترات، والكلور، والصدوديوم، والمغنسيوم، والفوسفور التي تتجمع وتتركز بدرجة عالية في التربة،² ومن ثم تنتقل إلى مواد البناء من خلال عملية الامتصاص من المناطق المشبعة بالماء إلى المناطق الجافة، ومن المعلوم أن الأملاح الذاتية في الماء تحول إلى أيونات ملحية ذات شحنات كهربائية متفاوتة في قوة جذبها للمياه، حسب طبيعة الملح ودرجة مسام مواد البناء، والأملاح تشكل خطرا كبيرا على مواد البناء وتهدم تركيبها الفيزيائي، وتزيد من خطورة الماء الموجود داخل مادة البناء، كما أن عامل تبخر الأملاح يزيد من درجة تركيز الأملاح المتبلورة داخل مواد البناء وخارجها.³

3-6- أثر المبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية

¹- إبراهيم بظاظو وآخرون، مرجع سابق، ص: 103.

²- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 155.

³- محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص - ص. 222- 221 :

تتلوث التربة الزراعية وباستمرار بسبب استخدام المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية، التي تتميز بثباتها في التربة بنسبة تقدر بـ 15%، لمدة تصل إلى عشرة سنوات، وتعمل الأمطار على إذابتها في التربة وحمل بعضها إلى المجاري المائية.

وفي بعض الحالات ترش هذه المبيدات في الحقول بواسطة الطائرات من الجو، مما ينجم عنه تلوث الهواء بقدر كبير من هذه المبيدات، قد يصل أحيانا إلى 50% من المبيد المستعمل، وهكذا تنتشر المبيدات في دورة الماء والهواء.¹

الإسراف في استخدام المخصبات الزراعية يرفع تركيز مركبات الفوسفات والنترات في الماء التي تسبب أضرارا للبيئة المحيطة بهذه التربة.²

خلاصة الفصل:

تأثر التراث المعماري بمشكلة التلوث البيئي باختلاف وتنوع مصادرها الطبيعية والبشرية على حد سواء، نتيجة الغازات السامة المنتشرة في الهواء، مثل مركبات الكبريت التي تتحول عند تفاعلها مع الرطوبة والأمطار إلى أحماض كحمض الكبريتيك الذي يلحق أضرار بمواد البناء من تآكل للحجارة واسوداد أسطحها بسبب الغبار والأدخنة... بالإضافة إلى النهضة الصناعية وما نجم عنها من إنتاج العديد من المخلفات السائلة والصلبة والغازية التي تطرح في البيئة، وتلوث التربة والمياه الجوفية جراء سوء استخدام المبيدات والأسمدة والمركبات الكيميائية الزراعية، ناهيك عن نفايات المناطق الحضرية المتباينة.

¹- أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص- ص: 122-123.

²- المرجع نفسه، ص: 132.

كل هذه العناصر المنتجة تؤثر سلبيا على البيئة وعناصرها بما في ذلك المعالم الأثرية، التي لحقها الكثير من التشويه والتدمير للبنية الإنشائية بسبب الملوثات سواء كانت كيميائية أو بيولوجية.

الفصل الثالث

المعطيات التاريخية والجغرافية لمدينتي تلمسان ووهران

تمهيد

I- التعريف بمدينة تلمسان جغرافيا وتاريخيا

1- المعطيات الجغرافية.

2- المعطيات التاريخية لمدينة تلمسان

II- التعريف بمدينة وهران جغرافيا وتاريخيا

1- المعطيات الجغرافية

2- المعطيات التاريخية لمدينة وهران

خلاصة الفصل

تمهيد

منذ عصر الخلفاء الراشدين اتجهت أنظار المسلمين الفاتحين نحو منطقة بلاد المغرب، ففتحوا عدة أقاليم وأسسوا عدة مراكز لهم، ولاسيما في المناطق الساحلية، لما تتمتع به من موقع استراتيجي سياسيا وتجاريا وجغرافيا، ومن بين هذه الأقاليم إقليمي تلمسان ووهران اللذين كانا مسرحا لأحداث تاريخية متعددة ومنجزات حضارية هامة.

I- التعريف بمدينة تلمسان جغرافيا وتاريخيا

1- المعطيات الجغرافية

تعد مدينة تلمسان قاعدة المغرب الأوسط، وحدت المغرب الأوسط من واد يسمى مجمع - الذي يوجد في الطريق المؤدي إلى مليانة- إلى بلاد تازة من بلاد المغرب، وبلاد المغرب في الطول والعرض من البحر الذي على ساحله مدينة وهران ومليانة وغيرها إلى مدينة سول، وهي مدينة في أوّل الصحراء وعلى الطريق إلى سجلماسة وواكلان¹ وغيرها من بلاد الصحراء²، فهذا الموقع الجغرافي الاستراتيجي، جعلها ولاسيما في القرون الوسطى حصنا منيعا ومركزا مهما للمعاملات التجارية، بما أنّها تقع في ملتقى الطرق التجارية الرئيسية الرابطة بين الشرق والغرب من ناحية، و بين الشمال والجنوب من ناحية أخرى،³ ترتفع مدينة تلمسان عن سطح البحر بنحو ثمانمائة وثلاثين مترا (830م)، وتبعد عنه بنحو 60 كلم،⁴ تطل من هذا المرتفع على سهول خضراء

1- وركلان مدينة قديمة وهي ورقلة.

2- محمد عبد المنعم الحميري، روض المعطار في خبر الأقطار، تح: إحسان عباس، ط02، مكتبة لبنان، بيروت، 1984، ص: 135.

3- محمد بن رمضان شاوش، باقة السوسان في التعريف بمحضارة تلمسان- عاصمة دولة بني زيان-، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، د.ت، ص. 29 :

4- المرجع نفسه، ص. 29:

واسعة الأرجاء، تحدها سلسلة من التلال قليلة الارتفاع لا تصد هواء البحر من الانتشار في ذلك الإقليم، فيخفف من وطأة الحرارة في الصيف، ويعود عليه في الفصول الأخرى بسحب ممطرة.¹

1-1- التركيبة الجيولوجية

تقع مدينة تلمسان في سفح جبل أكثر شجره الجوز،² وتمتاز تلمسان بكثرة مياهها السطحية والجوفية التي تشكل بمناطق عديدة في المدينة ونواحيها مجموعة من الوديان والمجاري والعيون الغزيرة، مما زاد من خصوبة تربتها وكثرة زرعها وتنوعه، ومن أهم عيونها عيون لوريطة.⁴

تتألف جبال تلمسان من أربعة سلاسل جبلية، وفي ما يلي ترتيبها من الجنوب إلى الشمال:

- ✓ سلسلة جبال تنوشفي: التي يبلغ ارتفاع أعلى قمة بها 1483 م، تشرف على المغارة التي توجد بها مدينة سبدو.
- ✓ سلسلة جبال بني إسماعيل (جبال بني صميل): الممتدة من قرية أولاد ميمون شرقا إلى مدينة سبدو غربا، تتألف من 12 قمة.
- ✓ سلسلة جبال رأس عصفور: التي يبلغ ارتفاع أعلى قمة بها 1566 م، تشرف على السهل الذي توجد به مدينة وجدة.

¹- محمد بن عمرو الطمار، تلمسان عبر العصور، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1984، ص: 11.

²- محمد بن أحمد أبي راس الناصر، عجائب الأسفار ولطائف الأخبار، تقديم وتحقيق: محمد غانم، ج: 01، منشورات CRASC (مركز البحث الأنثروبولوجية و الاجتماعية و الثقافية)، وهران، الجزائر، 2005، ص: 65.

*الميل يساوي 1600 م

⁴- عبد العزيز محمود لعرج، مدينة المنصورة المرينية بتلمسان، ط1، زهراء الشرق للنشر، مصر، 2006، ص- ص: 13-14.

✓ هضبة لالا ستي: التي يبلغ ارتفاع أعلى قمة بها 1306 م، تعد آخر سلسلة تشرف على مدينة تلمسان الموجودة في سفحها الشمالي.¹

-2-1 الموقع الفلكي

جعل المؤرخون والجغرافيون المسلمون موقع مدينة تلمسان الفلكي في الإقليم الثالث، عند درجة طول أربعة عشر وأربعين دقيقة، ودرجة عرض ثلاث وثلاثين درجة وأثني عشر دقيقة، وقد حصرها الجغرافيون المحدثون بين خط طول درجة واحدة وثلاثين دقيقة غرب خط غرينتش، وخط عرض أربع وثلاثين درجة وثلاث وخمسين دقيقة شمال خط الاستواء.²

في حين جعلها بطليموس عند درجة طول الثالثة عشر دقيقة طولاً والثالثة والثلاثين وعشر دقائق عرضاً، تقع على بعد سبعة فراسخ من البحر المتوسط في جهة الجنوب.³

-3-1 المناخ

تمتاز مدينة تلمسان بمناخ البحر الأبيض المتوسط المعروف بالمناخ القاري البحري، وهو المناخ السائد في شرق وغرب البحر الأبيض المتوسط،⁴ يبقى جوها معتدلاً حتى في فصل الصيف، لأن الرياح القادمة من الصحراء لا تأثر فيها، بسبب وقوع جبال الأطلس جنوبها، إلا إذا كانت الرياح قوية جداً، أما البرد فإنه شديد بها في فصل الشتاء لارتفاعها عن سطح البحر.⁵

¹- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص- ص: 31-33.

²- نوال بن صديق، التكوين في الصناعات والحرف التقليدية بين المحافظة على التراث ومطلب التحديث، مذكرة ماجستير، تخصص انترولوجيا التنمية، جامعة تلمسان، 2012-2013، ص: 57.

³- مارمول كرنخال، إفريقيا، تر: محمد حجّي و آخرون، ج2، دار المعرفة للنشر، الرباط، 1988، ص: 298.

⁴- قادة لبتير، تأثير الرطوبة على المعالم الأثرية، مذكرة ماجستير في علم الآثار والمحيط، جامعة تلمسان 2006-2007، ص: 11.

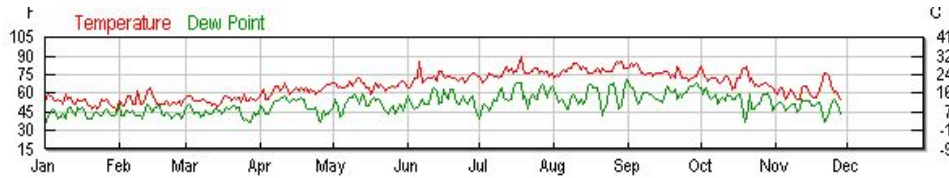
⁵- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص: 37.

يتسم مناخ مدينة تلمسان بانقسام السنة إلى موسمين مختلفين هما:

الموسم الشتوي: يتميز بالبرودة والرطوبة المرتفعة، و يمتد من شهر ديسمبر إلى غاية أواسط شهر مارس.

الموسم الصيفي: يتميز بالحرارة والجفاف، وهو طويل المدة، إذ يمتد من أواسط شهر مارس إلى غاية شهر أكتوبر.¹

الحرارة: تتراوح درجات الحرارة في فصل الشتاء من شهر ديسمبر إلى بداية شهر مارس من (11- 27) أما في فصل الصيف الممتد من شهر ماي إلى غاية سبتمبر تتراوح درجات الحرارة بين (24°م - 41°م) ، ينظر الجدول رقم 02 ملخص درجة الحرارة لمدينة تلمسان.



الرسم البياني رقم 01: يوضح معدلات درجات الحرارة الخاص بمدينة تلمسان لسنة 2014.²

الأمطار: يعتبر ارتفاع جبال تلمسان عن سطح البحر سببا رئيسيا في ارتفاع نسبة الهطول في المنطقة،³ تتراوح كميات الأمطار الساقطة على مستوى مدينة تلمسان من 400/600 مم سنويا، إذ تسجل أعلى نسبة في الموسم الرطب الذي يمتد من شهر أكتوبر إلى غاية شهر ماي، وبالأخص في الأشهر التالية: ديسمبر، جانفي وفيفري، في حين يقل أو ينعدم تساقط الأمطار في الموسم الجاف الممتد من شهر جوان إلى غاية شهر سبتمبر.⁴

¹ - قادة لبتز ،مرجع سابق، ص. 11:

² - مصلحة الأرصاد العالمية www.weatherunderground.com :

³ - محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص: 38.

⁴ -Arcade Aménagement....,Op.cit ,p : 33.

وتكون كمية التساقط حسب الجدول التالي:

سرعة الرياح كلم	(معدل أيام التساقط (ملم)		متوسط درجات الحرارة اليومية م°			الشهر	
	القصوى	الدنيا	اليومي	الشهري	العظمى		المتوسطة
66	60	61.71	16.0	11	16	23	جانفي
77	77	17.01	7.1	11	18	27	فيفري
66	52	19.30	9.9	13	15	24	مارس
82	48	6.1	5.1	13	21	30	أفريل
-	35	17.02	17.00	16	23	32	ماي
-	34	1.78	1.0	20	30	40	جوان
-	37	00	00	24	32	41	جويلية
-	27	0.25	0.2	23	30	40	أوت
32	34	0.78	0.1	22	29	39	سبتمبر
45	45	9.14	7.1	21	28	37	أكتوبر
74	52	34.27	10.9	21	24	30	نوفمبر
48	10	60.72	27.9	12	14	20	ديسمبر

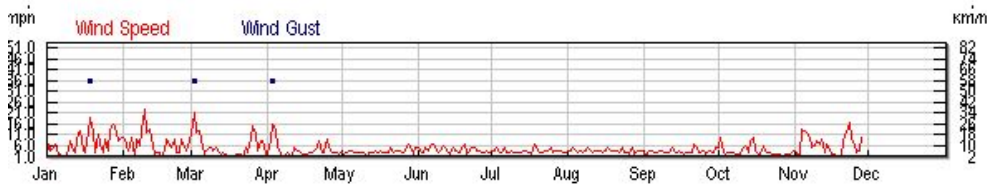
الجدول رقم: 02 يمثل معدلات درجات الحرارة الشهرية وكميات التساقط وسرعة الرياح

لمدينة تلمسان 2014.

الرطوبة: تعد الرطوبة من أهم العوامل المناخية المؤثرة سلبا على المباني التاريخية لاسيما في المناطق التي يرتفع فيها نسبة التلوث البيئي.

تبلغ نسبة الرطوبة في مدينة تلمسان في فصل الصيف 61، وأما في فصل الشتاء أين تنخفض درجة الحرارة فتصل إلى الرطوبة 74 أو أكثر.¹

الرياح: إن الرياح عنصر هام في معادلة ظاهرة التلوث، إذ يساهم في نقل وتوزيع الملوثات بمختلف أنواعها، و هو يرتبط بعاملين أساسيين هما: التوجه والسرعة، إذ يبلغ متوسط سرعة الرياح التي تصيب مدينة تلمسان 24م/ثا، و أحيانا تفوق 44م/ثا، وهي ذات اتجاهين رياح شمالية غربية، أو رياح جنوبية قادمة من الصحراء.²



الرسم البياني رقم 02: يوضح سرعة الرياح الخاص بمدينة تلمسان لسنة 2014



الرسم البياني رقم 03: يوضح قياس الضغط الجوي الخاص بمدينة تلمسان لسنة 2014.³

-4-1 الغطاء النباتي

تمتاز مدينة تلمسان بغطاء نباتي كثيف حيث إن نسبة كبيرة من مساحتها تغطيها الأشجار ، وخاصة في مرتفعات لالا ستي و لوريث التي تقوم بتلطيف الجو، ومن أهم نباتاتها أشجار الفواكه

¹- Arcade Architecture Aménagement Disgne, Etude de restauration de le grande mosquée de Tlemcen, deuxième Etape , « Analyse et Diagnostic » ,p: 32

² -Ibid ,p: 33.

³ - مصلحة الأرصاد العالمية : www.weatherunderground.com

وغابات الزيتون والصنوبر الحلبي والعرعار وغيرها...بالإضافة إلى النباتات القصيرة و الحشائش البرية المتواجدة في أطراف المدينة .¹

2-المعطيات التاريخية لمدينة تلمسان

تعد مدينة تلمسان من بين المدن القديمة التي ورد ذكرها في العديد من المصادر، إذ تناول العديد من الرحالة والجغرافيين موقعها الجغرافي وأصل تسميتها، وهذا الأخير كان محل اختلاف بين العديد من المؤرخين .

1-2-أصل تسمية تلمسان

تعد منطقة تلمسان وما يجاورها موطن القبائل الزناتية ذات الفروع المتعددة، وثاني القبائل القوية بالمغرب العربي بعد صنهاجة وتليها كتامة.²

يتألف لفظ تلمسان من كلمتين بربريتين هما : (تلم) ومعناها تجمع، و(سان) ومعناها اثنان، أي (تجمع اثنان) (الصحراء والتل)، بمعنى أنها تجمع بين طبيعة التل والصحراء، لوقوعها في مكان ملائم لذلك،³ أما بفتح التاء وضم اللام تأتي بمعنى (تلم) تجمع و(سان) إنسان مع حذف الألف والنون اختصاراً.⁴

وجاء في معجم البلدان ليقوت الحموي عن كلمة تلمسان ما يأتي: " تلمسان: بكسرتين، وسكون الميم، وسين مهملة، وبعضهم يقول تنمسان، بالنون عوض اللام: بالمغرب وهما مدينتان متجاورتان مسورتان، بينهما رمية حجر، إحداهما قديمة والأخرى حديثة اختطها المثلثون ملوك المغرب واسمها تافرزت ، والقديمة اسمها أفادير⁵ في سفح جبل، وذكر أنها القرية التي ذكرها الله تعالى في القرآن الكريم في قصة الخضر عليه السلام.⁶

1 - قادة لبت، مرجع سابق، ص : 16.

2- يحي بوعزيز، مدينة تلمسان عاصمة المغرب الأوسط، ط02، دار البصائر للنشر والتوزيع، 2008، ص : 14 .

3-المرجع نفسه، ص : 13.

4-محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص :49.

5-ياقوت الحموي، معجم البلدان، م2، دار صادر بيروت، لبنان، 1997، ص:44.

6-أحمد بن يوسف القرماني، أخبار الدول وأثار الأول في التاريخ، تح: أحمد حطيط وفهمي سعد، م3، ط1، عالم الكتب، 1996، ص:340.

كما أطلق عليها القدامى تسمية " تيسيبي "،¹ "أما البربر فأطلقوا عليها بلفظهم اسم "أقادير" بمعنى "جدار قديم ومدينة محصنة."²

وتلمسان كلمة بربرية معناها الينابيع ،³ " les poches d'eau " وأصلها ثلميس جمع ثلمت بمعنى عين أو ينبوع ماء الذي تحيط به الأشجار، وهذا المعنى يطابق ما هو موجود في مدينة تلمسان وضواحيها من عيون متعددة.⁴

-2-2- وصف المدينة في القديم:

مدينة تلمسان مدينة عظيمة قديمة تضم آثارا كثيرة، مما يؤكد على أنها كانت دار مملكة لأمم سابقة،⁵ ولها أسواق ومساجد ومسجد الجامع وأشجار وأنهار وعليها الطواحين، وموسطة قبائل البربر ومقصد للتجار ،⁶ والحميري يصف تلمسان قائلا: "... وكانت تلمسان دار مملكة زناتة وحوها قبائل كثيرة من زناتة وغيرهم من البربر، وهي كثيرة الخصب والرخاء كثيرة الخيرات والنعم، ولها قرى كثيرة وعمائر متصلة... ولها خمسة أبواب ثلاثة منها في القبلة: باب الحمام وباب وهيب وباب الخوخة، وفي الشرق باب عقبة وفي الغرب باب أبي قره، وفيها بقية من النصراني ولهم بها كنيسة معمورة،⁷ ويقول عليها مارمول كربخال ما يأتي: " قد نظمت ساحاتها وأزقتها على نسق جميل جدا، ودكاكين صناعها وتجارها مرتبة على غرار ماهو بفاس، ومساجدها مجهزة بجميع ما يلزم، علاوة على خمس مدارس رئيسية مزخرفة من إنشاء بعض ملوك

¹- مارمول كربخال، ج: 02، مرجع سابق، ص: 298.

²- محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص: 12.

³- Amar Dhina, Cites Musulman d'Orient et d'occident, E.N.A.L, 1986 , p :83

⁴- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص: 49.

⁵- محمد بن عبد المنعم الحميري، مصدر سابق، ص : 135.

⁶- أبي عبيد الله البكري، المغرب في ذكر بلاد إفريقية و المغرب، دار الكتاب الإسلامي، القاهرة، د. ت، ص - ص: 76-77.

⁷- محمد عبد المنعم الحميري، مصدر سابق، ص: 135.

زناتة.... كما توجد بالمدينة عدة حمامات، لكنها غير مجهزة بوسائل الراحة مثلما هي حمامات فاس ولا بنفس القدر بالماء، أضف إلى هذا فنادق عديدة على طراز البلاد.¹

وقد وصفها أبو الفدا وبالغ في ذلك، فذكر... "و لمدينة تلمسان ثلاثة عشر بابا،²... أما لسان الدين بن الخطيب فقال: " تلمسان مدينة بين الصحراء والريف ووضعت في موضع شريف كأنها ملك على رأسه تاجه، وحوله من الدوحات حشمه وأعلاجه، عبادها يدها، و كهفها كفها، وزينتها زياتها، وعينها أعينها، هواها المقصور بما فريد، وهواؤها الممدود صحيح عتيد، وماؤها برود صريد حجبته أيدي القدرة عن الجنود، فلا نخول بها وشحوب، خزانة زرع ومرج ضرع، فواكهها عديدة الأنواع، ومتاجرها فريدة الانتفاع، وبرانسها رقاق رقا ع،³ ولها سور متقن الوثاقه، وهي مدينتان في واحدة.⁴

-3-2 المراحل التاريخية

أدت مدينة تلمسان دورا رئيسيا في العصر الإسلامي، فكانت عاصمة المغرب الأوسط، ومركز تفاعلات سياسية وحضارية وتجارية هامة منذ تأسيسها إلى غاية العهد العثماني.

-1-3-2 تلمسان من الفتح الإسلامي إلى الغزو الهلالي

يعود الفضل في تأسيس مدينة تلمسان إلى قبيلة مغراوة الزناتية، ولم تكن في بداية نشأتها سوى مدينة صغيرة وبمثابة قلعة ضد أفارقة الصحاري، ثم اتسعت بعد ذلك بأنقاض أرشكول، وأخذت تشتهر باستمرار بسبب إقامة ملوك تلمسان فيها واتخاذها عاصمة لهم، نظرا لموقعها الحسن في سهل جميل،⁵ ومن ملوكها بن خزر المغراوي الزناتي الذي سلمها للمولى إدريس بن عبد الله صاحب المغرب الأقصى عام (173هـ-790م) بدون حرب ولا قتال.⁶

¹- مارمول كربخال، ج2، المصدر نفسه، ص. 298 :

²- يحيى بوعزيز، مرجع سابق، ص: 20.

³- المرجع نفسه، ص: 20.

⁴- محمد عبد المنعم الحميري، مصدر سابق، ص: 135.

⁵- مارمول كربخال، ج 2، مصدر سابق، ص: 298.

⁶- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص: 55.

ينتمي كل من إدريس وسليمان ابني عبد الله بن الحسن بن الحسن بن علي بن أبي طالب رضي الله عنه إلى العلويين، ولقد فرا إلى بلاد المغرب إثر الواقعة التي كانت أيام أبي جعفر المنصور مع الحسن بن الحسن بن علي بن أبي طالب، وقد دخل إدريس المغرب مع أخيه سليمان وحلا بتلمسان ،¹ ثم دخلا إلى طنجة ، وبعد ذلك أقاما عند إسحاق بن عبد الله أمير أوربة؛ ومن هنا بدأ إدريس في نشر دعوته، وتمكن من تجهيز جيش قوي غزا به قبائل غير مسلمة في المغرب، وفي سنة 173هـ² خرج لغزو مدينة أغادير بالمغرب الأوسط ومحاربة من بها من مغراوة و بني يفرن الخوارج ، وقد ذكرنا أن محمد بن خزر اليفرني لم يصدده عنها وبايعه في رجب 173هـ ، وبايعته القبائل المجاورة من "يفرن" و"مغراوة" ، وبني مسجدا جامعا، ولما بلغ الرشيد العباسي أن إدريس قد استقام له أمر المغرب³ دس إليه رجلا يقال له الشماخ فسممه، وتوفي تاركا زوجته حاملا منه⁴، وأنجبت ولدا سمته إدريس الثاني⁵ الذي قام بالأمر من بعده.⁶

أمّا تلمسان بعد انصراف إدريس الأول فقد التجأ إليها أخوه سليمان بن عبد الله الذي نزل بقرية عين الحوت، وبعد وفاته خلفه ابنه محمد، وبعد حدوث الفتنة الصفرية قدم ابن عمه إدريس الثاني وقضى على الفتنة واستقر بتلمسان ثلاث سنوات، قام خلالها بترميم الجامع ومنبره وسور المدينة، أمّا ابن عمه محمد بن سليمان فجدد له إدريس الثاني ولاية تلمسان في ذريته إلى أن استولى عليها موسى ابن أبي عافية المكناسي عامل العبيديين.⁷

¹- مؤلف مجهول، مفاخر البربر، دراسة وتحقيق عبد القادر بوبايا، ص1، دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط ، ص: 199، وللاستزادة ينظر البكري ، مصدر سابق، ص: 77.

²- محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص: 30.

³- المرجع نفسه، ص- ص: 30-31 .

⁴- مؤلف مجهول، المصدر نفسه، ص: 200.

⁵- كفل إدريس الثاني في صغره الرشيد العباسي وبعد موته كفله رجل اسمه أبو خالد بن يزيد بن إلياس العبدي، ويويع إدريس سنة 187هـ وهو ابن إحدى عشرة سنة، واستقام له الأمر بالمغرب الأقصى وتوحد ملكه وعظم سلطانه وقوي عسكره ثم أسس مدينة فاس عام 193هـ نقلا عن محمد بن عمرو الطمار، المرجع نفسه، ص: 32.

⁶- المرجع نفسه، ص: 31.

⁷- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص- ص: 57-58 .

بعد سقوط دولة الأدارسة ، استولى موسى بن أبي عافية الشيعي على أقادير عام (269هـ-834م) وكسر شوكة أميرها الحسن الإدريسي الذي فر إلى منطقة مليلة وتحصن بها مدة يقاوم ابن أبي العافية وأمراء الشيعة، لكن أدارسة أقادير ونواحيها مالوا إلى أمويين الأندلس وشايعوهم¹، وبايعوا صاحب الأندلس الخليفة عبد الرحمن الناصر الذي ولاّ عامله يعلى اليفرني.

تميزت هذه الفترة بكثرة الفتن ولم يستتب الأمر فيها لا للعبديين ولا للأمويين، إلى أن قضى القائد جوهر الصقلي على المواليين للأمويين من بني يفرن ومغراوة الزناتين، وضمها نهائيا إلى مملكة العبديين عام (347هـ-758م)، وبعد جلاء الفاطميين لمصر انضمت تلمسان إلى الزيريين الصنهاجيين عملاء الفاطميين.

وبعد أن قدم إليها زيري بن عطية بن خزر عام 381هـ/991م قائما بالدعوة للأمويين، وتمكن من الاستيلاء عليها وإرجاعها إلى حكم بني أمية، وأبقى التصرف فيها إلى بني يعلى المغراويين²، وعاشت أقادير عهدا من الاضطرابات نتيجة لهذه الحروب بين الحماديين الصنهاجيين وأمراء مدينة اليفرنيين³.

وفي أواسط القرن الخامس الهجري (أواسط القرن الثاني عشر ميلادي) وصلت إلى أبواب تلمسان قبائل زغبة من بني هلال لكن المدينة سلمت من أضرارهم وفسادهم⁴.

-2-3-2- الفترة المرابطية

اشتهرت قبائل لمتونة منذ القديم باسم الملتمين، وأصبح اللثام شعارا عرفوا به إلى أن تسموا بالمرابطين⁵، ويرى بعض المؤرخين أنّ الملتمون ينتمون إلى قبيلة لمتونة إحدى بطون صنهاجة،

¹ - يحيى بوعزيز، مرجع سابق، ص- ص: 15-16.

² - محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص- ص: 59-60.

³ - يحيى بوعزيز، المرجع نفسه، ص. 16 :

⁴ - محمد بن رمضان شاوش، المرجع نفسه، ص. 60 :

⁵ - سعدون عباس نصر الله، دولة المرابطين في الأندلس والمغرب في عهد يوسف بن تاشفين، ط: 01، دار النهضة العربية للنشر، بيروت، 1985، ص: 13.

وتولت لمتونة سائر قبائل مسوفة ومسراته ومداسة وجدالة ولمطة وغيرها¹، ولمتونة فخذ من صنهاجة، وصنهاجة فخذ ولد عبد الشمس بن وائل بن حمير، كما قيل أن صنهاجة فخذ من هوارة، وهوارة فخذ من حمير يمانيون من ولد الصوار بن وائل بن حمير.²

لما توجه الأمير أبو بكر بن عمر إلى الصحراء، ولى ابن عمه يوسف بن تاشفين³ مكانه وترك معه ثلث من لمتونة إخوانه، فقام ببناء مراکش وحصنها، كما تزوج يوسف فيما بعد زينب النفزاوية بعد تمام عدتها ودخل بها، فسرت به وسربها وأخبرته أنه سيملك المغرب كله، فبسطت أماله وأصلحت أحواله وأعطته من أموالها الغزيرة.⁴...

بعد تولي يوسف بن تاشفين أمور المغرب، تتبع معاقل زناتة وقضي عليهم ودوخ عدة أقاليم بالمغرب الأوسط، وفي نفس الوقت اكتسح بلكين بن حماد الصنهاجي معاقل زناتة في المغرب الأقصى وافتتحها سنة 454هـ، وكانت فاس في تلك الفترة تحت حكم بني خزر المغراويين، ولم يسترح هؤلاء من نكبتهم حتى فاجأهم يوسف بن تاشفين ودخل المدينة، وعزم على القضاء على مغراوة بالمغرب الأوسط.⁵

ولما كانت 472هـ بعث يوسف بن تاشفين قائده مزدي لغزو مدينة تلمسان، فسار إليها في عشرين ألفا من المرابطين فظفر بها ودخلها وقتل ولد أميرها معلا بن يعلا المغراوي، ثم رجع إلى

¹-علي محمد الصلابي، تاريخ دولتي المرابطين والموحدين في الشمال الإفريقي، ط2، دار المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2009، ص.15:

²-علي بن عبد الله بن أبي زرع الفاسي، الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس، المنصورة للطباعة والوراقة، الرباط، 1972، ص-ص. 119-120 :

³- هو يوسف بن تاشفين بن إبراهيم اللمتوني الصنهاجي، وأمه بنت عم أبيه بنت يحيى بن وجاج بن وارتقين، وكانت قبيلته قد مدت سيادتها على صنهاجة، واحتفظت بالرئاسة منذ أن جعلها الإمام بن ياسين فيها بعد وفاة الأمير يحيى بن إبراهيم الجدالي، فمما عزيزا كرمها في قومه نقلا عن: علي محمد الصلابي، تاريخ دولتي المرابطين والموحدين...، مرجع سابق، ص، 67: وللاستزادة ينظر علي بن عبد الله بن أبي زرع الفاسي، المصدر نفسه، ص.136:

⁴-ابن عذارى المراكشي، البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، تحقيق و مراجعة إحسان عباس، ج4، ط3، دار الثقافة، بيروت، لبنان، 1983، ص-ص. 21-22:

⁵-محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص-ص. 45-46 :

يوسف فألفاه بمدينة مراکش،¹ وأثناء حصار يوسف بن تاشفين لتلمسان القديمة أي أقادير أسس مدينة جديدة غرب تلمسان، وسماها تفرات ومعناها المحلة في لغة القوم، وإتحدها مركزا رسميا للحكومة المرابطية،² كما بنا بها قصرا غرب الجامع الكبير، وكان هذا القصر يحتوي على عدة دور أشهرها دار النارج، وكان به مقبرة صغيرة، ثم ابنتى الناس دورهم ومساكنهم حول دار الإمارة، فعظم شأن المدينة الجديدة وكثر عمرانها لأنها صارت مقر الحكومة، أما الشعب فاستقر بمدينته القديمة وهكذا أصبحت تلمسان مدينتين أقادير (تلمسان القديمة)، وتفرات (تلمسان الحديثة) التي صارت تلمسان الحالية بعد أن اندثرت أقادير.³

-4-3-2 الفترة الموحدية

من منطقة تاجرا مسقط رأسه، وجه عبد المؤمن⁴ ثلاث حملات الأولى بقيادة عبد الرحمان بن زكو، وجهها ثغر وهران وتمكن من اقتحامها والاستيلاء عليها، أما الثانية فكانت بقيادة الشيخ أبي إبراهيم إسماعيل، والثالثة فكانت بقيادة يوسف بن واندوين، وسارت إلى جبل مديونة من أحواز تلمسان فواجهها المرابطون من تلمسان بقيادة أبي بكر بن الجوهري ومحمد بن يحيى بن فانو، ونشبت بين الفريقين معركة عنيفة في وادي الزينون، انهزم فيها المرابطون، وهكذا واصل الموحدون سلسلة انتصاراتهم على المرابطين رغم أنها كلفتهم الكثير في حياة أمير مسلمين على بن يوسف لمحبة الناس له، وعظم هيئته في نفوس المرابطين.

¹-أعلي بن عبد الله أبي زرع الفاسي، المصدر نفسه، ص 143، توجد مقولة أخرى جاء فيها: "في سنة 468 هـ جهز الأمير يوسف بن تاشفين عسكريا ضخما قدم عليه ابن عمه المزدي، وكان يحمل كتابا إلى العباس أمير زناتة بالعفو عنه إذا نزل دون قتال فوافق، ورحل المزدي إلى تلمسان ودخلها في مهلة، وحال هدنة، وولى عليها ابنه المزدي نقلا عن: ابن عذاري المراكشي، ج 04، المصدر نفسه، ص. 29 :

²-محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص. 62 :

³-المرجع نفسه، ص. 65 :

⁴-هو عبد المؤمن بن علي بن مخلوف بن يعلى بن مروان بن نصر بن علي بن عامر من قبيلة زناتة من كومية الساكنين بأحواز هنين، بويغ بيعة خاصة لكتم وفاة المهدي، ينظر لسان الدين بن الخطيب، تاريخ المغرب العربي في العصر الوسيط، تح: أحمد مختار العبادي ومحمد إبراهيم الكتاني، القسم الثالث من كتاب أعمال الأعلام، دار الكتاب للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، المغرب، 1994، ص :

ثم جاءت وفاته سنة 537هـ بداية لنهاية دولة المرابطين، وتولى الحكم بعده تاشفين الذي كان متفرغا في حياة والده لقتال الموحدين، لذلك سار الضغط على الموحدين لانشغال تاشفين عنهم بعض الوقت بشؤون الحكم الداخلية، وبالمحافظة على هيبة المرابطين في الأندلس، ومما زاد الأمر سوءا أن النورمان أدركوا حرج الدولة المرابطية في ذلك الوقت، وداهموا سبتة بأسطول يتألف من نحو مائة وخمسين سفينة حربية في عام 538هـ، فتصدى لهم الأسطول المرابطي بقيادة علي بن ميمون، وأنزل بهم هزيمة نكراء.

وفي هذا الوقت نفسه حدث خلاف بين ملتونة ومسوفة من قبائل المرابطين فانضمت مسوفة إلى الموحدين، وفي عام 539هـ/1144م تمكن عبد المؤمن بن علي من قتل القائد المرابطي وفي نفس السنة قتل تاشفين¹.

وقد ولي بعده ابنه كما ذكرنا سالفًا، ولما وصل خبر الوفاة إلى تلمسان أسرع من كان فيها من ملتونة إلى مغادرتها قاصدين فاس، ولما وصل عبد المؤمن إلى تلمسان بادر جماعة من أعيانها إلى لقائه يلتمسون منه الأمان، فلقبهم يصلاتن الزناتي في قوة من الموحدين وقتلهم جميعا، وطار الخبر إلى تلمسان فخاف أهلها من بطش الموحدين وبالفعل دخل عبد المؤمن المدينة ولم يخجل على أهلها بالقتل والنهب.²

وبعد مضي بضعة سنوات طلب الموحدون من السكان إعادة بناء أسوار المدينة، وشيدوا الصروح والمباني العظيمة والقصور، وأخذت تلمسان تستعيد قوتها وازدهارها.³

-5-3-2 الفترة الزيانية

¹- علي صلابي علي، دولة المرابطين والموحدين في الشمال الإفريقي، مرجع سابق، ص 332-331: وللاستزادة بنظر علي بن عبد الله أبي زرع الفاسي، مصدر سابق، ص- ص 166 - 165: كذلك

Henri-LeonFey, Histoire d'Oran avant et pendant la domination espagnole, Boulevard Oudinot ,09, S.D, Paris,1858, p-p :36-38.

²- محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص- ص. 62-63 :

³- تلمسان، سلسلة الفن والثقافة، ع: 58، وزارة الأعلام والثقافة، الجزائر، 1971، ص. 50:

دخل بنو عبد الواد المغرب الأوسط نتيجة ضعف صنهاجة ومصمودة وفراغ البلاد ممن يحميها من الغزاة، وكان بنو حفص في إفريقية قد انتهزوا الفرصة وبسطوا سلطانهم على شرقي المغرب الأوسط، واحتلوا بجاية وإقليم الزاب، أما بقية المغرب الأوسط - من وهران عند مصب نهر الشلف إلى مجرى نهر الملوية وقاعدته تلمسان - فقط بقي منطقة فراغ¹، استقرت وامتدت فيه مجموعة قبائل

بني عبد الواد أو بني زيان²، نسبة إلى مؤسس دولتهم يغمراسن بن زيان³، الذي استولى سنة 635هـ على دولة الموحدين، ولكن مع توالي الأيام⁴ ضعف ملك الموحدين ولحقه الهرم، وكان يغمراسن بن زيان مع صراع أحيانا وهدنة أحيانا أخرى مع ملوك الموحدين بمراكش وتونس، ولما مات خلفه ابنه عثمان⁵، وقد حاصره ثاني ملوك بني مرين يوسف بن يعقوب الذي بنى مدينة أخرى شرق مدينة تلمسان، ودام الحصار ثماني سنوات⁶، ويرجع سبب هذا الحصار أن الأمير عامر بن أبي يعقوب يوسف المريني - الذي كان واليا على مراكش - خرج على أبيه بمساعدة عامله بن عطوة، فخرج إليه أبوه في جيش عظيم، ولما انهزم فر الأمير مع مساعده إلى تلمسان سنة 688هـ/1289م، وطلب حماية السلطان أبو سعيد عثمان بن يغمراسن، إلا أن أبو يعقوب يوسف المريني طلب تسليمهما، فلما رفض أبي سعيد عثمان عزم أبو يعقوب يوسف غزو تلمسان وحاصره وخرب القرى⁷، وساءت الأحوال واستفحل الغلاء في البلاد إلى أن بلغ ثمن كيل من

¹ ابن الأحمر، تاريخ الدولة الزيانية بتلمسان، تقديم وتحقيق وتعليق: هاني سلامة، ط1، الناشر مكتبة الثقافة الدينية، 2001، ص: 09-

-² ابن الأحمر، مصدر سابق، ص. 09 :

-³ هو السلطان أبو يحيى يغمراسن بن زيان الذي بايعه قومه 633هـ، وكان رجلا شجاعا ذو هيبه وحلم و تواضع، من أثاره التي خلفها بتلمسان الصرح العظيم "المشور"، ومعذنة الجامع العتيق (معذنة أقادير) ومعذنة الجامع الكبير، للاستزادة ينظر محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص- ص. 76-77 :

-⁴ محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص. 86 :

-⁵ محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 109 :

-⁶ حسن بن محمد الوزان الفاسي، وصف إفريقيا، تر: محمد حجي ومحمد الأخضر، ج1، ط2، دار الغرب الإسلامي للنشر، لبنان، 1983، مصدر سابق، ص- ص. 17-18 :

-⁷ محمد بن رمضان شاوش، المرجع نفسه، ص. 81 :

القمح ثلاثين مثقالاً ورتل اللحم ربع مثقال....، مما أدى إلى ثورة الشعب ولاسيما بعد خطاب ملكهم، فخرج الناس مع ملكهم¹ في صباح مقتل يوسف المريني، ولما فشى هذا الخبر الأخير، زادت عزيمة الشعب وقوته وأحرزوا انتصاراً على عدوهم، وقتلوا عدداً كبيراً منهم، وغنموا أقواتاً وكمية وافرة من الماشية اضطر العدو إلى تركها.²

وبعد وفاة السلطان أبي زيان بايع بنو عبد الواد أخاه أبا موسى بن أبي سعيد، لكن من المؤسف له أن الأمير أبا تاشفين ثار على والده عام 718هـ، وتقلد الحكم مكانه، ومن منشأته العمرانية نذكر المدرسة التاشفينية التي كانت جنوب الجامع الكبير، والصهريج الكبير.

كما قام أبو تاشفين بعدة فتوحات من ذلك فتح بجاية ثم قسنطينة، ثم انتهى به المطاف إلى تونس عاصمة الحفصيين وفتحها، لكن الحفصيين طلبوا من البلاط المريني التدخل والوساطة لهم عند أبي تاشفين، لكن هذا الأخير رفض وساطتهم، وهذا كان سبباً لقدم بني مرين³ إلى تلمسان⁴ بعد أربعين عام، حيث جاء أبو الحسن رابع ملوك المرينيين من مدينة فاس وأعاد بناء مدينة المنصورة على بعد ميلين غربى مدينة تلمسان، وحاصر المنطقة حيث دام الحصار ثلاثين شهراً، ودخل تلمسان عنوة ونهبها، ثم حمل ملكها أسيراً إلى فاس وضرب عنقه، وترك ابنه أبا عنان خليفة له على مملكة تلمسان، فكانت هذه ثانية كارثة عاشتها مدينة تلمسان،⁵ وهكذا دام ملك آل زيان بتلمسان 259 سنة وقيل ثلاثمائة غير تسع سنين.⁶

¹- توفى سلطان أبو سعيد عثمان بن يغمراسن أثناء الحصار فبايع بنو عبد الواد حينهم ابنه محمد بن عثمان المكيني بأبي زيان، وخرجوا لقتال عدوهم، كأن عثمان لم يمت، ينظر محمد بن رمضان شاوش، المرجع نفسه، ص، 83: وللاستزادة كذلك بنظر عبد الرحمن بن خلدون، ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، مراجعة سهيل زكار، ج7، دار الفكر، بيروت، لبنان، 2000، ص. 127 :

²- حسن بن محمد الوزان الفاسي، مصدر سابق، ص. 18 :

³- بنو مرين قبيلة زناتية بدوية، تشعبوا كإخوانهم بنو توجين ومصاب عن بني وسين، وهم بنو عمومة مع بنو عبد الواد، كانوا يعيشون كلهم في منطقة الزاب، ودفعتهم الحملات الهلالية خلال ق5 هـ/11م إلى صحراء المغرب الأوسط ليستقروا فيه، وموطنهم لم يكن ثابتاً لنمط حياتهم البدوية الرعوية القائمة على الترحال، عن عبد العزيز محمود لعرج، مدينة المنصورة المرينية بتلمسان، ط1، زهراء الشرق للنشر، مصر، 2006، ص. 10:

⁴- محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص. 89:

⁵- حسن محمد بن الوزان الفاسي، المصدر نفسه، ص. 19:

⁶- محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 110 :

-6-3-2 الفترة المرينية:

يمثل بنو مرين قسما قويا له عراقته وسطوته بين قبائل زناتة، فهم أعلى قبائل زناتة حسبا وأشرفها وأغزرها كرما وأحسنها شهما وأرعدتها نماما وأرجحها كلاما وأشدها في الحروب بأسا وإقداما.¹

ومآل الملك إليهم ، أنهم كانوا ببلادهم يحكمهم محمد بن ورزين، ثم قام ابنه حمامة مقامه، ثم عسكر، ثم ابنه المخضب،² كان المخضب بن عسكر في بلاد الزاب يقاتل زناتة، ولم يبق وقتا طويلا حتى وصلته الأخبار بأن عبد المؤمن بن علي بعد أن فتح تلمسان و وهران بعث بما فيها من الأموال والذخائر والسلاح إلى تينمل، فتحرك المخضب بقوة جمعها من بني مرين تقدر بخمسمائة فارس، واتجه بهذه القوة إلى الجنوب سالكا أقصر الطرق حتى يقطع الطريق على هذه الأموال، وقد تمكن من ذلك عند وادي تلاغ، ولما علم عبد المؤمن بن علي بما آل إليه شأن الأموال، بعث جيشه بقيادة أبي محمد عبد الحق بن معاذ الزناتي العبد الوادي، فالتقى الجيش بالمخضب عند فحص حسون وهزم المرينيون، وقتل المخضب، ولم يجد المرينيون بعد مقتل أميرهم سوى الرجوع إلى

¹- محمد عيسى الحريري، تاريخ المغرب الإسلامي والأندلس في العصر المريني، دار القلم للنشر والتوزيع، الكويت، 1987، ص. 03 :

²- بين عودة مزاري، طلوع سعد السعود في أخبار وهران والجزائر واسبانيا وفرنسا إلى أواخر القرن التاسع عشر، تح: يحي بوعزيز، ج1، ط01، دار الغرب الإسلامي للنشر، لبنان، 1990، ص. 169 :

صحرائهم¹، رجع المرينيون إلى المغرب في وقت كان المنتصر الموحدى صيبا لا يعرف شيئا، و لما دخلوا المغرب تفرقوا فيه وشنوا الغارات ولقيهم الجيش الموحدى وهزموه.

كان عبد الحق بن محيو أول ملوكهم بالمغرب²، وكان فاضلا صالحا متباركا به، ولكن لم يستول على كرسي الخلافة في مراكش، ثم خلفه عدة ملوك إلى أن صار الملك سلطان الجهاد أبو يوسف يعقوب بن عبد الحق المرينى ولقبه المنصور، ففتح المغرب وقطع ملك الموحدىن، ومحا أثرهم وجاز إلى الأندلس.³

بقى المرينيون يسيطرون على تلمسان منذ أن احتلوها سنة 1337 إلى أن نكب أبو الحسن قرب القيروان على يد عرب بني هلال وبني سليم، فاغتنم بنو عبد الواد الفرصة وسعوا لإحياء دولتهم، فبايعوا أبا سعيد عثمان بن عبد الرحمان بن يغمراسن الذي عين أخاه أبو ثابت مسؤولا على الشؤون العسكرية، فألحق هذا الأخير هزيمة بالسلطان المرينى أبي الحسن في مدينة الجزائر، وبعد مقتل أبي الحسن واجه ابنه أبو عنان الأمير أبا سعيد وكانت الغلبة فيها لبني مرين وقتل أمير تلمسان، وعادت تلمسان تحت السيطرة المرينية، ودامت 7 سنوات إلى أن تمكن أبو حمو موسى الثاني من طردهم سنة 1359.⁴

-7-3-2 الفترة التركية:

تختلف الروايات عن زمن تحالف العثمانيين والأخوين عروج وخير الدين، ولكن الأرجح كان الإتصال بينهما قبل وفاة عروج وقبل فتح العثمانيين مصر والشام، وذلك أن الأخوين عروج وخير الدين طلبا دعم السلطان العثماني بعد فشلهما فتح بجاية بسبب حصار الحفصيين والقوات الإسبانية، فاستجاب السلطان العثماني لدعوتهما على أن يسرعا في دخول الجزائر لموقعها

¹- محمد عيسى الحريري، مرجع سابق، ص- ص. 06-07 :

²- يسمى كذلك أبو الحسن وهو السلطان علي بن أبي عثمان بن يعقوب بن عبد الحق المشهور بابن محيو بن أبي بكر حمادة بن ورزين بن فقوسين كرماط بن مرين، ينظر محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 116 :

³- بن عودة مزاري، مصدر سابق، ص- ص. 171-172 :

⁴- يحيى بوعزيز، مرجع سابق، ص- ص. 46-47 :

الإستراتيجي من جهة، ولاتحاذاها قاعدة لتخريب الموانئ الإسلامية الواقعة تحت الاحتلال الاسباني من جهة أخرى، و فعلا دخل عروج الجزائر.

وعلى عقب الانتصارات التي حققها عروج وأخيه، أصبحتا محط آمال كثير من الولايات والموانئ التي كانت لا تزال خاضعة للإسبان أو عملائهم، وكان أول الذين طلبوا نصرتهما أهل تلمسان¹.

على إثر تدهور الأوضاع بتلمسان أثناء حكم أبو حمو الثالث الذي قام بسجن ابن أخيه أبا زيان، واعترافه بحماية الإسبان لبلده، وتقديم الولاء لهم، استنجد أعيان تلمسان بعروج باسم الإسلام ضد أبو حمو الثالث، وكان أبو زيان من بين الساخطين عليه، وراسل عروج من سجنه. ولما بلغ نبا سير عروج إلى تلمسان سنة 1517، التجأ أبو حمو الثالث إلى فاس ثم إلى الحماية الإسبانية بوهران بعد انهزام جيوشه، ونصب الأمير المسجون أبا زيان في الحكم، ورحب أهل تلمسان بعروج وجنده الأتراك، إلا أن بعد مرور زمن ندم أهل تلمسان على الاستنجد بعروج بسبب سوء المعاملة وتصرفه في البلاد تصرف الفاتحين².

وفي سنة 1518 تمكن أبو حمو الثالث رفقة جيش الإسبان وعملائهم من بني حمود من استعاد تلمسان، ولقي أحد إخوة خير الدين حتفه وهو إسحاق، كما قتل عروج وعدد من رجاله أثناء حصارهم للمدينة، إذ دام الحصار أكثر من ستة أشهر³، وجاءت وفاة أبو حمو الثالث في نفس السنة التي اعتلى فيها عرش تلمسان، بقي خلفاؤه ينصاعون تارة إلى سلطان الجزائر وتارة أخرى إلى الإسبان، ولما حلت سنة 1554 أعلن صالح راييس حاكم الجزائر خلع آخر ملك زياني

¹- اعلي محمد محمد الصلاحي، الدولة العثمانية عوامل النهوض وأسباب السقوط، ط: 01، دار التوزيع والنشر الإسلامية، بوسعيد، مصر، 2001، ص-ص: 210-211.

²- مبارك بن محمد الهلالي الميلي، تاريخ الجزائر في القديم والحديث، ج: 3، تقديم وتصحيح: محمد الميلي، مكتبة النهضة الجزائرية، الجزائر، 1964، ص: 47.

³- اعلي محمد محمد الصلاحي، الدولة العثمانية عوامل النهوض وأسباب السقوط، مرجع سابق، ص: 211.

وهو الحسن بن عبد الله الثاني، وبهذا انقطع حكم الدولة الزيانية وانضمت تلمسان نهائيا إلى مملكة الأتراك في الجزائر.¹

II- التعريف بمدينة وهران جغرافيا وتاريخيا

1- المعطيات الجغرافية

تقع وهران في الناحية الغربية من الجزائر ساحل البحر الأبيض المتوسط، وبين رأس إيغيلي في الشرق ومرتفعات مرجاجو بالغرب،² مكنها موقعها الاستراتيجي من الإشراف على جميع المدن الواقعة في الغرب وكذلك السيطرة على طرق النقل البحري والبري في حركتها التجارية مع الداخل والخارج.

نشأت وهران على الجزء الغربي من الخليج الذي أفادها ملاحيا وطبيعا ضد الرياح وأمواج البحر، وعلى الصعيد البشري ضد غارات القبائل البدوية، أما حاليا بعد توسع المدينة فنجدها

¹ - بوعبد الله بلجوزي، أثار عمران بايلك الغرب في العهد العثماني - مازونة ومعسكر ووهران ومستغام أمموزجا، أطروحة دكتوراه العلوم في الآثار الإسلامية، معهد الآثار، جامعة الجزائر2، 2012-2013، ص- ص: 36-37.

² - مختار حساني، موسوعة تاريخ وثقافة المدن الجزائرية، مدن الغرب، ج4، دار المحكمة، الجزائر، 2007، ص: 277 :

تتوسط الهضبة التي يحدها جبل مرجاجو غربا، والجروف الصخرية وهضبة بئر الجير شرقا، ويخترقها وادي رأس العين الذي يمر بالمدينة القديمة.¹

-1-1- الموقع الفلكي:

تقع مدينة وهران على دائرة عرض 35-42'40" شمالا، وخط طول 2'59'39" غربا،² في منطقة معتدلة على البحر الأبيض المتوسط، بين السفوح الشرقية لجبل مرجاجو غربا، والجروف الصخرية وهضبة بئر الجير شرقا والسبخة الكبرى جنوبا.³

-1-2- سطح و تضاريس منطقة وهران:

ينبسط سطح الأرض في المناطق الوسطى والجنوبية والشرقية، في حين يرتفع في الجهات الغربية والشمالية، وتنحدر الربوات الشمالية نحو ساحل البحر ونحو الجنوب، ويشتد ارتفاعها في الغرب خاصة في جبل مرجاجو مرتفعات بوسفر.

تتمثل المرتفعات في الربوات كرشل، أرزيو و كاناستيل الواقعة في الجهة الشمالية، وجبل مرجاجو وهضاب بوسفر والأندلس الواقعة في الغرب، و أخيرا هضاب مسيلة ومسرقين و بوتليليس جنوبا.⁴

أمّا سهول المدينة فيمكن حصرها في سهل المقطع وأرزيو، ووادي تليلات، ووهرا، والسانية، والكرمة، ومسرقين، و بوتليليس الممتد إلى نواحي العامرية جنوبا.

¹- بشير مقييس، مدينة وهران -دراسة في جغرافية العمران-، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1983، ص-ص. 31-33:

²- Henry Léon, Op.cit, p :29.

³- بشير مقييس، المرجع نفسه، ص. 31:

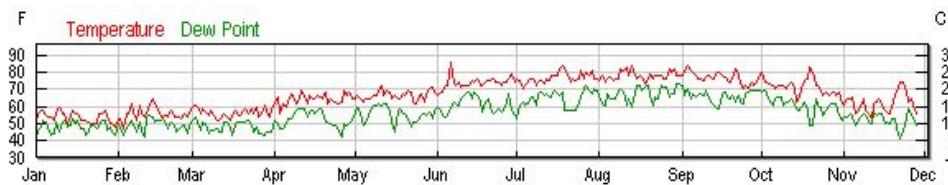
⁴- يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، ط1، دار البصائر للنشر و التوزيع، الجزائر، 2008، ص-ص. 19- 20 :

وتتميز هذه السهول بكثرة المستنقعات المالحة التي تنصب بها بعض الأودية والمجاري الداخلية،¹ نذكر منها وادي الحي أو ما يسمى وادي العين الذي يشق مدينة وهران، وأودية الهبرة، والمقطع، وتليلات، ومسرقين، وبوسفر، وعيون الترك وبوتليليس.²

-3-1 المناخ:

نظرا لموقع مدينة وهران في حوض البحر الأبيض المتوسط فإنها تتلقى كميات معتبرة من الأمطار، ولاسيما في المناطق المرتفعة منها، المواجهة للرياح الغربية مباشرة وذلك بداية من الخريف حتى نهاية الربيع،³ كما هو موضح في الجدول رقم 02. فموقع المدينة في ظل الكتلة الجبلية لشبه جزيرة ايبرية وكتلة الريف بالمغرب جعل كمية الأمطار الساقطة على المنطقة تقل خلال السنة، كما أن هذا الموقع جعلها تتلقى مباشرة التأثيرات البحرية التي تمنع مرور الكتل الساحلية إلى مسافات بعيدة.⁴

الحرارة: يؤثر التلطيف البحري في الحد من ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف، شأنه في ذلك شأن المحطات الساحلية التي لا تمثل أي اختلاف رئيسي يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة فيها ما دون الصفر.⁵



الرسم بياني رقم 04: يوضح معدلات درجات الحرارة الخاص بمدينة وهران لسنة

2014.⁶

¹- المرجع نفسه ، ص. 20 :

²- المرجع نفسه، ص. 20 :

³- بشير مقييس، مرجع سابق، ص- ص. 56-57 :

⁴- المرجع نفسه، ص- ص. 58-59 :

⁵- بشير مقييس، مرجع سابق، ص. 59 :

⁶- مصلحة الأرصاد الجوية العالمية www.weatherundeground.com

الشهر	معدل درجات الحرارة اليومية °م			(معدل التساقط (ملم)		سرعة الرياح كلم	
	العظمى	المتوسطة	الصغرى	اليومي	الشهري	الدنيا	القصى
جانفي	23	16	11	16.0	43.95	69	93
فيفري	26	18	12	3.0	6.36	55	76
مارس	24	16	13	8.9	17.02	72	82
أفريل	29	21	15	1.0	1.02	100	77
ماي	31	22	17	7.9	9.40	42	61
جوان	40	30	20	3.0	3.05	42	-
جويلية	38	29	22	00	00	39	-
أوت	37	29	22	1.0	1.02	39	-
سبتمبر	36	29	23	6.10	14.73	45	-
أكتوبر	37	28	21	7.1	8.38	37	-
نوفمبر	28	23	20	6.1	20.07	45	77
ديسمبر	21	15	11	16	44.22	8	60

الجدول رقم 03: يمثل معدلات درجات الحرارة الشهرية وكميات التساقط وسرعة الرياح

الخاص بمدينة وهران لسنة 2014.¹

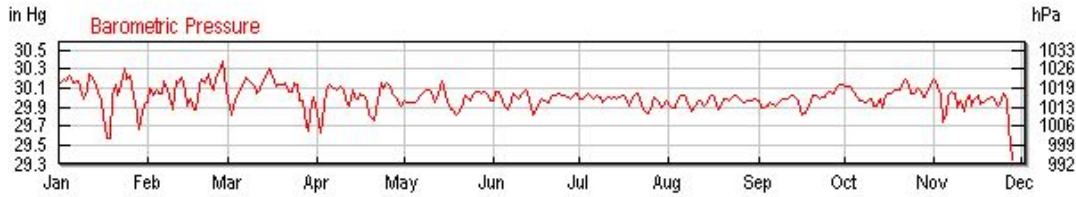
الرياح: يخضع الساحل الوهراني لنظام الرياح الخاضعة للتأثيرات المتناوبة بين مياه البحر الأبيض المتوسط من جهة واليابس من جهة أخرى.²



الرسم البياني رقم 05: يوضح سرعة الرياح الخاص بمدينة وهران لسنة 2014.

¹ - مصلحة الأرصاد الجوية العالمية www.weatherunderground.com

² - بشير مقيس، مرجع سابق، ص. 58:



الرسم البياني رقم 06: يوضح قياس الضغط الجوي الخاص بمدينة وهران لسنة 2014.¹

4-1 الغطاء النباتي

تنمو فوق الربوات والمرتفعات أشجار دائمة الخضرة مثل الصنوبر، البلوط، العرعار، الزيتون، في حين تكثر غراسة الأشجار المثمرة في السهول كاللوز والكروم والحوامض والإيجاص، بالإضافة إلى خضراوات وحبوب متنوعة.²

2- المعطيات التاريخية لمدينة وهران

تنطق مدينة وهران بتاريخها الزاخر بالأحداث السياسية، وما زالت شواهد المعمارية تدل على عمق حضارتها التي سنتطرق إليه من خلال الوقوف على أهم محطاتها التاريخية.

1-1 أصل التسمية :

وهران مدينة قديمة بناها السكان الأصليون على الساحل، تفصلها عن المرسى الكبير مسافة فرسخ واحد من الجهة الغربية، وقد أطلق عليها الرومان اسم أونيكاكولونيا،³ وعلى الأرجح أصل كلمة وهران بربري وهو يعني البلدة الصغيرة التي بنيت سنة 290 هـ / 930 م في المحل الذي استوطنت فيه قبائل ازداجة ونفزاوة وبني مسقن.⁴

¹ - مصلحة الأرصاد الجوية العالمية www.weatherundeground.com

² - يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص: 20.

³ - مارمول كرنخال، ج2، مرجع سابق، ص: 329.

⁴ - Louis Abbadie, Oran et Mers Elkebir (Vestige du Passé Espagnole), Edition Jaque Gandini, S.D , p-p : 07-08.

ووهران بفتح الواو لا بكسرهما وغلط من كسرهما هي مدينة من مدن المغرب الأوسط بساحل البحر الرومي.¹

أمّا في معجم البلدان لياقوت الحموي جاء شرح كلمة وَهْرَان على النحو التالي: وَهْرَانُ : بفتح أوله وسكون ثانيه، وآخره نون : مدينة على البر الأعظم من المغرب ، بينها وبين تلمسان سرى ليلة، وهي مدينة صغيرة على ضفة البحر وأكثر أهلها تجار، لا يعدو نفعهم أنفسهم، ومنها إلى تنس ثماني مراحل، ووهران كذلك موضع في فارس.²

ويشير القرماني وهران : مدينة مسورة ذات أعين ، وبها أعمال متسعة ، وذلك ببلاد المغرب ،³ ويقال في أصل كلمة وهران أن بني يفرن لما أرادوا غزوها لم يتعرفوا على مكانها ، وعثروا على رجل من أهلها وبعد تعذيبه أشار بعصاه عن موقعها، ولما سئل : " هي صوب عصاك هذه ؟ فقال لهم واه ، ثم سمعوا شخصا آخر يقول رآنا، فقصدوه وعثروا على المدينة وقالوا هذه غنيمة واه رانا ، وبعد حذف الألف التي بعد الواو والألف الأخيرة بعد النون تألفت كلمة وهران.⁴"

2-2- وصف المدينة في القديم:

تقع وهران على مقربة من ضفة البحر الملح ، وهي مدينة تجارية بها عدة أسواق وصنائع كثيرة، وهي تقابل مدينة المرية من ساحل بحر الأندلس، وسعة البحر بينهما مجريان ومنها أكثر ميرة ساحل الأندلس، وبوهران مراس مشهورة كمرسى الكبير، وبه ترسى المراكب الكبار والسفن السفرية، وهذا المرسى يستتر من الرياح، وليس له مثال في مراسي حائط البحر من بلاد البربر،

¹- بن عودة مزارى، مصدر سابق، ص: 58.

²- ياقوت الحموي، معجم البلدان، م: 05 ، دار صادر بيروت، لبنان ، 1997، ص- ص. 386- 385 :

³- أحمد بن يوسف القرماني، مصدر سابق ، ص: 499.

⁴- يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص: 22.

وشرب أهلها من واد يجري إليها البر،¹ يحيط بها سور وهي لطيفة جدا، وسورها مبني من تراب طابية،² وهي ذات مساحة وفخامة جسيمة، وبساتين، وأشجار، ومياه عذبة، وأطيار، وحبوب عديدة، وفواكه، وخضر جديدة، وبروج مشيدة، وقصور معددة من طبقتين فأعلا بناء التحكيم، وأرحية ماء، ونار، وماء وطحونات...وفنادق، وحمامات، وشوارع ورياضات... وتعتبر من أحسن معاقل المغرب التي تطاع ولا تنازع،³ وفيها قرى كثيرة، وأثار قديمة، وأهلها موصوفون بعظم الخلق، وكمال القامة، والأيد والشدة، يكون الرجل الكامل من غيرهم إلى منكب الرجل منهم.⁴

تعتبر وهران وجهة للعلماء والتجار وسائر أرباب البضائع، لها صيت بالمغرب والمشرق وسائر الأفاق، ويذكر أن لما دخلها ابن الخميس أحد العلماء الكبار، والفقهاء السادات والأخبار في آخر القرن الرابع، فقال: أعجبنى بالمغرب مدينتان بثغرين، وهران خزر وجزاير بلكين.⁵

3-2 التطور التاريخي لمدينة وهران

خلال عشر قرون تعاقب عدة دويلات على مدينة وهران، وكانت لها بصماتها واضحة من خلال ما تركته من مخلفات حضارية، كما كانت لها آثار متعددة على مختلف المناحي الحياة، من بينهم أمويين الأندلس، وبني يفرن، والفاطميين، والمرابطين، والموحدين، والمرينيين والزانيين. تناول العديد من المؤرخين تاريخ هذه المنطقة العريقة منذ الفتح الإسلامي إلى غاية الغزو المسيحي، من بين المؤرخين والجغرافيين العرب نذكر ابن حوقل، البكري وابن الخميس في القرن

¹- الشريف الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، مطبع بريل، ليدن، 1863، ص - ص. 114- 112 :

²- ابن حوقل " أبي حوقل القاسم بن حوقل النصيبي"، صورة الأرض، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت، لبنان، 1992، ص: 78.

³- ابن عودة مزارى، مصدر سابق، ص : 58.

⁴- محمد بن عبد المنعم الحميري، مصدر سابق، ص: 612.

⁵- ابن عودة مزارى، المصدر نفسه، ص - ص: 58-59، للاستزادة ينظر محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص-ص:

13م، والشاعر الرحالة الإدريسي والعلامة ابن خلدون خلال القرن 14 م، بالإضافة إلى حسن الوزان ومارمول كرنجال.¹

-1-3-2 بداية الفتح الإسلامي

بنيت وهران من طرف قبيلة مغراوة بإذن أمراء الأندلس الأمويين، والذي بناها من مغراوة هو: خزر بن حفص ابن صولات صقلاب بن مغراو بن يصلين بن مسروق بن زاكين ابن ورسوخ بن جانا ابن زنات، أما الخليفة الأموي الذي أمر ببناءها هو عبد الرحمن بن الحاكم بن هشام بن عبد الرحمن الداخل الخليفة بالأندلس.²

ففهم أنها بنيت في وسط القرن الثالث، لأن عبد الرحمن بن الحاكم تولى الحكم سنة 206 هـ، وتوفي في الربيع الأخير سنة 238 هـ.³

في حوالي 296 هـ 297- هـ كانت قبيلة ازداجة تسيطر على معظم المناطق المجاورة لوهران، مما دفع الأمويين من الأندلس يتفقون مع هذه القبيلة للسيطرة على وهران باعتبارها مركزا تجاريا هاما،⁴ وكان إلى جانب جماعة الأندلسيين محمد بن أبي عون ومحمد بن عبدون، فاستوطنوها سبعة أعوام، وفي سنة سبع و تسعين و مائتين زحفت قبائل كثيرة إلى وهران يطالبون أهلها بإسلام بني مسقن إليهم لدماء كانت بينهم، فأبى أهل وهران من إسلامهم إليهم، فنصبوا عليهم الحرب وحاصروهم ومنعواهم الماء،⁵ فخرج عنهم بنو مسقن ليلا هارين واستجاروا

¹- Louis ABADIE, Op .cit, p: 07.

².للاستزادة ينظر لسان الدين بن الخطيب، مصدر سابق، ص- ص: 153- 154 -

³-بن عودة مزارى، مصدر سابق، ص- ص: 56- 57، وللإستزادة ينظر محمد بن عبد المنعم الحميري، مصدر سابق، ص: 612.

⁴- Henri-Léon Fey, Op .cit , P : 35

⁵ - « لكن » « Henri Léon » يقول أن محمد بن أبي عون ومحمد بن عبدون القائد في السلطة الفاطمية تعاونوا مع بني مزغن وحاصروا وخربوا وهران وذلك في نفس السنة. أنظر Henri-Léon Fey 35-36 p-p ; Ibid ,

بازداجة وأجاروهم، وتغلبوا على أهل وهران، وخرجوا عنها مسلمين في أنفسهم وأسلموا ذخائرهم وأموالهم، وخربت وهران وأضرمت نارا وذلك في ذي الحجة من هذه السنة.¹

وعن سقوط حكم المغراويين يقول الحافظ أبو راس في عجائب الأسفار في الكلام على مغراوة: " أنه في سنة ست وثلاثمائة حرك ازديجة وعجيسة على محمد بن خزر المغراوي وقتلوه، إلى أن أخذوا منه وهران وبقيت في ملكهم تحت تصرفهم سبع سنين، وهم عمال على المروانيين ثم ساروا عمالا على الشيعة، ثم قام عليهم محمد بن خزر بجيوش لا تحصى وغلبهم سنة 313هـ - 925م، وولي على ازديجة وعجيسة التي كانت تحت حكم ابن الخير، الذي قام بمظاهرة المروانيين بالأندلس، وشن الغارات على ضواحي وهران والمغرب الأوسط، وملك المغرب كلها وسوس وتلمسان، وحارب الشيعة.²..."

أما عن التواجد الفاطمي وبعدها الدولة الزيرية ذكر البكري أنه في سنة ثمان وتسعين ومائتين عاد أهل وهران إلى مدينتهم التي خربت، بأمر من حميد داوأس بن صولات ويقال داود عامل تاهرت، وابتدؤا في بنائها في شعبان من هذه السنة، وعادت أحسن مما كانت عليه، وولي عليها داود بن صولات محمد بن أبي عون³ الشيعي، بعد أن حارب داود بن صولات الدهيصي على يد الشيعة ملكها الخير بن محمد بن خزر المغراوي، وهكذا كان أول من ملكها من الشيعة هو داوس عامل عبيد الله الشيعي، فعمت الرفضية المغرب وانقطع حكم المروانيين منه، وخرج حكم وهران من يد الدولة الأموية ودخل يد الدولة الشيعية.

وفي سنة 338هـ ظهر يعلا بن محمد بن صالح وزحف على وهران، وحاصر بها محمد بن أبي عون الشيعي ازديجة وعجيسة، وفتح يعلا مدينة وهران، ولما رأى محمد بن الخير بن محمد بن خزر المغراوي، أن وهران قد دار ملكهم وبثت فيها الدعوة المروانية، نزع إلى الشيعة وأدى لهم الطاعة، ووفد على المعز العبيدي الشيعي وبعث معه جيشا لمحاربة يعلا ابن محمد بن صالح اليفرني،

¹- أبي عبيد البكري، مصدر سابق، ص: 70.

²- ابن عودة مزارى، مصدر سابق، ص: 117.

³- أبي عبيد البكري، المصدر نفسه، ص: 70.

وكان النصر حليفه وقتل يعلا، ثم حل محمد بن الخير وهران وأقام ملكها وبث الدعوة الشيعية بالمغرب سنة 347هـ-348هـ.¹

توالى على ملك وهران من عمال الدولتين المروانية والشيعية ست عشر حاكما، آخرهم محمد الصغير ابن محمد ابن يعلا بن محمد بن الخير بن محمد بن حزر المغراوي، ولازال كذلك إلى أن أزاله يوسف بن تاشفين اللمتوني سنة 473هـ (1080-1081م) وانقطع ملك الدولتين بالمغرب.²

2-3-2- الفترة المرابطية

بعد انهزام جيش تلمسان وفتحها، وأسر قائده معلي بن يعلي المغراوي الذي قتل على الفور كما ذكرنا سالفا، رجعت كتائب المرابطين إلى مراکش ثم عاد الأمير يوسف بن تاشفين بجيوشه إلى وهران...³ وفتحها عنوة على ملوكها بن الخزر المغراويين وصيرها من جملة رعيته، وقطع دعوة مغراوة وبني يفرن من المغرب كله، وبعد وفاة الأمير يوسف بن تاشفين سنة 500 هـ ، ملك وهران بعده ابنه علي، وفي أيامه ظهر أمر المهدي بن تومرت القائم بدولة الموحدين سنة 515هـ (1121م - 1122م).⁴

2-3-3- الفترة الموحدية:

بقيت وهران تحت حكم المرابطين حتى قامت الدولة الموحدية، واكتسحت المغرب الأقصى، ثم أخذت بعد ذلك تتجه نحو المغرب الأوسط، ولاسيما بعد أن فر إليها بقايا المرابطين وعلى رأسهم السلطان تاشفين بن علي كما ذكرنا سالفا.⁵

¹- ابن عودة مزارى، مصدر سابق، ص-ص: 119-122.

²- المصدر نفسه، ص: 128.

³- علي محمد الصلابي تاريخ دولتي المرابطين والموحدين في الشمال الإفريقي، مرجع سابق، ص: 7.

⁴- ابن عودة مزارى، المصدر نفسه، ص-ص: 136-134.

⁵- يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص: 27.

تعتبر وهران أول مدينة ملكها عبد المؤمن بن علي الكومي الموحدى¹ سنة تسعة وثلاثين من القرن السادس (539هـ).²

بعد وفاة علي ولي مكانه ابنه تاشفين سنة 537هـ، وكأبيه وجدّه اتصلت حروبه من أول أمره مع عبد المؤمن بن علي، حيث التقيا في تلمسان وهزم تاشفين وفرّ إلى وهران مع بن ميمون قائد أسطوله بالبحر،³ ثمّ هاجمه عبد المؤمن في وهران التي يعتصم بها وحاصره، ولحقه إلى رباط كدية صلب الكلب الذي التجأ إليه هو وزوجته للاحتماء بالذين يرابطون فيه، وعندما حاول أن يفر ليلا سقط به الفرس فمات هو وزوجته، وعثر على جثته في الصباح الموالي، فحز عبد المؤمن بن علي رأسه وأرسله إلى تينملل بالمغرب الأقصى،⁴ ولي بعده أمير المسلمين إبراهيم بن تاشفين، فبوع له بحاضرة مراكش، وفتح أبو حفص وهران، وأثنى في المرابطين حتى فني معظمهم، والتجأت منهم جماعة إلى الحصن وكانت خمدت نيرانه، فحاصروهم الموحدون وقطعوا عنهم الماء حتى استسلموا، وكانت مذابح وهران هذه من أفضع المظاهر التي تميزت بها سياسة الموحدين الدموية.⁵

وتيمنا بهذا الانتصار أطلق عبد المؤمن بن علي على كدية صلب الكلب كدية صلب الفتح، ونظرا لأهمية هذه المدينة ومبانيها وإستراتيجية موقعها حولها عبد المؤمن هي وميناء المرسى الكبير غربها إلى قاعدتين بحريتين لأسطوله البحري، و اتسع عمران مدينة وهران خلال الحكم الموحدى، وازدهرت الصناعات التقليدية كنسيج الصوف والأواني الطينية والأدوات الحديدية، وأسست بها

¹ - هو عبد المؤمن بن علي بن مخلوف بن يعلى بن مروان بن نصر بن عامر، من قبيلة زناتة الكومية الساكنين بأحواز هنين، بويغ بيعة خاصة لكنم وفاة المهدي، ينظر لسان الدين بن الخطيب، مصدر سابق، ص، 271: كذلك ينظر علي بن عبد الله بن أبي زرع الفاسي، مصدر سابق، ص: 183.

² - بن عودة مزاري، مصدر سابق، ص. 60 :

³ - محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 100 :

⁴ - يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص. 27. وللاستزادة ينظر- Henri Léon Fey, Op.cit, p: 36-38.

⁵ - محمد بن عمرو الطمار، مرجع سابق، ص. 62 :

عدة مدارس للتعليم، ونشطت الحركة الثقافية وتوسعت وظهر بها عدد من العلماء، وازدهرت الحركة التجارية.¹

-4-3-2 الفترة الزيانية المرينية

كانت وهران تحت الحكم الموحد الذي انتهى مع قيام الدولة الزيانية بتلمسان عام 1236م، ففرضت سيطرتها عليها وعلى المرسى الكبير، وكل مدن وقرى حوض شلف، وإقليم التيطري ومنيحة، ومدت نفوذها حتى إلى مدينة دلس شرق مدينة الجزائر، وعين لحكم وهران ولاية من بني راشد بينهم ابن خالاس الذي حكمها عام 641هـ (1242م).²

حكم مدينة وهران في عهد السلطان المريني أبي الحسن البطيوي الذي فتحها وافتكها من الزيانيين عام 736هـ (1335م)،³ (وأبو الحسن هو الذي بنى البرج الأحمر، وبرج المرسى بشعر وهران سنة 784هـ).⁴

كان السلطان أبو الحسن بعد وقعة القيروان قد لحق بتونس، ووصله الخبر باستيلاء أبو عنان على المغرب كله، ورجوع بني عبد الواد ومغراوة وتوجين إلى ملكهم بالمغرب الأوسط، ووفد عليه يعقوب بن علي أمير الزواودة، فاتفق مع عريف بن يحيى على أن يغرياه ببعث ابنه الناصر إلى المغرب الأوسط للدعوة التي كانت قائمة بأمصاره في الجزائر ووهران وجبل ونشريس، ولحق الناصر ببلاد حصين فأعطوه الطاعة وارتحلوا معه، وبينما الأمير ثابت يريد معاودة الغزو إلى وهران إذ فاجأه الخبر بذلك، فطير به إلى السلطان أبي عنان، وجاءه العسكر بن بني مرين مددا صحبة أبي زيان ابن أخيه أبي سعيد، ونهض أبو ثابت من تلمسان أول محرم سنة خمسين وسبعمائة ولحق ببلاد عطاف، فلقى الناصر هنالك في جموعه آخر شهر ربيع الأول، فكشفت جموع العرب وانهمزوا

¹- يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، المرجع نفسه، ص. 28-29 :

²- يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص. 30-31 :

³- المرجع نفسه، ص. 31 :

⁴- محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 116 :

ولحق الناصر بالزاب، وعاد أبو ثابت إلى تلمسان وبقي بها أياماً، ثم رجع إلى وهران في جمادى من سنته فحاصرها أياماً ثم افتتحها عنوة واستولى على ضواحي وهران وما إليها،¹ إلى أن قام أبو عنان المريني بغزو تلمسان عام 753هـ (1352م) وسيطر عليها فغزا وهران كذلك واحتلها وعين أحمد بن علي بن أجانا حاكماً عليها، وخضعت للسلطة المرينية عدة سنوات أخرى حتى مطلع الستينات من القرن الهجري، لما ظهر أبو حمو موسى الثاني وأحیی الدولة الزيانية من جديد وطرد المرينين من تلمسان، ودخل في صراع جديد ضد السلطان أبي سالم، وأرسل وزيره الحاج بن علي بن برغوت ليفتح وهران لكنه هزم ووقع أسيراً، وعندئذ خرج أبو حمو موسى الثاني بنفسه إليها، واقتحمها يوم 13 شوال 736هـ (7 ديسمبر 1361)، واسترجعها وهدم أسوارها حتى لا يتمكن المرينيون من الاعتصام بها مرة أخرى.²

-5-3-2- الاحتلال الإسباني:

تمكن الإسبان من الاستلاء على مدينة وهران سنة خمس عشرة من القرن العاشر هجري غدرا بمدخلة يهودي، ونكبوا أهلها بين قتل وأسر، وأما برج المرسى فأخذوه قبل ذلك سنة إحدى عشرة،³ حيث قام فرناند ملك اسبانيا بإرسال أسطول كبير إلى وهران لمحاربة أهلها وتخليص المسيحيين من مصيبة عظيمة تتكرر بدون انقطاع، لكن الأسطول انهزم، ثم أعاد الملك الكرة بعد شهور، فجمع بمساعدة بعض الأساقفة وكردينال اسبانيا أسطولا أهم من الأول، تمكن في يوم واحد من الاستيلاء على المدينة لأن السكان خرجوا يقاتلون بغير نظام وتركوا المدينة الخالية، فعلم الإسبان فأرسلوا قسماً من جنودهم إلى الجانب الآخر من وهران، فلم يجدوا من خصومهم غير النساء، وقد صعدن على الأسوار، فدخلوا المدينة بسهولة بينما كانت المعركة على أشدها في الخارج، ثم غادروها فجأة، و لما أخذ المغاربة يتراجعون نحو المدينة لصد العدو عنها

¹- عبد الرحمن بن خلدون، ج07، مصدر سابق، ص- ص. 156-157 :

²- يحيى بوغزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص- ص. 31-32 :

³- محمد بن أحمد أبي راس الناصر، مصدر سابق، ص. 123 :

أبصروا الرايات المسيحية ترفرف على الأسوار ووقعوا بين الإسبانين، فضيقوا عليهم حتى لم ينج منهم إلا القليل، و هكذا استولى الإسبانون على وهران سنة 916هـ.¹

وقد دام واجد الإسباني في وهران أكثر من قرنين، صاحبه تطوّر في اقتصاد البلاد ونموّ حضاري هام.²

-5-3-2- الفترة العثمانية:

بعد عودة فاس للسعديين ظهر محمد الشيخ كخصم عنيد للعثمانيين، وهذا التنافس السعدي العثماني على شمال إفريقيا كان في صالح الإسبان والبرتغال، فتأمّر الإسبان والبرتغال والسعديين على العثمانيين، وكان في تلك الأثناء الكونت الكوديت حاكما على وهران لما بعث الشريف السعدي برسالته مستنجدا به ضد العثمانيين، ولما علم الصالح رايس بتلك المأمرة التي كانت تحاك ضد الدولة العثمانية، بعث إلى السلطان سليمان يخبره، فكان جوابه بوجوب مهاجمة وهران،³ فبعث مع ابن والي الجزائر أربعين سفينة كانت عند ذلك بالأرخبيل، وبلغ الخبر إلى الوالي (صالح رايس) الذي كان في طريق عودته من غزو بجاية فذهب لتوّه إلى عنابة ليكون هنالك في الانتظار،⁴ وكان ينوي إتمام زحفه إلى مراكش لكنه توفي بالطاعون في شهر رجب 923هـ (1556م) عن عمر يناهز سبعين سنة، وحل مكانه القائد يحيى وأكمل خطة صالح رايس، وأبحر نحو وهران، وفي الطريق وصلت الأوامر السلطانية بتعيين قورصو لمنصب بيلرباي،⁵ فجمع السفن وانطلق قاصدا غزو وهران، فحاصرها من جهة البر والبحر واستعان بجنود من العرب و البربر إلى جانب الأتراك، وبوصول الخبر إلى عامل وهران قام بترتيب متطلبات الدفاع، وفي هذه

¹- حسن بن محمد الوزان الفاسي، ج1، مصدر سابق، ص- ص. 31-30 :

²- Louis ABADIE , Op.cit ,p : 07.

³- علي محمد محمد الصلابي، الدولة العثمانية، عوامل النهوض وأسباب السقوط، ط1، دار التوزيع والنشر الإسلامية، مصر، 2001،

ص- ص. 241-242 :

⁴- مارمول كرجبال، ج2، مصدر سابق، ص- ص. 331-332 :

⁵- علي محمد محمد الصلابي، الدولة العثمانية، المرجع نفسه، ص- ص. 243-244 :

الأثناء وصله أمر السلطان الأعظم بإعادة السفن، إذ احتاج إليها لمواجهة انديادوريا، مما أدى إلى رفع الحصار.¹

حصار الباي شعبان لوهران:

يعتبر إبراهيم باشا أول من غزا وهران من ملوك عيون الترك بالجزائر، وسعى في هلاكها بجميع الحيل والمكائد وهو في ذلك كضارب حديد بارد، فلما أيقن أنها ممتنعة عليه انقلب راجعا إلى دار ملكه، ولما تمكن الأتراك من الجزائر آلت مازونة وضواحيها إلى سيدي الباي شعبان في حدود نيف وسبعين ومائة ألف، فصرف همته للجهاد ومكافحة أهل البغي والإلحاد، وكرر الغزو إليها والتدويخ، زحف الباي شعبان إلى وهران في نحو أربعة آلاف شخص منهم نحو ثلاثة آلاف فارس، وزحف الكفرة اليه من وهران، مع جموع العرب من بني عامر و كيزة و غمرة و نحوهم في أزيد من ثمانية آلاف فيهم ألف خيل والباقي رجالة فكان مصاف القتال، ودارت معارك انتهت بفوز المسلمين، حيث قال أبي راس الناصر: "..... و دامت عليهم الهزيمة حتى انتهى المسلمون إلى باب وهران..... و في تلك المعركة قتل الباي رحمه الله.²....."

رغم الاضطراب السياسي الذي كان متواصلا داخل وهران وحوها في بلدان المغرب المختلفة، فقد شهدت نشاطا تجاريا وصناعيا واسعين لمواد العجين، وجلود النعام والأبقار والأغنام وتبر الذهب والحبوب والخضر وغزال النسيج ودباغة الجلود وصناعة السيوف والسكاكين وغيرها، وكثر عليها تردد تجار مدن بيزة والبندقية وجنوة ومرسيليا والقطلانيون، وزادت منازلها وتعددت مساجدها وفنادقها ومدارسها وحماماتها ومبانيها العامة، وكانت إحدى المحطات التجارية الهامة التي تعد وتنطلق منها القوافل التجارية إلى أعماق الصحراء الكبرى.³

¹ - مارمول كبرخال، ج2، المصدر نفسه، ص. 322 :

² - محمد بن أحمد أبي راس الفاسي، مصدر سابق، ص. 146 :

³ - يحيى بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، مرجع سابق، ص- ص. 39-40 :

خلاصة الفصل:

عرفت مدينة تلمسان ووهران وقائع وأحداث متنوعة خلال فترات تاريخية مختلفة، حيث كانت تجلب أنظار أطماع العديد من الدول المتعاقبة على المغرب لما تتمتع به من موقع استراتيجي ومناخ ملائم للمبادلات التجارية .

إنّ تعدد المحطات التاريخية للمنطقة خلف تراثا حضاريا مهما لا تزال الشواهد المادية في مناطق الإستيطان تنطق بتنوعه، من ذلك نذكر مدينة المنصورة التي لا تزال بقاياها المعمارية تشهد على ذلك الحصار الطويل الذي فرضته الدولة المرينية على الدولة الزيانية، أمّا في مدينة وهران فنجد قصر الباي محمد الكبير التراث العثماني، ويجاوره قلعة روزال كزار الإسبانية، والبرج الأحمر المريني الذين يشكلون امتدادا واحدا يدل على تدرج تاريخي مهم عرفته المنطقة وغير ذلك من الأمثلة .

الفصل الرابع

أثر التلوّث البيئي على المعالم الأثرية بمدينة تلمسان

تمهيد

I- حمام الصباغين

II- باب الخميس

III- أسوار المشور

IV- قصر سيدي أبي مدين

V- مسجد المنصورة

VI- جامع سيدي الحلوي

VII- مسجد سيدي زايد

خلاصة الفصل

تمهيد

تعد مدينة تلمسان من بين المدن الجزائرية التي تملك تراثا معماريا متنوعا، يستهوي العديد من السياح، لكن هذا الإرث المعماري يتعرض وباستمرار لمختلف عوامل التلف البشرية والطبيعية، التي ساهمت في بروز مشكلة التلوث البيئي، وعلى الرغم من عمليات الترميم الواسعة التي عرفتها معالم مدينة تلمسان في إطار تظاهرة تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية، فإن المعاينة الميدانية أثبتت مدى تأثير هذه المعالم بمشكلة التلوث البيئي.

مظاهر التلوث البيئي على العينات المختارة للدراسة

نظرا لمشاريع الترميم التي عرفتها معالم مدينة تلمسان في السنوات الأخيرة، والتي أخفت نسبيا عوامل التلف في هذه المعالم ولاسيما الواقعة في وسط المدينة، قمنا باختيار بعض العينات التي مر على ترميمها فترة طويلة، وعينات رمت لكن لا تزال تعاني من بعض الأضرار، وعينات أخرى في طور الترميم، وستناول هذه العينات بدراسة تفصيلية، وعلى العموم جاء الاختيار بناء على ما يلي:

-مدى قرب المعلم الأثري من مصادر التلوث مثل الطرقات...ومن قلب المدينة.

-مدى تأثير المعلم الأثري بالمحيط الكائن فيه.

-الحالة الصحية الراهنة للمعلم الأثري ولاسيما بعد عمليات الترميم.

كانت المعاينة الميدانية في فترات مختلفة من السنة 2014 و سنة 2015 في فصلي الخريف والربيع، أما أخذ الصور فكان في شهري فيفري و مايو من سنة 2015 بعد أعمال الترميم.

I-حمام الصباغين:

يعتبر من أقدم الحمامات الموجودة في مدينة تلمسان، يحمل اسم سيدي احمد بلحسن، ويعرف بحمام الصباغين نسبة إلى درب الصباغين العريق الذي يقع فيه ،يقع الحمام في الجهة الشمالية الشرقية من المدينة، يفتح بابه على درب صغير، ويربط بين نهج خلدون ونهج معسكر، وكان العالم الشيخ الصالح أحمد بن الحسن الغماري كثير التردد عليه حتى أصبح أهل المدينة يسمون الحمام بإسمه

1.

لا توجد أي وثيقة تاريخية لتحديد سن هذا المبنى، لكن أسلوب بناءه العتيق وخصائصه الهندسية تربطه بالمرحلة الأولى من الفن التلمساني²، وحسب مصادر أخرى يمكن أنه بني في الفترة الموحدية، أي خلال القرن 11م الموافق للقرن 5 هجري.³

1-الوصف:

يقع مدخل الحمام في الجهة الشمالية، ويشكل المدخل قاعة مقببة، نلج من خلاله إلى القاعة الرئيسية للحمام ذات الشكل المربع، وتضم أروقة تستند على 12 عمودا، وترتفع فوقها قبة تتكوّن من 16 ضلعا مشعا وترتكز على قاعدة مثمّنة، تتوسط هذه القاعة حوض ماء أو "الخصّة

¹ -عبد العزيز الفيلاي، تلمسان في العهد الزياني، ج1، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، 2002، ص: 140. وللاستزادة ينظر

جورج مارسسي، تلمسان- مدن الفن الشهيرة-، تر: سعيد دحماني، دار النشر التل، الجزائر، 2004، ص- ص: 42-43.

² - وليام مارسسي وجورج مارسسي، تراث تلمسان المعماري في القرون الوسطى، تر: سعيد دحماني، مؤسسة الرجاء للطباعة والنشر، قسنطينة، الجزائر، 2012، ص: 149.

³ - Projet de restauration du hammam es-sabaghine , Ministère de la culture , OGEBC, Tlemcen, 2010, p : 08.

" كما هو معروف بالعامية ،¹ وينفتح في الجهة الشمالية من القاعة باب يؤدي إلى قاعة صغيرة يرحح أنّها كانت مخصصة لنزع الثياب، ويقابله في الجهة الجنوبية مدخل آخر يفضي إلى قاعة مستطيلة الشكل، بها آثار لعقود يرحح أنّها كانت قاعة مفتوحة وتم تغيير مخططها في الفترة الاستعمارية.

أمّا في الناحية الغربية فنجد الباب الذي يؤدي إلى القاعة الساخنة، وهي أكبر جزء في الحمام مستطيلة الشكل، مغطاة بقبو نصف اسطواني الشكل، تقسمها مجموعة من الأعمدة إلى ثلاث أقسام، كما يوجد في ركنها الشرقي الجنوبي قاعة صغيرة، وفي وسط الجدار الشرقي توجد البرمة كما يسميها العامية، أي المكان المخصص لتسخين المياه .

-2 مواد البناء :

تنوعت مواد البناء المستعملة في حمام الصباغين من الطابية، والجبس، والرخام، والأجر الذي يرحح أنّه أستعمل في الفترة الاستعمارية.

-3المعلم خلال أعمال الترميم:

شهد الحمام عدة تغيرات وإضافات في الفترات اللاحقة من بناءه، من ذلك

-تغيير شكل فتحات التهوية الموجودة على مستوى القبو الأسطواني في القاعة الساخنة.

-استحداث طابق علو وسلام بالإضافة إلى بناء جدران تفصل قاعة الجلوس أو الاستقبال

عن القاعة المركزية التي بها القبة .²

¹-Hadj Omar LACHACHI, le passé prestigieux de Tlemcen, édition Ibn KHaldoune, Tlemcen, 2002, pp : 76-77.

² - Projet De Restauration Du Hammam Es-sbaghine, Op.cit, p :12.

- العثور على أقواس ترتكز على أعمدة في إحدى الجدران بعد عملية نزع الزوائد التي عرفها المعلم خلال عملية الترميم، دليل غلق الفتحات التي كانت موجودة سابقا، ينظر المخطط رقم: 02.

- بناء أحواض مياه حديثة وإدخال مواد بناء غير أصلية في المعلم كالمقطع الخزفية، الأعمدة الحديدية، الإسمنت البروتلاندي وأخيرا الأجر الذي استعمل في الفترة الفرنسية .

- أسفرت عملية ترميم المعلم على اكتشافات أثرية جد هامة غيرت من مخطط الحمام القديم الذي وضعه جورج مارسسي (ينظر المخطط رقم: 01)، حيث تم العثور على غرفة جديدة في الحمام بعد عملية نزع الإضافات غير الشرعية، بالإضافة إلى قبو أسطواني في المستوى الأرضي لكن مهدم، كما تم العثور على سقيفة عند مدخل الحمام الحالي أثناء عملية الحفر، مع العلم أن هذه السقيفة موضحة في مخطط الحمام الذي وضعه جورج مارسسي 1902،¹ ينظر المخطط رقم: 02.

-4 مظاهر التلوث البيئي: (بعد انطلاق عملية الترميم)

يعاني حمام الصباغين من أخطار متعددة جراء التلوث البيئي، وخلال المعاينة الميدانية للحمام الذي هو في طور الترميم سجلنا الملاحظات التالية:

- ارتكاز هياكل بعض المطاعم المجاورة على سقف الحمام مباشرة، تسبب في زيادة الحمولة والثقل على المعلم.

- تسبب الثغرات الموجودة على مستوى أنابيب الصرف الصحي -الخاص بالمطاعم التي ترتكز على سقف الحمام- في تسرب تلك المياه الملوثة إلى جدران المعلم وسيلاها بصفة مستمرة دون انقطاع كما هو موضح في (اللوحة رقم، 01): والوضع باق على ما هو عليه في انتظار توفر الدعم المالي لإنهاء عملية الترميم.

¹ - Projet De Restauration Du Hammam Es-sbaghine, Op.cit, p-p :51-63

- انتفاخ الجدران بسبب مياه الصرف الصحي.
- ظهور طبقات سوداء على الجدران داخل الحمام وخارجه.
- تبلور الأملاح على الأسطح الداخلية للمعلم في شكل طبقات متباينة الألوان (اللونين الأبيض والرمادي).
- نمو هائل للنباتات على الأسطح الداخلية والخارجية للمعلم.
- تطور أنواع من الفطريات والبكتيريا على الجدران الداخلية للغرفة الساخنة، وبمو الحمام والأسقف في الناحيتين الداخلية والخارجية .
- انتشار الفطريات والنباتات على طول قواعد الجدران الخارجية.
- ارتفاع نسبة الرطوبة في أرضيات المعلم، بسبب كثرة المياه تحت السطحية وصعودها في الجدران من خلال الخاصية الشعرية.
- سهولة نفاذية مياه الأمطار من خلال الأسقف إلى بقية هياكل الحمام وتبقعها باللون البني جراء سيلان المياه.
- تواجد الفئران داخل الحمام بسبب هجر الحمام لسنين طويلة .
- انتشار خيوط العناكب والغبار في كل أرجاء الحمام .
- انتشار فضلات الطيور على الأسطح والأسقف.(ينظر اللوحات رقم:01-02-03).



الصورة رقم: 02 تعفن السقف.



الصورة رقم: 01 سيلان مياه الصرف على الجدران.



الصورة رقم 04: انتشار الأوساخ على السقف بسبب

المطاعم المجاورة للحمام.

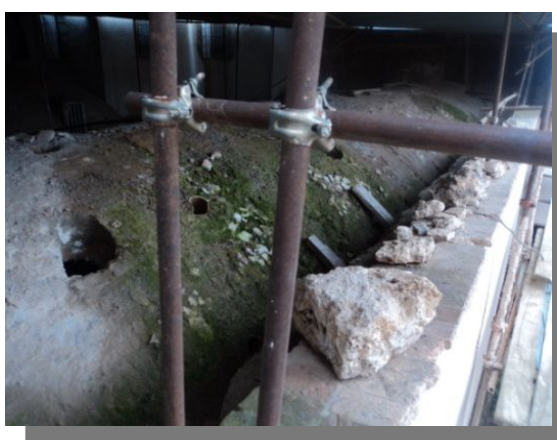


الصورة رقم 03: انتفاخ الجدران.

اللوحة رقم: 01 توضح مشكلة الصرف الصحي المتسببة فيها المطاعم المجاورة للحمام



الصورة رقم: 05 تطوّر الكائنات الدقيقة على جميع قواعد الجدران. الصورة رقم: 06 نموّ النباتات.



الصورة رقم: 08 انتشار خيوط العنكب.

الصورة رقم: 07 ظهور الفطريات على السقف



الصورة رقم: 10 اتساخ القبة بالغبار وفضلات

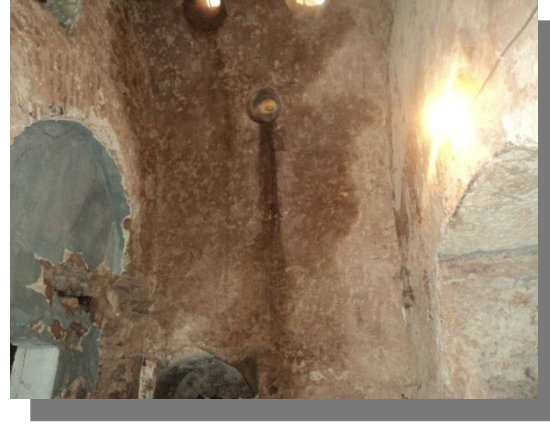
الصورة رقم: 09 كثرة الأوساخ فوق السقف.

الطيور.

اللوحة رقم: 02 توضح تأثير الملوثات البيولوجية على حمام الصباغين ومدى إهمال نظافة المعلم.



الصورتان رقم 11 و 12 ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في قواعد الجدران والأرضيات.



الصورة رقم: 14 سيلان المياه من خلال

الصورة رقم: 13 سيلان مياه الأمطار على الجدران.
الأسقف.



الصورة رقم: 16 تصدع وانحيار أجزاء من مبنى
الحمام.

الصورة رقم: 15 توضح إسواد الجدران الداخلية

بسبب الأفران التقليدية المستخدمة لتسخين الماء.

اللوحة رقم: 03 توضح تأثير الأمطار الحمضية والرطوبة على أرجاء الحمام.

II- باب الخميس:

تخطيط بالمدن الإسلامية القديمة أسوارا تتوزع عليها مجموعة من الأبواب، تحمل أسماء مختلفة إما نسبة للموقع الجغرافي كأن تسمى الباب الشرقي أو القبلي، أو تحمل اسم منطقة تقع في اتجاهها كأن تسمى باب تيهرت... أو أبوابا تذكارية تحلّد تاريخ حادثة ما وغير ذلك. ومن بين هذه الأبواب نذكر باب الخميس الذي يقع جنوب غرب مدينة تلمسان، على الطريق الرابط بين آثار مدينة المنصورة ووسط مدينة تلمسان، يحده من الجهة الشمالية مجموعة من المباني السكنية والإدارية، والمستشفى الجامعي لمدينة تلمسان من الجهة الجنوبية .

1- الوصف :

الباب عبارة عن بناء بسيط خال من الزخارف والألوان، مخططه يميل إلى الشكل المستطيل يتوسطه فتحة ذات عقد حدوي، يبلغ الطول الكلي للباب حوالي 8 م أما عرضه فلا يتجاوز 4 م، من الجانب أما الجهة الأمامية للمدخل فطولها حوالي 7م، بني أساسا من الآجر، تظهر على جانبي الباب بقايا لسور بني من الطابية والدبش .

2- مظاهر التلوث البيئي على باب الخميس:

- استعمال الاسمنت لسد الشغرات التي توجد في الباب، كما لوحظ استخدام الإسمنت في ملء الفجوات والصدوع التي توجد على مستوى الواجهة الجانبية للمعلم، دون مراعاة لنوع مادة البناء المستعملة في الباب ومدى تأثيرها.

- تواجد أعشاش الحمام في الأركان الأربعة الداخلية للباب وتآكل بعض الأجزاء، بسبب

ما تخلّفه هذه الطيور من فضلات حمضية، بالإضافة إلى تبقع الأسطح بالفضلات.

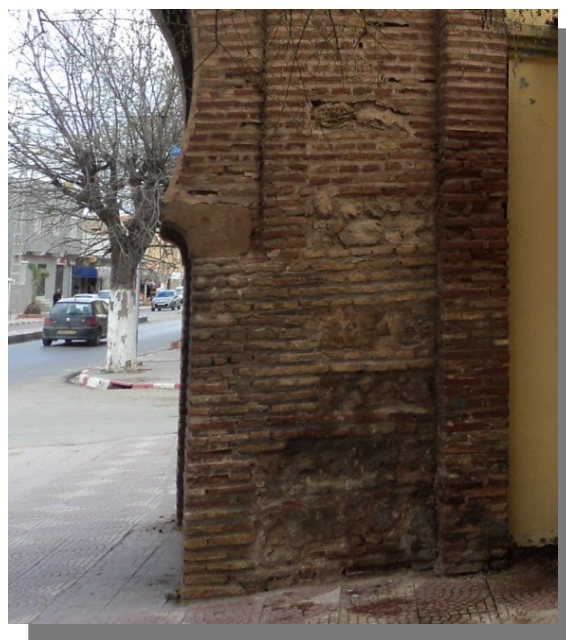
- غمقان واسوداد معظم الواجهات الداخلية والخارجية، وظهور الأملاح في شكل طبقات صلبة تغطي بعض الجهات من الأسطح.
- صعود الرطوبة في قواعد الجدران انطلاقاً من الأرضيات المشبعة بالمياه.
- نمو النباتات في الحواف السفلى للجدران، ونمو شجيرات صغيرة أعلى سقف الباب.



الصورة رقم: 17 تبين موقع باب الخميس من شبكة الطرقات. الصورة رقم: 18 تبرز المرض الأسود.



الصورة رقم: 20 ارتفاع نسبة الرطوبة في



الصورة رقم: 19 تآكل وتصدع مواد البناء.

اللوحة رقم: 04 تبين أثر التلوّث البيئي على باب الخميس.



الصورة رقم: 21 تبرز انتشار فضلات الطيور بباب الخميس.



الصورة رقم: 22 تبين تبلور الأملاح وانتشار الفطريات على واجهة باب الخميس.

اللوحة رقم: 05 تبين أثر الملوثات البيولوجية على باب الخميس.

-انتشار الفطريات والبكتيريا أعلى قمم الباب وعلى الواجهة الجانبية.

-شقوق وتصدعات في الواجهة التي تعلو القوس من الجهة الأمامية. (ينظر اللوحة

رقم: 04).

-التخريب العمدي من طرف الأفراد من خلال طلاء الجدران بألوان كيميائية وإشعال

النار.

-انتشار الفضلات البشرية والحيوانية داخل الباب. (ينظر اللوحة رقم: 05).

-III أسوار قلعة المشور:

يحتل صرح المشور أعلى نقطة بمركز المدينة، ويرتفع بقدر 806 م على مستوى البحر، بناه يغمراسن بالمكان الذي اختاره يوسف بن تاشفين مقرا لقيادته¹، في أواسط القرن السابع الهجري والثالث عشر الميلادي، وأقام به بعد أن حصنه في غاية التحصين.²

-1 الوصف :

تتربع قلعة المشور على مساحة حوالي 1500 م²، وهي على شكل مستطيل من الغرب إلى الشرق³، ولا يزال يحتفظ المشور بأسواره العالية وبأبوابه الداخلي المعروف بالباب الرئيسي وباب تويطة، كان يحوي داخله عدة دور أنيقة وحدائق بديعة ونافورات للمياه ومسجدا كبيرا، كلها اندثرت ولم يبق منها سوى المسجد الذي بناه أبو حمو موسى الأول وأعاد تجديده الأتراك، كما

¹- سيدي محمد نقادي، التصميم العمراني لمدينة تلمسان ودلالاته الاجتماعية، رسالة ماجستير، معهد الثقافة الشعبية، جامعة تلمسان، 2005، ص 27.

² - George Marcais , Les Villes d'Arts Célèbres Tlemcen, Edition du Tell, Blida, 2003, p :82

³ - يحي بوعزيز، المساجد العتيقة في الغرب الجزائري، طبعة خاصة، دار البصائر للنشر والتوزيع، الجزائر، 2009، ص: 111.

حوّل إلى مستشفى عسكري ثمّ إلى كنيسة كاثوليكية في فترة الاحتلال الفرنسي، وتزينه منارة مرتفعة تحمل زخارف فسيفسائية في قمة الروعة تشبه تلك التي تزين منارة مسجد أولاد الإمام.¹

2- مظاهر التلوث البيئي:

- أسوداد الأسطح المصابة بالمرض الأسود، بسبب موقع حصن المشور وسط شبكة طرق رئيسية لمدينة تلمسان، فالمكان يزدحم بوسائل النقل الخاصة والعمومية على مدار ساعات النهار. بالإضافة إلى انتشار مواقف السيارات بجوار المعلم الأثري .

- تبقع الأسطح بسبب الغبار والأمطار.

- تكون طبقة بكتيرية على أسطح الجدران.

- تآكل مواد البناء وتفتتها .

- ارتفاع نسبة الرطوبة في الجدران ولاسيما في القواعد المشبعة بالمياه الجوفية.

- نمو النباتات في الأرضيات وعلى بعض قمم الجدران.

- قرب الأشجار من الأسوار يؤدي إلى زيادة الشقوق والتصدع على مستوى الأساسات بسبب جذورها .

- تبقع الأسطح بفضلات الطيور.

- ظهور ثغرات للنمل البري على حواف أسوار الجدران وعلى الأرضيات.

¹- George Marcais, Les villes d'arts , Ibid, p – p : 82- 83.

للإستزادة ينظر عبد العزيز فيلاي، مرجع سابق، ص-ص.114-115 :

-التخريب العمدي من طرف الزوار، وقد تجلّت مظاهر التخريب في الكتابات على الجدران بواسطة أدوات حادة وألوان كيميائية مضرّة لمادّة البناء، ورمي الفضلات من طرف الزوار.



الصورة رقم: 23 أثر التلوث الجوي على سور المشور.



الصورة رقم: 25 ظهور المرض الأسود على الأسوار .



الصورة رقم: 24 ترسب الأملاح على الجدران.



الصورة رقم: 27 ارتفاع نسبة الرطوبة في قواعد



الصورة رقم: 26 موقع المشور من طريق المرور.

الأسوار.

اللوحة رقم: 06 أثر الملوثات الكيميائية على حصن المشور.



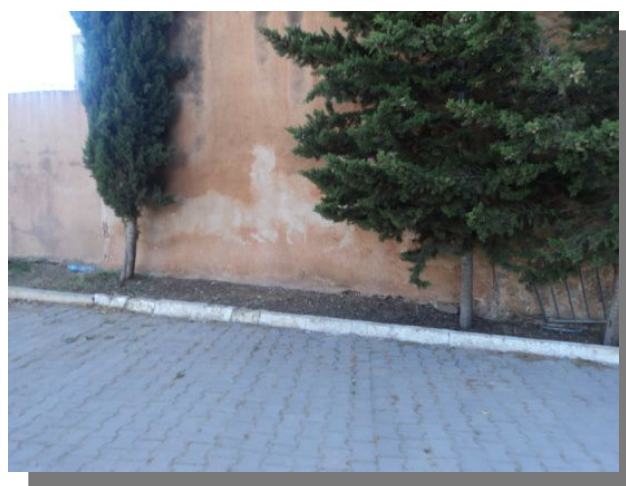
الصورة رقم: 29 نموّ الأشجار على واجهة السور.



الصورة رقم: 28 نموّ النباتات وظهور أنفاق النمل البري على مستوى قواعد الجدران.



الصورة رقم: 31 انتشار فضلات الحمام على



الصورة رقم: 30 قرب الأشجار من الأسوار الأسطح.

اللوحة رقم: 07 أثر الملوّثات البيولوجية على حصن المشور.

IV- قصر سيدي أبي مدين:

يحتل القصر الجهة الشمالية من المجمع المعماري للعباد¹، وبالضبط في الجهة السفلى من المسجد²، وقد بني هذا القصر في العهد أبي الحسن المريني (731 - 749هـ/1331-1348 م)، وكان السلطان يتخذهُ للراحة والآنزواء بعيداً عن الناس، إلا أن هناك من يعتقد أن هذا القصر، كان مخصصاً لاستقبال الحجاج، وفريق آخر يظن أنه شيد بغرض حماية الأسرة الملكية³.

1- الوصف:

يتكوّن القصر من ثلاث أجنحة مختلفة الأحجام لكل منها ساحة مزودة ببهو مركزي .

الجنّاح الأوّل: وهو الجنّاح الأكبر، ذو مخطّط مستطيل به صهريج في الوسط، ومحاط بأربع غرف موجودة في عرض الساحة يسبقها رواق، وأمّا الأعمدة فعقودها محلاة في باطنها بشيآت أفقية، إلا أن الجدران فقدت حلياتها الزخرفية .

الجنّاح الثاني: هو الآخر مستطيل الشكل يحيط به ثلاث غرف بدون رواق، وإلى الجانب سلمين، أحدهما يسمح بالمرور إلى الطابق العلوي، والآخر موجود في جانب الساحة يسمح بالنزول إلى الحمامات الثلاثة المخصصة للضيوف.

الجنّاح الثالث: مربع الشكل، يتألّف من ساحة يحيط بها ثلاث أروقة، تفتح عليها غرفة واحدة⁴.

¹- A.T.A.R. Etude de Restauration de la composante Nord de sidi Boumediene, Phase I, la Direction de la culture de Tlemcen, novembre 1996, p : 18.

² - Albert Ballou, « L'Art Musulmane en Algérie », Revue Africaine, T 48, O.P.U, Alger, 1904, P 181.

³- A.T.A.R. Etude de Restauration de la composante Nord de sidi Boumediene, Phase 2 « Analyse et Diagnostic », la Direction de la culture de Tlemcen, Décembre 1997, P 07.

⁴ - George Marçais, l'architecture Musulman d'Occident, Presse Universitaire, Paris, 1955, P 311.

2- مظاهر التلوث البيئي:

- ارتفاع شديد لنسبة الرطوبة في أسفل الجدران بسبب المياه الجوفية ناهيك عن الأسقف ولاسيما في الفترات الشتوية.
- انتفاخ وهشاشة مواد البناء بسبب ارتفاع الرطوبة والتلوث الجوي.
- تبقع الجدران الخارجية باللون البني، نتيجة سيلان الأمطار.
- سقوط الكسوة الخارجية للجدران بسبب الضغوطات الميكانيكية ولاسيما عامل الرياح.
- اسوداد واجهات الأسطح الخارجية والداخلية للمعلم.
- تبلور وترسب الأملاح على الأسطح الخارجية والداخلية للقصر.
- نمو النباتات في الأرضيات بشكل مفرط .
- انتشار فضلات الطيور على الأسطح، والأسقف، والجدران الداخلية.
- نمو الفطريات والبكتيريا على أسطح جدران القصر سواء الداخلية أو الخارجية .
- تعفن الزخارف الجصية وظهور عليها أعراض الأمراض البيولوجية.



الصورة رقم: 33 نموّ الفطريات والطحالب.



الصورة رقم: 32 تأثير الرطوبة على الأرضية.



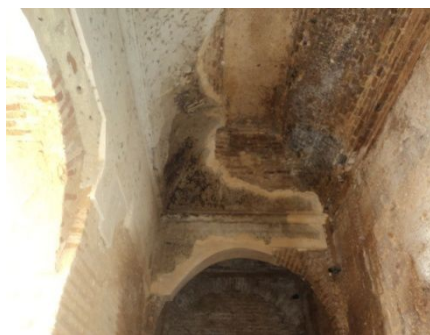
الصورة رقم: 34 نوع من الطحالب التي تترك اللونين الأسود والأخضر .



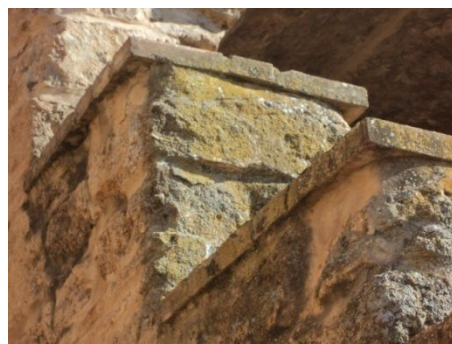
. الصورة رقم: 36 انتشار أوكار الحمام



الصورة رقم: 35 انتشار فضلات

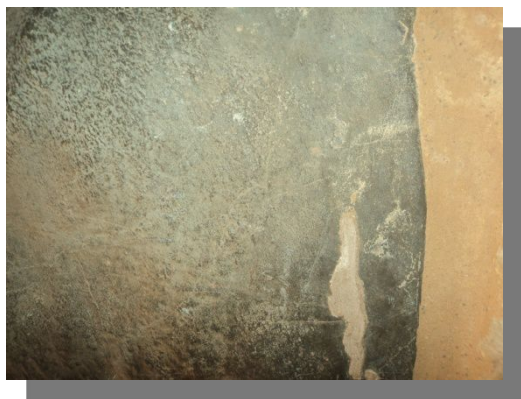


الصورة رقم: 38 ترسب الأملاح على



الصورة رقم: 37 تغطية الحزازات للسطح.
السطح

اللوحة رقم: 08 توضح أثر الملوثات البيولوجية على قصر سيدي أبي مدين.



الصورة رقم: 39 استمرار ركود المياه الملوثة في الحوض. الصورة رقم: 40 غمقان بعض الجدران



الداخلية.



الصورتين رقم: 41-42 ظهور المرض الأسود على الأسطح. الصورة رقم: 43 تبلور الأملاح على الأسطح. الصورة رقم: 44 تآكل مواد البناء.

اللوحة رقم: 09 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قصر سيدي أبي مدين.

-V مسجد المنصورة:

تقع مدينة المنصورة غرب تلمسان، يبلغ محيطها 4128 م، ومساحتها الإجمالية 0452001 م²،¹ أسسها يوسف بن يعقوب المريني كمعسكر لقواته التي فرضت الحصار على مدينة تلمسان أكثر من ثماني سنوات.²

كانت المنصورة في ذلك الوقت مسورة، بها عدد من المنشآت كالحمامات، والمتنزعات، والطرق، والشوارع، والقصور، والمساجد، من بين هذه المساجد مسجد المنصورة الذي شيده السلطان أبو يعقوب يوسف المريني عام 702 هـ / 1303م، حيث تشير الكتابات التذكارية المنقوشة في محيط المدخل الرئيسي إلى أن السلطان أبو يعقوب يوسف المريني قد مات قبل الانتهاء من هذا البناء،³ ونصها كالتالي: " الحمد لله رب العالمين، والعافية للمتقين، أمر ببناء هذا الجامع المبارك أمير المسلمين المجاهد في سبيل رب العالمين المقدس المرحوم أبو يعقوب يوسف عبد الحق رحمه الله ."⁴

-1 وصف مسجد المنصورة:

تصميم المسجد عبارة عن مستطيل طوله 100 م وعرضه 60 م، به ثلاثة عشر باب، منها أربعة أبواب في الجهة الشرقية وأربعة في الجهة الغربية وبابان في القبلة، وواحد عن يمين المحراب، وواحد عن يساره، و الأبواب الثلاثة الباقية في الشمال، وواحد تحت المئذنة - هذه الخاصية

¹- Général construction S.A.R.L, Etude de Restauration du Site de Mansourah, Premier Etape : « Connaissance de l'état de fait », Juin 1998, p : 23.

²- يحيى بوعزيز، الموجز في تاريخ الجزائر، ج1، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، د.ت، ص 217 .

³-Georges Marçais, l'Architecture Musulman d'Occident, Presse Universitaire, Paris, 1955, p : 273 .

⁴- CH . Brosselard , « les inscription Arabe de Tlemcen », Revue Africaine, N°3, O.P.U Alger, 1958-1959, p : 335 .

جعلته يتميز عن باقي المساجد- ، واثنان عن يمينه ويساره، ويشتمل المسجد على بيت للصلاة يتألف من تسع بلاطات وثلاثة عشر أسكوبا، وصحن مربع الشكل مساحته 900 م²، يحوي في وسطه حوض للوضوء، وتحيط به أروقة ثلاثة من جانبيه الشرقي والغربي وواحد من جانبه الجنوبي.²

يشبه مخطط المنصورة نوعا ما مخطط مسجد قرطبة الأول وجامع الكبير بتلمسان، وأهم خاصية كما ذكرنا الصومعة المتوسطة التي يفتح بقاعدتها المدخل الرئيسي للمسجد، مبنية أساسا من الدبش، انهار نصفها الداخلي و بقي الآخر، يستند على دعائم ذات زوايا بارزة وضعت خلال الفترة الإستعمارية.³

-2- مسجد المنصورة خلال الأشغال:

من خلال الزيارة الميدانية لموقع المنصورة خلال فترة أشغال التهيئة للموقع، سجلنا مجموعة من الملاحظات التالية:

-وضع نظام دعم وإسناد للمئذنة بواسطة سقالات معدنية، تمكن من ضمان حمل المئذنة للضغوطات والإجهادات خلال عملية الترميم، وقد وضح لنا المسؤول عن تهيئة موقع المنصورة أن السقالات الموضوعة لا تقوم على أساس متين، وقريبة جدا من المئذنة .

-تهيئة الأراضي حول للمئذنة ووضع سياج للموقع ومكتب حراسة .

-ترميم الأسوار وإزالة نقاط الضعف.

²-محمد بن رمضان شاوش، مرجع سابق، ص 270.

³-ويليام ملرسي وجورج مارسسي، تراث تلمسان المعماري في القرون الوسطى، تر: سعيد دحماني، مؤسسة الرجاء للطباعة والنشر، قسنطينة، الجزائر، 2012، ص: 194.

-3 أثر التلوّث البيئي على المنصورة:

استفاد الموقع ولاسيما مسجد المنصورة - في إطار تظاهرة تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية- من مشروع تهيئة للموقع، تم خلاله وضع سياج للموقع، ومكتب حراسة عند المدخل بالإضافة إلى عمليات الترميم التي شملت المئذنة والأسوار، إلا أن المعلم لا يزال يعاني من أثر التلوّث البيئي باختلاف أنواعه وهذا ما أثبتته المعاينة الميدانية، وقد سجلنا مجموعة من الملاحظات التالية:

-نموّ النباتات على واجهة الخارجية للمئذنة بشكل مشوه للمنظر من جهة، ومن جهة أخرى جذور هذه النباتات تؤثر سلبا على مواد البناء، كما تنتشر هذه النباتات على طول الأسوار في الجهات الداخلية والخارجية .

-ظهور مجموعة من الشقوق وتصدّعات على المستوى العمودي والأفقي للأسوار، بالإضافة إلى انتفاخ بعض المناطق .

-زيادة قطر الثقوب التي توجد على مستوى الجدران بسبب تآكل مواد البناء وهشاشتها كما هو موضح في (الصورة رقم:47).

-ظهور الكائنات العضوية الحيّة من فطريات وبكتيريا في أجزاء عديدة من الأسوار.

-ارتفاع نسبة الرطوبة في قواعد الأسوار وداخل مواد البناء.

-ظهور طبقات صلبة إما رمادية أو سوداء اللون على أسطح الأسوار كما هو موضح في

(الصورة رقم: 46).

-تزهّر الأملاح على الأسطح في شكل طبقة صلبة بيضاء كما هو موضح في (الصورة رقم:49).

-تأكل الأسوار التي أصبحت غير قادرة على مقاومة الظروف الطبيعية، ولاسيما الأمطار السيلية التي يسهل نفاذها من خلال الأسقف نحو الجدران والأساسات، ومن ثمّ ستظهر بعض الأخطار المتمثلة أساساً في زوال الملاط الرابط بين مواد البناء وإضعاف مقاومتها.

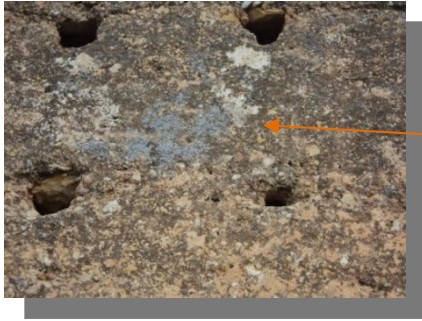
-استهداف النمل البري للجدران، ولاسيما على مستوى القواعد وإحداث العديد من الأنفاق والحفر.

VI-جامع سيدي الحلوي الشوذي:

يقع جامع سيدي الحلوي شمال شرق المدينة القديمة، بقرية سيدي سعيد، يحدّه من الناحية الغربية مرتفع هضبة سيدي الحلوي ذات الغطاء النباتي الكثيف والأشجار، كما يكتنف هذا المنحدر ضريح العالم الجليل سيدي أبو عبد الله الشوذي الملقب بسيدي الحلوي، ويحدّه من الجهة الشرقية، والجهة الشمالية، والجهة الجنوبية الشرقية تجمّعات سكنية، وأمّا من الجهة الجنوبية الغربية فيحدّه فضاء شاغر.

أمر بتشييد المسجد السلطان المريني أبو عنان عام 754هـ / 1353م، يحمل المسجد اسم الشيخ العالم أبي عبد الله الشوذي قاضي إشبيلية سابقاً، بني مسجد سيدي الحلوي شمال المدينة القديمة في سفح جبل والهضبة التي أسّست عليها مدينة تلمسان، جاء تصميم المسجد ماثلاً لتصميم مسجد العباد من ناحية الشكل، والحجم، والمرافق المختلفة داخلاً وخارجاً، وقد شيّد هذا المعلم أبوه السلطان أبو الحسن المريني قبل 15 عاماً من تأسيس مسجد سيدي الحلوي.¹

¹- يحي بو عزيز، المساجد العتيقة في الغرب الجزائري، مرجع سابق، ص. 130 :



الصورة رقم: 46 ظهور طبقة رمادية اللون.



الصورة

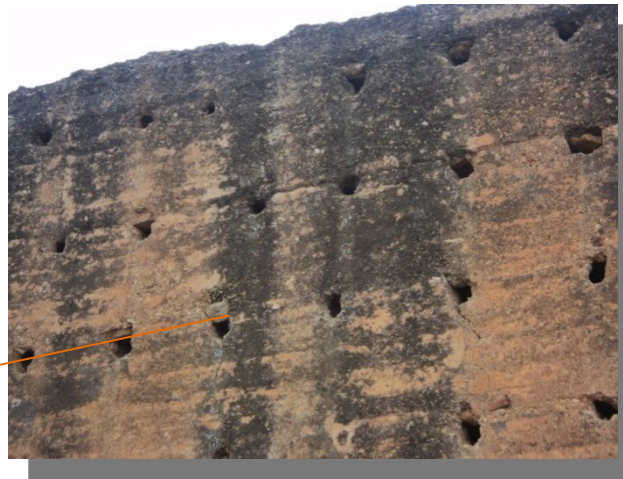
الصورة رقم: 47 زيادة قطر الثقوب.



الصورة رقم 49: ترسب الأملاح مع المرض



رقم: 45 اتساخ الجدران



الصورة رقم: 48 ظهور المرض الأسود.
الأسود.

الصورة رقم: 50 تبين موقع المنصورة
من طريق مرور السيارات.



اللوحة رقم: 10 توضح أثر التلوث الكيميائي على أسوار مسجد المنصورة.

1- الوصف :

المسجد ذو تصميم مستطيل الشكل تبلغ أبعاده 27,50 م X 17,40 م، ويتألف من صحن كبير مربع الشكل يبلغ عمقه 10,50 م وعرضه 10,10 م¹، ويتوسطه حوض ماء للوضوء، وحوله أروقة من اليسار، واليمين، والغرب تمثل امتدادا لبيت الصلاة، محاطة بدعامات ومغطاة بسقف خشبي²، يؤدي هذا الصحن عبر باب رئيسي يقع في محور المحراب إلى داخل بيت الصلاة الذي يتألف من خمس بلاطات عمودية على جدار القبلة³، وفتح على يسار المحراب باب يفضي إلى بيت وراء المحراب، وعلى اليمين يوجد باب يؤدي إلى ساحة بها عين ماء طبيعية، وخلف هذه الساحة غربا يوجد باب المسجد الرئيسي الكبير الذي يشبه باب مسجد العباد، وعلى اليمين الباب توجد منارة المسجد المربعة الشكل والعالية، مزينة بالنقوش والرخام الملون⁴.

2- مظاهر التلوث البيئي:

- انتشار أعشاش وفضلات الطيور الحمضية في كل أرجاء المسجد، ولاسيما في الأسقف الخشبية وفي المئذنة، وتقع الجدران والأرضيات بفضلاتها.

¹- Rachid Bouruiba, l'Art Religieux Musulmans en Algérie, 2 éme Edition, S.N.E.D, Alger, 1983 , p-p : 250-251.

²- يحيى بوعزيز، المساجد العتيقة في الغرب الجزائري، مرجع سابق ، ص: 131.

³- Rachid Bouruiba, Ibid, p : 251.

⁴- يحيى بوعزيز، المساجد العتيقة في الغرب الجزائري، المرجع نفسه، ص: 131.

-ارتفاع نسبة الرطوبة بشكل كبير في الأرضيات المسجد المشبعة بالمياه الجوفية ذات المصادر المتنوعة.

-ترسب الأملاح على الأسطح مشكلة ضغوطات على مواد البناء، وهذا ما لاحظناه من خلال تصدع العديد من الجدران، ولاسيما الزخارف الجصية التي تزينها.

-نموّ واسع للكائنات الدقيقة من فطريات وطحالب على الأسطح الداخلية للمسجد.

-اسوداد المئذنة والجدران الداخلية والخارجية للمسجد بسبب قرب المعلم من وسائل النقل العمومية والخاصة.

-موقع الجامع في منحدر جعله عرضة لهبوب الرياح وسيلان الأمطار، التي تتجمع كلّها في الأعلى وتتدفق على الجامع دفعة واحدة.

-سهولة نفاذية الأمطار من خلال الأسقف الهشة إلى الجدران .

-نموّ النباتات الطفيلية على الأسقف على الجدران .

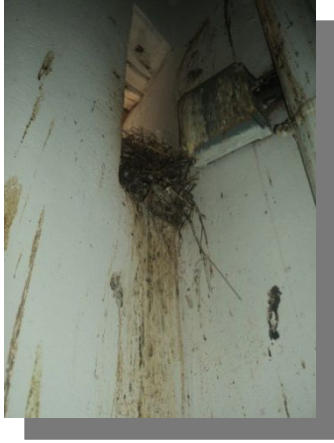
-تجمّع الفطريات بكثرة في المراحيض والميضأة.

-استخدام الإسمنت في ترميم المئذنة وانشطار بعض القطع الفسيفسائية التي تزدان بها المئذنة.



الصورة رقم: 52 انتشار فضلات الطيور داخل المئذنة.

الصورة رقم: 51 عش الطيور فوق المئذنة.



رقم:

الصورة

الصورة رقم: 53 تبقع السقف بفضلات الحمام.



54 تبقع الجدران بفضلات الحمام.

الصورة رقم: 55 تكون طبقة بكتيرية بسبب سيلان الأمطار. الصورة رقم: 56 المنحدر الذي بجوار المسجد .

اللوحة رقم: 11 توضح أثر الملوثات البيولوجية على جامع سيدي الحلوي.



الصورة رقم: 58 اسوداد الأسقف.



الصورة رقم: 57 ارتفاع نسبة الرطوبة في الجدران.

الصورة رقم: 60 تصدع مواد البناء بسبب ترسب

الصورة رقم: 59 كثرة الغبار والأوساخ



الأملاح.

اللوحة رقم: 12 توضح أثر الملوثات البيئية على جامع سيدي الحلوي

VII- مسجد سيدي زايد:

يقع مسجد سيدي زايد غرب المدينة القديمة في درب الحمامين، إذ يرجع تاريخ بناء هذا الدرب إلى الفترة الزيانية القرن 14 في عهد أبو سعيد عثمان من أجل توسيع النسيج العمراني غرب المدينة، وتوطيد الحركة التجارية جنوب المدينة.¹

1- وصف المسجد:

يقع مسجد سيدي زايد في حي سكني، تحيط به المباني من الجهات الثلاث وفرن تقليدي يحمل اسم الدرب الذي يقع فيه (فران الحمامين)، يتألف المسجد -الذي هو في الأصل مدرسة ثم حول إلى مسجد -من طابق أرضي واحد، مغطى بسطح غير منفذ.

2-وضعية المسجد قبل عمليات الترميم:

-ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في الجدران الحاملة للأساسات والمحراب، وظهور الشقوق على واجهات، بسبب الثغرات في أنابيب توصيل مياه الشرب على سكان الدرب، وتلك التي توجد على مستوى أنابيب الصرف الصحي.

-استخدام مواد غير مناسبة في ترميم أساسات المسجد مما زاد من تدهوره.

-تسبب خزان المياه الموجود في سطح المسجد في ثقل زائد على الأسقف و الجدران.

-وجود ثغرات على مستوى السقف ساهم في سهولة نفاذ الأمطار إلى داخل مواد البناء.

¹ - Atelier de Construction Générale et de Restauration, mise a niveau et réhabilitation de la mosquée sidi zayed, Mission V : PUBLICATION, Direction de la Culture de la wilaya de Tlemcen, Office National de Gestion et d'Exploitation des Biens culturels Protégés, 2011 , p :06.

-تآكل وقدم الملاط الرابط بين مواد البناء.¹

المسجد أثناء أعمال الترميم :

قام المسؤولين على ترميم المسجد - من مهندسين معماريين مختصين في التراث الأثري- بإعادة تأهيل المسجد من خلال ما يلي:

-كشط جدران المسجد وإعادة بناء الأجزاء المنهارة وترميم سقف المسجد.

-وضع عوازل تحول دون نفاذ مياه الأمطار .

-ترميم المحراب المتضرر من المياه تحت السطحية.

-نزع مواد البناء الدخيلة عن المعلم -مثل الإسمنت- التي أدخلت خلال عمليات الترميم العشوائية في الفترات السابقة.

-إعادة تلبس الجدران بكسوة جديدة، تتكوّن أساسا من الجير المضاف إليه الرمل والماء .

-تبليط أرضية بيت الصلاة وبيت الوضوء ببلاطات تقليدية.

-تركيب النوافذ والأبواب وأخيرا طلاء المسجد .

¹ - Atelier de Construction Générale et de Restauration, mise a niveau et réhabilitation de la mosquée sidi zayed , Op.cit, p-p : 10-12.

-3 أثر التلوث البيئي على المعلم بعد أعمال الترميم :

كشفت المعاينة الميدانية للمعلم الأثري مسجد سيدي زايد بعد فترة من الانتهاء من أعمال الترميم، وطلاء المسجد، وتجهيزه لاستقبال المصلين من جديد لأداء وظيفته (الصلاة)، عن ظهور نفس الأضرار التي كان يعاني منها المسجد قبل الترميم والتي نلخصها فيما يلي:

-انحصار المسجد وسط مجموعة من المساكن الشعبية، التي يزيد ارتفاعها عنه أدى -إلى جانب تغطية مجال رؤية المعلم- انعدام منافذ تهوية المسجد، وعدم وصول الأشعة الشمسية إليه، فبمجرد فتح الباب تنبعث رائحة العفن التي مصدرها الرطوبة.

-تلاصق التام بين المسجد والفرن التقليدي، حيث توجد نوافذ المسجد بجوار باب الفرن التقليدي مما يصعب عملية تهوية المسجد، لاسيما أن تشغيل الفرن قائم أساسا على حرق الخشب، أي أن المسجد معرض مباشرة للأدخنة المنبعثة من الفرن، ولاسيما غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق.

-أدى وجود ثغرات على مستوى شبكة توصيل مياه الشرب القديمة إلى تسرب المياه إلى أجزاء من المسجد ومنازل درب الحجامين، ويرجع إلى قوة دفع مياه تصفية البحر التي تم إيصالها بمدينة تلمسان، مع عدم مراعاة لحجم القنوات القديمة التي لم تصمم بقوة ذلك الدفع.

-ظهور من جديد التشققات التي كانت على مستوى المحراب من الجهة الداخلية ومن الجهة المعاكسة الخارجية، بسبب المياه التي تتحت السطحية ذات المصادر المختلفة ولاسيما مياه الصرف الصحي ومياه الشرب.

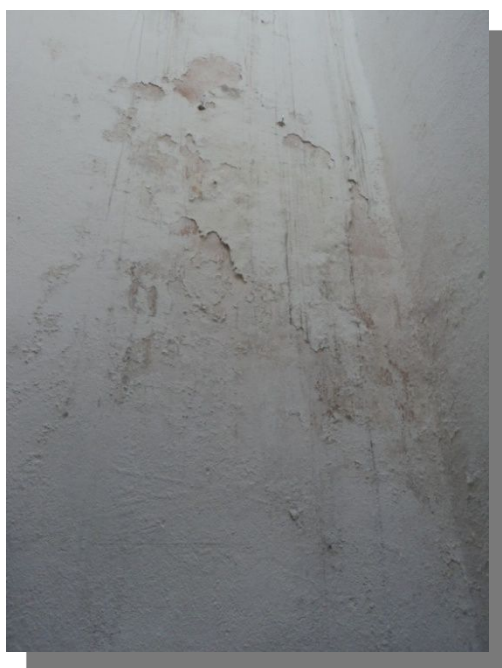
- انسداد بالوعات الصرف الصحي وتدفق مياه الملوثة بجوار المسجد.

-تقشر الطلاء وانتفاخ الجدران ولاسيما تلك المتضررة من الرطوبة.

-ظهور ثغرات للنمل البري في أركان المسجد.



الصورة رقم: 61 الفرن التقليدي المجاور لمسجد سيدي زايد..



الصورة رقم: 62 اتساخ الجدران بسبب سيلان الأمطار والدخان المتصاعد من الفرن.

اللوحة رقم: 13 تأثير التلوّث البيئي على مسجد سيدي زايد.



الصورة رقم: 63 انتفاخ الجدران وتقشر الطلاء بسبب الرطوبة ذات المصادر المختلفة.



الصورة رقم: 64 ظهور شقوق على مستوى المحراب من الخارج
الصورة رقم: 65 ظهور شقوق على مستوى المحراب من الداخل.

بسبب مياه الصرف الصحي

اللوحة رقم: 14 تأثير مياه تحت السطحية على مسجد سيدي زايد.

خلاصة الفصل :

أثبتت المعاينة الميدانية مدى تأثر المباني الأثرية الواقعة بمدينة تلمسان بمشكلة التلوث البيئي بمختلف أنواعه، بالرغم من أعمال الترميم التي شملت بعض النماذج المدروسة إلا أنه بعد مرور فترة من الزمن -لا تتعدى أحيانا بعض الشهور- برزت من جديد المشاكل التقنية التي كانت تعاني منها قبل الترميم، بسبب عدم معالجة الأسباب الرئيسية التي كانت المحور في ظهور الأمراض مثل مشكلة قنوات الصرف الصحي القديمة التي تعاني منها جل المعالم الأثرية كحمام الصباغين ومسجد سيدي زايد، ومشكلة الرطوبة ذات المصادر المتعددة، ومشكلة المرض الأسود، ونمو النباتات، وتطور العديد من الكائنات الحية وغير ذلك، أما المعالم التي لم ترمم في إطار تظاهرة تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية فقد كان أثر التلوث البيئي عليها بالغ الشدة عليها.

الفصل الخامس

أثر التلوّث البيئي على المعالم الأثرية بمدينة وهران

تمهيد

I- جامع الباشا

II- قصر الباي محمد الكبير

III- حمام الباي بوشلاغم

IV- البرج الأحمر

V- قلعة روزال كزار

VI- قلعة سانتا كروز

VII- باب كنستال

خلاصة الفصل

تمهيد

تزخر مدينة وهران بتراث معماري متنوع ، يمتد من ما قبل التاريخ إلى الفترة الاستعمارية، لكن هذا الإرث يعاني من الإهمال، والتهميش، ويتعرض لعوامل التلف المتنوعة ولاسيما التلوث البيئي، الذي أثر سلبيا على المباني التاريخية في مدينة وهران وغير من معالمها .

مظاهر التلوث البيئي على النماذج المقترحة للدراسة:

تقع معظم المعالم الأثرية لمدينة وهران في حي سيدي الهواري العتيق باعتباره يمثل النواة الأولى لمدينة وهران، وفي حي القصبة المخادي له، وبعد الزيارة الميدانية للمدينة وقع اختيارنا على مجموعة من النماذج التي تعكس الصورة الحقيقية للتلوث البيئي الذي تعاني منه، وكان الاختيار مبني على ما يأتي:

- مدى قرب المعلم الأثري من مصادر التلوث مثل الطرقات...
- مدى تأثير المعلم الأثري بالمحيط الكائن فيه.
- الحالة الصحية الراهنة للمعلم.

كانت المعاينة الميدانية في فترات مختلفة من السنة 2014 وسنة 2015 في فصلي الخريف والربيع، أما أخذ الصور فكان في شهر مارس من سنة 2015.

I-جامع الباشا:

يقع جامع الباشا الذي أسسه الباي محمد الكبير في شارع فليب المعروف حاليا بشارع بن عمر بوتخيل¹، بالقرب من البرج الأحمر، بني على أرض منحدرّة نحو الجهة الغربية قبالة حي القصبة بوهران القديمة².

¹- Kouider Metair et autres, Oran, Des Lieux Et Des Mémoires, éditions association bel horizon, 2002-2005, p : 10.

².بوعبد الله بلحوزي، مرجع سابق، ص: 193 -

أمر الباشا حسان داي الباي محمد الكبير الجزائر ببناء هذا الجامع وتحمل نفقات البناء، وقد أثبتت اللوحة التذكارية المنقوشة على الحجر الموجودة بمتحف وهران أنه مسجد جامع.¹

وقد شرع في بناءه سنة 1207هـ / 1792م بمناسبة فتح وهران، وذكر ذلك محمد بن يوسف الزياني في قوله: "... وعند ذلك أمر (يقصد الباي حسان) الباي محمد ببنائه وبعث له صندوقين مملوءين مالا واحدا بعد واحد ليصرف ذلك على البناء وبعث أمين البنائين محمد الشرشالي بن تديرت ليحضر ذلك... وابتدأ بناؤه عام 1207هـ / 1792م... وكان تاريخ ذلك مكتوبا بالحجارة التي به مع جملة الأشياء المحبسة²....".

1- الوصف :

يقع الجامع وسط حي سكني و لا يظهر منه للعيان سوى واجهتان، الواجهة الشرقية وتتميز بالانحدار من الجنوب إلى الشمال، مكونة لنا طابقين واحد أرضي خصص كبيت للوضوء، والثاني يمثل لنا الجهة الشرقية من بيت الصلاة تتخلل جدرانه مجموعة من النوافذ.

وأما الواجهة الشمالية فيظهر منها جدار نصف دائري تقريبا تعلوه شرفات مسننة، يتوسط هذه الواجهة المدخل الرئيسي للجامع، والذي بدوره يكتنفه عن اليمين واليسار مدخلين ثانويين، واحد منهما مستحدث يعود للفترة الاستعمارية، يتضح ذلك من خلال صورة قديمة، والثاني يبدو أنه كان مخصصا لدخول الباي لوجوده مقابلا للقصر الجديد مقر الحكم.³

يتكوّن جامع الباشا من ثلاثة أقسام، قسم يمثله بيت الصلاة، ويحتل مساحة مربعة تقريبا 28، 28X به 14 قبة، والقسم الثاني يمثله الصحن الذي يتخذ الشكل نصف الدائري، والقسم الثالث يمثله المئذنة.⁴

¹- أمبروك مهبوس، المساجد العثمانية بوهران ومعسكر، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 2008، ص: 37.

²- بوعبد الله بلجوزي، مرجع سابق، ص: 194 .

³- المرجع نفسه، ص: 197 .

⁴- المرجع نفسه، ص: 194 .

يحيط بالصحن مجموعة من الأقواس تعمل على حجب الأشعة الشمسية، كما يزدان الصحن بنافورة للوضوء في الوسط.

أما المئذنة فمثمثة الشكل، يساوي طول ارتفاعها طول عمق أساسها تشبه في ذلك المئذنة التي بناها المهندس المعماري سنان العثماني في اسطنبول¹، يفصل المئذنة عن الجامع مجموعة من المساكن بنيت في الفترة الاستعمارية .

لبيت الوضوء بابان : باب داخل بيت الصلاة -حاليا مغلق - بني في الفترة الاستعمارية، وباب آخر في الصحن ، كما تم إضافة ممر خلف جدار القبلة يؤدي إلى مراحيض وسلم يؤدي إلى طابق به قاعة صغيرة .

-2 مواد البناء:

تتنوع مواد البناء المستعملة في جامع الباشا من آجر، وحصص، ورخام، وحجر، وخشب وأخيرا البلاطات الخزفية.

-3 مظاهر التلوث البيئي في جامع الباشا:

بينت المعاينة الميدانية التي قمنا بها لجامع الباشا بحي سيدي الهواري العتيق مدى تأثيره بعوامل التلف الناجمة عن التلوث من البيئي، التي نلخصها فيما يلي:

-انزلاق التربة في منحدر الشرقي الذي يقع عليه الجامع مرتين في السنوات الماضية 2007 و في سنة 2013 تسبب في حدوث شق عميق على طول الجدار الشرقي لبیت الصلاة، وهو مهدد بالانهيار ويستدعي تدخل استعجالي.(أنظر اللوحة رقم: 16)

-مشكلة الصرف الصحي في الطريق الشرقي المحادي للجامع، تسبب في تسرب المياه الملوثة إلى الجامع .

¹- Kouider Metair et autres, Op.cit , p : 10



الصورة رقم: 66 تسرب مياه من قنوات الصرف الصحي.



الصورة رقم: 67 ظهور المرض الأسود على القبة .



تآكل مواد البناء 68 :الصورة رقم
بسبب سيلان الأمطار الحمضية وارتفاع
نسبة الرطوبة

اللوحة رقم: 15 تبين تأثير التلوّث البيئي على جامع الباشا بوهران.



الصورة رقم: 70 مكان انزلاق التربة بسبب مياه الصرف الصحي.



الصورة رقم: 69 شق على طول الجدار وميلانه بسبب انزلاق التربة



الصورة رقم: 72 تصدع الجدران.



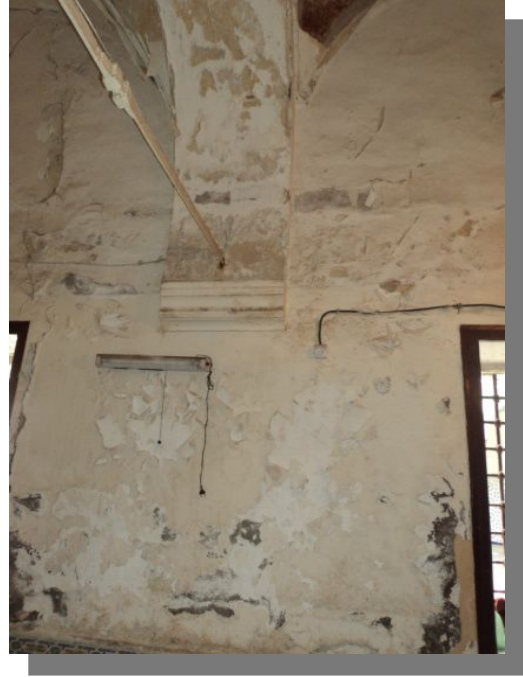
الصورة رقم: 71 تجمع الأملاح في أرضية بيت الصلاة.

اللوحة رقم: 16 تأثير الملوثات الكيميائية على جامع الباشا بوهران.

- هدم عمارة في الجهة الشرقية المطلة على الجامع زاد من ارتفاع نسبة الشقوق والتصدعات في الجامع.
- ميلان الجدران، وظهور مجموعة من الشقوق الطولية والعرضية.
- اسوداد الواجهات الداخلية ولاسيما الخارجية للمعلم.
- ظهور تصدعات على مستوى القباب التي في سقف الجامع، ولاسيما في القبة الشرقية وانفصال الأقواس الحاملة للأعمدة.
- تسرب مياه الأمطار من السقف المهش إلى باقي عناصر الجامع.
- تبلور الأملاح في شكل طبقات بيضاء على أرضيات الجامع، والأعمدة، والجدران الداخلية الخارجية.
- هشاشة مواد البناء وتلاشيها.
- ارتفاع نسبة الرطوبة في قواعد الجدران و الأسقف.
- تشبع الأرضيات في الجامع بالمياه تحت السطحية وارتفاع نسبة الرطوبة فيها.
- نمو مفرط للفطريات والبكتيريا في شكل طبقات خضراء وأحيانا برتقالية اللون على أسطح الجامع الداخلية والخارجية.
- تهدم أجزاء كبيرة من بيت الوضوء، وانحيار لياسة الجدران، وفقدان الروابط بين المواد في بيت الوضوء وأجزاء أخرى من الجامع.
- نمو كثيف للنباتات الضارة على مستوى الأسقف والجدران .
- انتشار لحيوط العناكب وفضلات الطيور بسبب هجر الجامع .
- تراكم الغبار على هيكل الجامع من الداخل والخارج بسبب انعدام أعمال الصيانة الدورية.



لصورة رقم: 73 نمو النباتات على الهياكل الخارجية. الصورة رقم: 74 انشطار الزليج بسبب جذور النباتات.



الصورة رقم 76: تجمع الفطريات و الطحالب على الجدار الخارجي.

الصورة رقم: 75 ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في الجدران.

اللوحة رقم: 17 تبين أثر الملوثات البيولوجية على جامع الباشا بوهران.

II- قصر الباي محمد الكبير:

يقع هذا القصر وسط المجمع المعماري المسور الذي يعرف حاليا باسم القصر الجديد، تطل واجهة المدخل الرئيسي لقصر الباي محمد الكبير على البحر المتوسط، ويحد الواجهة الغربية نّحج الخديم مصطفى، و نّحج الصومام من الجهة الجنوبية، أما الواجهة الشرقية فحجاءت ملاصقة لمساكن بنيت في العهد الفرنسي .

بني القصر من طرف الباي محمد الكبير أثناء تحرير مدينة وهران سنة 1792، داخل الحصن¹، فمعظم النصوص التاريخية العربية أو الأجنبية أجمعت على أنّ هو مؤسس هذا القصر ويؤكد هذا القول نص محمد الشريف الزياني في قوله... " : ثمّ بنى في السنة السابعة والمائتين والألف توافق (1207هـ-1792م) قلة البرج الأحمر فزادت له رونقة بصعودها للسماء المشرقة... ولما أكمل رحمه الله بناء القلة يقال لها أيضا القنة بالنون كتب على صالة مركز جلوسه بأمامه الأبيات التي أنشأها العالم الجليل السيد مصطفى بن عبد الله ابن دحوا مؤلف فتح وهران جامع الجواهر الحسان² ."

1- الوصف:

يضم القصر عدة أقسام من بينها جناح المفضلة في الجهة الجنوبية ، وفي الطرف الآخر على الجهة اليسرى من المدخل تظهر الأبراج الثلاثة المترابطة التي تطل على وهران القديمة، والتي تنسب إلى أبي الحسن المريني 1347³، بالإضافة إلى الديوان ومبنى الإقامة، والحمام، ودار الضيافة، وحديقتان تعدان كعنصر اتصال بين هذه الأقسام⁴.

الديوان: وهو المكان الذي يقضي فيه الباي معظم يومه، والمخصص لإدارة شؤون الدولة وللاستقبال. كان عبارة عن قاعة واسعة رئيسية قبل أن يخضع لتعديلات في الفترة الاستعمارية.

¹- Kouider Metair et autres, Op.cit , p : 10

² - بوعبد الله بلحوزي، مرجع سابق، ص: 250 .

³-Kouider Metair et autres, Ibid , p : 10

⁴ - بوعبد الله بلحوزي، المرجع نفسه، ص:252

الإقامة: هو الجناح الغربي للقصر، ويطل على جدار الجهة الغربية من سور القلعة الجديدة. وقد خضع لعدة توسعات، هذا المبنى هو مستطيل الشكل، يتألف من سلسلة من المساحات على مستويين.

جناح المفضلة :

هو عبارة عن مبنى صغير يشبه الكشك، يشرف على حي سيدي الهواري، ويعطي نظرة جمالية رائعة.¹

إلا أن القصر تعرض لعدة تغييرات في الفترة الاستعمارية، حيث تم استحداث طابق علوي، نلج إليه من خلال مدخل فتح على يسار قاعة الديوان .

-2 مظاهر التلوث البيئي في قصر الباي محمد الكبير:

يعاني قصر الباي محمد الكبير كغيره من معالم مدينة وهران الأثرية من آثار التلوث البيئي بحكم موقعه بقرب المدينة، وكذا على واجهة البحر الأبيض المتوسط، وقد تمكنا من خلال المعاينة الميدانية للقصر من تسجيل بعض الأخطار ولاسيما أن القصر في حالة حفظ جد رديئة.

حاليا جزء من القصر حوّل إلى مقر للديوان الوطني لتسيير الممتلكات الثقافية المحمية واستغلالها، " OGEBC " التي تعتبر وصية على هذا المعلم، ويعتبر الجزء الوحيد من القصر الذي في حالة حفظ لا بأس بها.

-تعرض القصر لعملية تدخل منذ سنوات، إلا أن الأشغال توقفت واكتفت الجهات الوصية بتدعيم بعض الأجزاء المنهارة ولاسيما في مبنى الإقامة وترك الأجزاء الأخرى، مما ساهم في زيادة وتيرة تدهور المعلم.

-تقشر الطلاء في كامل أرجاء القصر وبهت الألوان المستخدمة في الزخرفة.

¹ - Les Fiches Techniques des Sites et Monuments Historiques De la Wilaya d'Oran, direction de la culture , Oran 2014, p : 36.

-موقع القصر على واجهة البحر جعله عرضة لمختلف العوامل الجوية من رياح، وأمطار، والرطوبة المشبعة بالأملاح.

-انهيار جزء من القبة وميلان الجدار الجنوبي بسبب الرياح القوية التي عرفتها المناطق الشمالية ومدينة وهران في شهر نوفمبر 2014.

-هشاشة مواد البناء وسقوط الكسوة الخارجية بمجرد اللمس.

-اسوداد الواجهات الخارجية والداخلية للقصر وظهور المرض الأسود عليها.

- كثرة الشقوق والصدوع في القصر داخليا وخارجيا.

-نمو النباتات في الشقوق الموجودة على مستوى الجدران والأسقف.

-تطور أنواع من البكتيريا والفطريات على الأسطح الداخلية والخارجية.

-تسوس الخشب المستعمل في الأسقف.

-انتشار خيوط العناكب وفضلات الطيور في أرجاء المبنى.

-سقوط الزخارف الجصية.

-استخدام الإسمنت البروتلاندي في سد الشقوق والثغرات الموجودة على مستوى الجدران

والنوافذ .

-إدخال مواد بناء حديثة في عملية الترميم التي شهدتها المعلم سابقا .

-ميلان الجدار الجنوبي من القصر، حيث أصبح القصر مهددا بالسقوط في أي لحظة.

-انعدام قنوات الصرف الصحي وهشاشة البعض منها تسبب في تسرب المياه إلى أجزاء من

جدران القصر.



الصورة رقم: 78 تآكل مواد البناء



الصورة رقم: 77 سقوط الزخارف الجصية . بسبب الرطوبة والأملاح



الصورة رقم: 80 نمو النباتات على الأسطح



الصورة رقم: 79 نمو الطحالب والفطريات

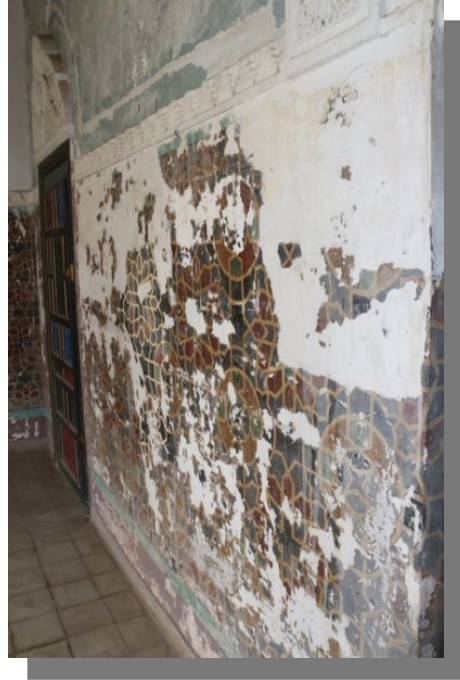


الصورة رقم: 82 هشاشة الملاط الرابط بين المواد



الصورة رقم: 81 ارتفاع الرطوبة بالخاصية

اللوحة رقم: 18 تبين أثر الأملاح و الملوّثات البيولوجية على قصر الباي محمد الكبير بوهران.



الصورة رقم: 83 بهتان وتلاشي الألوان بسبب التلوّث الجوّي. الصورة رقم: 84 غمقان وتعفن الأسطح.



الصورة رقم: 85 الإصابة بالمرض الأسود.

اللوحة رقم: 19 تبين أثر الملوثات الكيميائية قصر الباي محمد الكبير بوهران.

III-حمام الباي بوشلاغم:

يقع حمام الباي بوشلاغم المعروف بحمامات التركية أو -les bains turcs شمال حي القصبة، على الضفة اليسرى من وادي الرحي، في منخفض يستوي فيه سطحه مع أرضية المستشفى العسكري بودانس، Hopital Boudenes ولذلك فالدخول إليه من السطح من خلال باب يفتح على نهج بن عمارة المنور، ويمثل واجهته الرئيسية¹، مع العلم أن هذا الباب استحدث من طرف الجمعية التي تنشط في الحمام، والتي سنتحدث عنها فيما يلي.

بني هذا الحمام الباي مصطفى بوشلاغم في الفترة التي حكم فيها وهران، التي امتدت من 1120هـ/ 1708م إلى غاية 1145هـ/1732م، وهذا ما تدل عليه النقشستان اللتان وجدتا مثبتتان بإحدى جدران أفنية قصر الباي مصطفى بوشلاغم بوهران، كما سجل تاريخ بناء هذا الحمام وحمام آخر المنسوبان إلى الباي مصطفى بوشلاغم في كتابة أثرية تأسيسية منقوشة على لوحين من الحجر إلا أنّهما مفقودتان حالياً.²

1-الوصف:

يتميز مخطط هذا الحمام ثلاث أقسام رئيسية:

القسم الأوّل يمثل القاعة الرئيسية وهو القاعة الباردة للحمام ذات الشكل المربع، وتضم أروقة تستند على 12 عموداً وترتفع فوقها قبة تتكوّن من 16 ضلعاً وترتكز على قاعدة مثمّنة، يكتنفها شباييك للإضاءة، هذه الأعمدة متوزعة بانتظام في القاعة، وفي الوسط يوجد حوض للماء، إذ يشبه تصميم هذه القاعة الباردة في حمام الصباغين بتلمسان.

يوجد على يمين المدخل الحالي للقاعة باب صغير يفتح على قاعة صغيرة بها درج، وباب مسدود يرجح أنّه المدخل الرئيسي للحمام قبل أن يطرأ عليه التغيير في الفترات اللاحقة.

¹ - بلحوزي بوعبد الله، مرجع سابق، ص: 284 .

² - المرجع نفسه، ص: 284 .

أما القسم الثاني فيمثل القاعة الدافئة المستطيلة الشكل، تفتح على القاعة الساخنة المربعة الشكل (القسم الثالث) ، تتوزع في أركانها أربع غرف صغيرة الشكل يتقدمها باب صغير معكوف، بداخلها أثار لأفران تقليدية أستعملت لتسخين المياه، يعلو هذه الغرف فتحات للتهوية. يتقدم هذه القاعات ساحة غير منتظمة الشكل.

2- مظاهر التلوث البيئي في حمام الباي بوشلاغم:

حاليا حمام الباي بوشلاغم اتخذ مقرا لجمعية الصحة بسيدي الهواري، إذ تزاوول هذه الجمعية نشاطاتها المختلفة، والتي تقوم أساسا على ورشات عمل لصناعات التقليدية من بينها تعليم حرفة النقش على الحجر، والخشب، والنجارة، والترميم، حيث كشفت المقابلة الميدانية مع المسؤول على الجمعية أنّ الحمام كان مهجور ومهمل من طرف السلطات، فلهذا قام المسؤولون على الجمعية بتهيئته وتنظيفه واتخذوه كمقر لهم.

- القيام بتجارب ترميم ميدانية على أجزاء المبنى من طرف الجمعية.

- بناء سور ومدخل فوق سطح الحمام، ووضع لافتة تدل على مقر الجمعية لا على وجود معلم أثري.

- اسواد معظم الجدران الداخلية والخارجية ولاسيما بعد عملية التقشير التي عرفها الحمام من طرف الجمعية.

- تآكل مواد البناء، وقدم الملاط الرابط بين المواد وانشطار بلاطات الأرضيات في الحمام.

- تقشر الجدران وظهور الشقوق عميقة بمواد البناء.

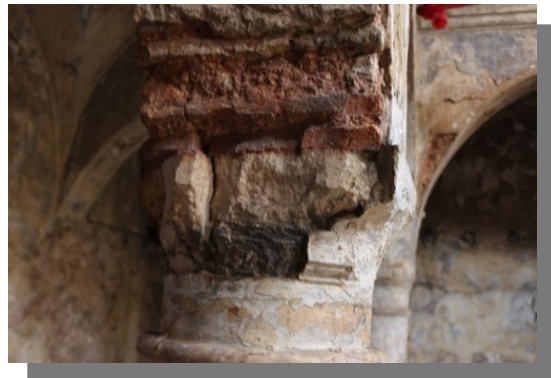
- إدخال مواد بناء حديثة في ترميم المعلم بعد تنظيفه من الأوساخ التي كانت به مثل الإسمنت.

- تشبع الأرضيات والجدران بالرطوبة.

- نمو الفطريات والبكتيريا على مستوى الجدران الداخلية للحمام.



الصورة رقم: 87 الإصابة بالمرض الأسود على مستوى



الصورة رقم: 89 اسوداد السطح بسبب دخان الأفران التقليدية.

الصورة رقم: 88 تصدع مواد البناء



الصورة رقم: 90 انهيار جزء من الجدران بسبب تجمع الأملاح داخل وخارج مواد البناء والملاط.
اللوحة رقم: 20 توضح أثر الملوثات الكيميائية بحمام الباي بوشلاغم بوهران.



الصورة رقم: 91 انعدام الكسوة الخارجية للجدران الصورة رقم: 92 ارتفاع الرطوبة في القواعد بسبب المياه الجوفية.



الصورتان 93- 94 أثر الرطوبة والكائنات الدقيقة والأملاح

اللوحة رقم: 21 توضح أثر الملوثات البيولوجية على بحمام الباي بوشلاغم بوهران.

IV-البرج الأحمر:

يرجع تاريخ بناء البرج الأحمر أو برج الأحمال les donjons rouges إلى العصر الوسيط، حيث وضع نواته الأولى تجار البندقية واتخذوه مركزا لتجارتهم، والذي بناه وصممه مهندس مالطي بأمر من القديس جون ملك بين المقدس خلال الحروب الصليبية، لاتخاذ مركزا للنشاط البحري الصليبي وهذه رواية غير مؤكدة.

ولما سيطر الحسن المريني على الجزائر ما بين 1331-1339 م اعتنى بهذا البرج ووسعه، وطوره، وزاد في تحصينه، وارتفاع أسواره.¹

1-الوصف:

يتكوّن البرج الأحمر المريني من أربعة أبراج دائرية الشكل، يطل كل واحد منها على ناحية من المدينة، صممت بهدف دفاعي، حاليا هذه الأبراج أهلة بالسكان، ولم تتمكن من معاينة سوى برج واحد التابع للديوان الوطني لتسيير الممتلكات الثقافية المحمية واستغلالها .

يشرف البرج على القصبة، وهو عبارة مبنى يتكوّن من طابقين، يتوسطه فناء مركزي تتوزع على أطرافه مجموعة من الأروقة والغرف، يوجد أسفل الطابق الأرضي فراغ يرجح أنه كان خزان للمياه أو احتمال أنه تابع لإسطبلات روزالكزار، كما يوجد في الصحن مدخل لنفق يقال حسب القائمين على المعلم أنه يؤدي إلى جامع الباشا، حاليا النفق مسدود.

في الفترة الاستعمارية تم تجديد وتغيير جزء كبير من المبنى من ذلك نزع السلام التي كانت تحيط بالبرج من الداخل، وتقسيم البرج إلى طابقين، وتحويله إلى مخزن للأسلحة.

¹ - يحي بوعزيز، مدينة وهران...، مرجع سابق، ص: 87.

2-مظاهر التلوث البيئي في البرج الأحمر:

يعاني البرج الأحمر أو برج الأحمال من عوامل التلف المتعددة جراء التلوث البيئي، تمثلت أساساً في:

-انتشار الفضلات الحيوانية والبشرية بسبب إهمال، وغياب الصيانة الدورية، وأعمال الترميم للمعلم.

-اتخاذ المواطنين بعض الأبراج الثلاثة -التي لم تتمكن من معاينتها- سكنات.

-انعدام قنوات الصرف الصحي وقدم التي كانت موجودة سابقاً.

-سهولة نفاذية الأمطار من خلال الأسقف المهشة إلى باقي أجزاء المبنى .

-سيلان الأمطار على الواجهات مسببة تبقع الأسطح.

-انهيار العديد من الأسقف والجدران، ولاسيما في الطابق العلوي والجهة الغربية.

-صعوبة معاينة كامل المبنى بسبب خطر الإنهيار.

-سقوط كسوة الجدران وتلاشي مواد البناء وقدمها.

-ظهور الشقوق والتصدعات على كامل أرجاء المبنى، كما هو موضح في (اللوحة

رقم:22).

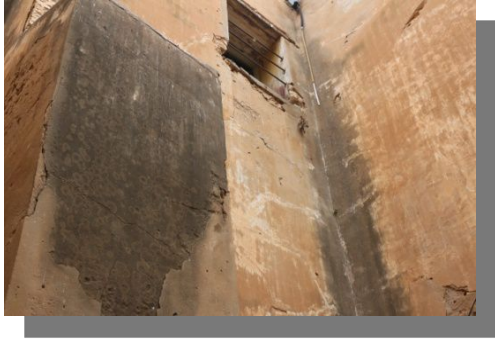
-تآكل الأسطح، والأسقف، والجدران التي لم تعد قادرة على التحمل.

-اسوداد الأسطح الداخلية، والخارجية للمعلم، وظهور طبقات من الأملاح مترسبة.

-نمو مفرط للنباتات، والفطريات، والبكتيريا في كامل أرجاء المبنى.

-تحول المبنى إلى وكر للطيور بسبب انتشار الفضلات والأعشاش ومخبأ للفئران.

-ظهور ثقبو للنمل البري على مستوى العديد من الجدران ولاسيما في القواعد.



الصورة رقم: 97 الإصابة بالمرض الأسود.

الصورتان رقم: 95-96 تآكل مواد البناء بسبب الأملاح والملوثات الجوية.



الصورة رقم: 99 تبلور الأملاح على السقف.

الصورة رقم: 98 إهمال ترميم و صيانة البرج.



الصورة رقم: 101 انهيار سقف الطابق الأرضي .

الصورة رقم: 100 انهيار مواد البناء .

اللوحة رقم: 22 تبين أثر الملوثات الكيميائية والإهمال في البرج الأحمر - برج الأحمال - بوهران.



الصورة رقم: 103 نموّ النباتات داخل البرج.



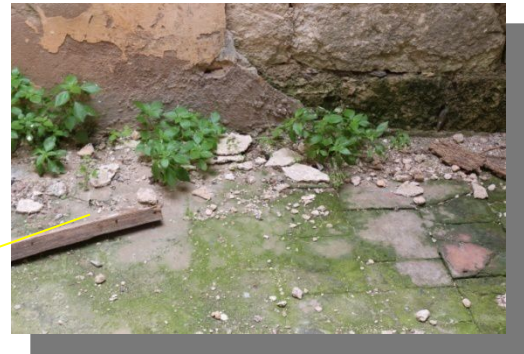
الصورة رقم: 102 نموّ النباتات خارج البرج .



الصورة رقم: 104 انتشار واسع للكائنات الدقيقة.



الصورة رقم: 106 تشقق الجدار بسبب الفطريات وجذور النباتات.



الصورة رقم: 105 نموّ الفطريات.

اللوحة رقم: 23 توضح أثر الملوثات البيولوجية من نباتات وفطريات على البرج الأحمر بوهران.

V- قلعة روزال كزار

تقع قلعة روزال كزار في حي سيدي الهواري ، تطل على شارع مفتاح قويدر، أطلق عليه الإسبان تسمية روزا الكازار Rosalcazar وروزاس كاجاس Roxas-Cajas : وروزالكبير : Rozalcafer، وأحدثوا في داخله بعض التغييرات في عهد الملك فليب الخامس.¹

1- الوصف:

تقع قلعة روزال كزار شرق وأسفل البرج الأحمر، وهي امتداد لهذا البرج، تمتد على مساحة ستة هكتارات، ويحيط بها سور يصل طوله أكثر من ألف متر مازالت بقاياها موجودة.² تعتبر أكبر اسطبلات إسبانية شيدت في وهران، ونموذج للعمارة العسكرية، يحد القلعة في الركن الشرقي الجنوبي قصر الباي، حيث يوجد مدخل يربط بينهما مسدود حاليا، إذ يشكل البرج الأحمر والقلعة وقصر الباي مدينة واحدة، تشهد على تواجد وتعاقب عدة دويلات بداية من الغزو الصليبي إلى غاية الفترة الاستعمارية، وهذا ما لمسناه من خلال الخصائص المعمارية المتنوعة للمدينة .

ينفتح في الجهة الشمالية للقلعة المطلة على البحر خمسة أبواب ترتكز على أعمدة، وأقواس نصف دائرية، أما الجهة الغربية عبارة عن رواق طويل ينفتح على يساره سبعة مداخل ترتكز على أعمدة وأقواس نصف دائرية، وعلى يمينه توجد عشرة قاعات كبيرة متشابهة، وهي عبارة عن إسطبلات.

في الركن الجنوبي الغربي يوجد مدخل يؤدي إلى قصر الباي من خلال درج حاليا مسدود ، يقال أن الباي كان يستخدمه .

¹ - يحي بوعزيز، مدينة وهران...، مرجع سابق، ص: 87 ، للإستزادة ينظر Léon Fey, Op.cit, p : 191

² - Fiche technique monument Oran, Op.cit, p : 08.

2- مظاهر التلوث البيئي في قلعة روزال كزار:

قلعة روزال كزار عبارة عن مجموعة من الإسطبلات تعود إلى الفترة الإسبانية كما ذكرنا سابقا، وحاليا هي مقفلة لا يزاول فيها أي نشاط مما جعلها عرضة لأخطار التلوث البيئي وللتخريب العمدي من طرف الأفراد، إذ تجلت المظاهر فيما يلي:

-حاليا البوابة الرئيسية للقلعة اتخذها بعض المواطنين سكنات لهم، مع تعديل وإضافة بعض الأجزاء حتى تتماشى مع ظروف معيشتهم.

-عدم وجود نظام صرف صحي خاص محكم بالعائلات القاطنة بالمدخل، تسبب في إلقاء المياه الملوثة بالفضلات المنزلية داخل وخارج المعلم، كما هو موضح في الصورة رقم: 106.

-غمقان واسوداد معظم الواجهات الداخلية وخاصة الواجهات الخارجية من الناحية الشرقية والشمالية.

-تآكل مواد البناء وظهور عليها طبقات بيضاء صلبة سميكة الحجم وأحيانا صفراء اللون.
-انتشار واسع للفطريات والبكتيريا في جدران المبنى، ولاسيما في الأسقف وقواعد الجدران.

-ارتفاع نسبة الرطوبة في المبنى.

-انتشار فضلات الطيور بكثرة وارتفاع نسبة الغبار بسبب إهمال نظافة المعلم.

-وجود ثغرات على مستوى الأسقف تسبب في تغلغل مياه الأمطار.



الصورة رقم: 108 مدخل القلعة من الجهة الداخلية.



الصورة رقم: 107 استحداث قنوات صرف صحي.

في مدخل قلعة روزال كزار.



الصورة رقم: 110 اسوداد الأسقف الداخلية للمدخل الرئيسي



الصورة رقم: 109 اسوداد الأسوار الخارجية للقلعة.



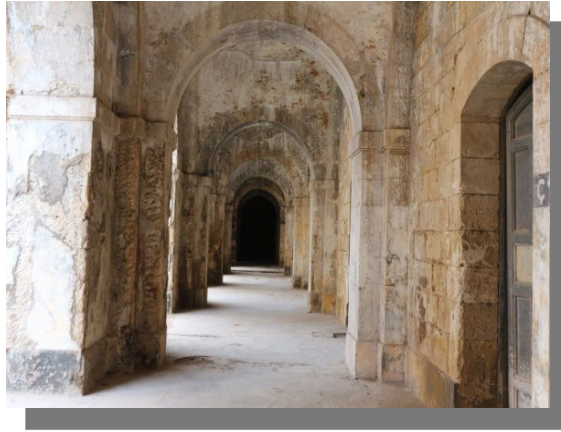
الصورة رقم: 111 انتشار أعشاش وفضلات الطيور.

للقلعة.

اللوحة رقم : 24 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قلعة روزال كزار.



الصورة رقم: 112 ارتفاع نسبة الرطوبة في الأرضيات. الصورة رقم: 113 اتساخ الجدران ولاسيما في أماكن سيلان المياه بسبب الغبار والملوثات الجوية.



الصورة رقم: 114 تبلور الأملاح على معظم الجدران



الصورة رقم: 115 سمك الأشنات على الأسطح. الصورة رقم: 116 تزهير الأملاح على الأسطح.

اللوحة رقم: 25 توضح أثر الملوثات الكيميائية والبيولوجية على قلعة روزال كزار.

VI- قلعة سانتا كروز

تظهر قلعة "سانتا كروز" في أعلى قمة جبل "المرجاجو" شامخة، إذ يوجد طريق يربط بينها وبين حي سيدي الهواري العتيق، تغلب عليه الإلتواءات، ويخترق جبل المرجاجو، إلى أن يصل إلى قمة الجبل حيث القلعة.

تدل اللوحة المثبتة على واجهة المدخل أنّ الحصن بني في القرن السادس عشر وأعيد ترميمه من طرف المستعمر الفرنسي سنة 1860م.

تتضارب الأراء حول تاريخ تأسيس هذا المعلم، إذ يرى كیحل أنه بني سنة 1567م، أمّا ديدي فذكر أنه بني سنة 1577م، وأخيرا بييس الذي يرجع تاريخ تشييده إلى سنة 1698 - 1708م ؛ واستعان الإسبان بالحميانيين الذين كانوا ينقلون المياه على ظهورهم، وبعد تمام بناءه أطلق عليه تسمية القديس كروز ووضعوا به 300 مدفعا لأهمية موقعه المشرف على المدينة والميناء.

وفي عام 1708 م هاجمه الباي بوشلاغم، وأسر به 106 رجلا و6 نسوة ، وفي عام 1732م هدم جزء منه بواسطة النسف قبل أن ينسحب من وهران، لكن الإسبان جددوا بناءه وأتموه عام 1738م بقيادة فالجيو.

وبقي على حاله إلى أن احتله الفرنسيون عام 1831م، فجددوا تحصيناته ما بين 1856- 1860م، وسموه القديسة لاكروا وبنو تحته كنيسة القديسة كروز سنة 1849 بعد أن ظهر في المدينة مرض الكوليرا.¹

¹ - يحي بوعزيز، مدينة وهران...، مرجع سابق، ص: 91

1- مظاهر التلوث البيئي بقلعة سانتا كروز:

يمكن حصر آثار التلوث البيئي فيما يلي:

- موقع قلعة سانتا كروز في قمة الجبل جعلها عرضة للرطوبة المشبعة بالأملاح، حيث تلاحظ تكاثف الضباب في أعلى الجبل في الفترات الصباحية الباكرة، وكذلك في الفترات المسائية ولاسيما في فصلي الربيع والشتاء.

- ظهور طبقات من الأملاح في مساحات كبيرة من الأسطح سواء الداخلية أو الخارجية.

- انتشار واسع للحزازات والفطريات والبكتيريا ولاسيما على الواجهات الخارجية .

- نموّ كثيف للنباتات على الأرضيات.

- انهيار بعض الحجارة في العديد من الغرف.

- تآكل مواد البناء وظهور عليها ثغرات.

- شقوق وتصدعات في بعض الواجهات.

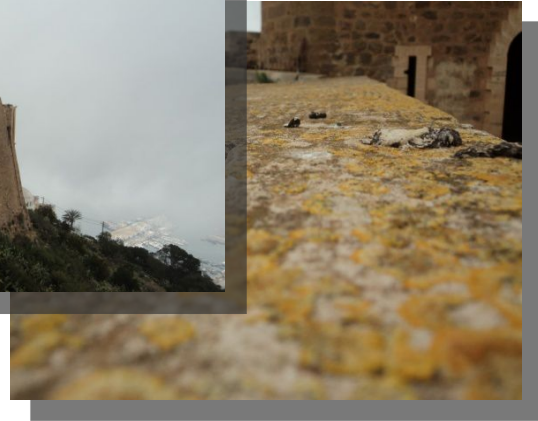
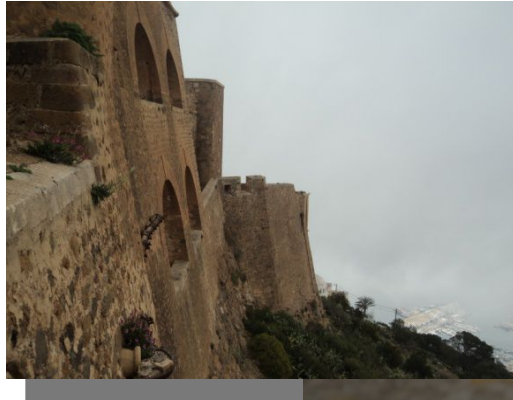
- انتشار فضلات الطيور، والنمل البري، وخيوط العناكب.



الصورة رقم: 118 نموّ النباتات والفطريات.



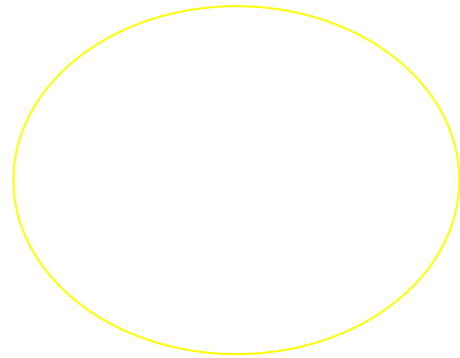
الصورة رقم: 117 تبلور الأملاح بين مواد البناء.



الصورة رقم: 119 تأثير الضباب البحر على قلعة سانتا كروز.



الصورة رقم: 121 الحزازات والطحالب.



الصورة رقم: 120 منظر للون البرتقالي الناتج عن الطحالب والفطريات.

اللوحة رقم: 26 توضح أثر الملوثات البيولوجية على قلعة سانتا كروز.



الصورة رقم: 122 ظهور المرض الأسود على



الصورة رقم: 123 ارتفاع الرطوبة
بالخاصية الشعرية في الجدران.



الصورة رقم: 124 انتشار الأوساخ.



الصورة رقم: 125 انخيار العديد
من الأحجار بسبب ترسب

اللوحة رقم : 27 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قلعة سانتا كروز.

VII- باب كنستال:

يقع باب كانستيل إلى جنوب باب عمارة، غرب القصر الأحمر ويأتي أسفل سلم مدريد « Rampe De Madrid » حيث يمنح مجالاً لتجاوز الحصن الغربي للمدينة، يعتبر الباب الوحيد الذي مازال صامداً أمام جميع التحولات وما يزال هذا الباب قائماً حتى اليوم، يعود تاريخ تشييده إلى عهد المرينيين، وأدرج ضمن المصنفات الوطنية منذ سنة 1952.

كان يتقدم الباب خندق مثل باقي أبواب مدينة وهران، مبني من الحجارة المجلوبة من كوشة الجير.

وهو عبارة عن هيكل مستطيل الشكل، بابه يرتكز على عمودين مبنين من الحجارة، يعلوهما قوس نصف دائري.

1- مظاهر التلوث البيئي باب كنستال :

الباب حالياً تسكنه بعض العائلات مما عرقل إمكانية معاينته كلياً واقتصرت المعاينة الميدانية على الجهة الخارجية كما أن المعلم تحت وصاية OGEBC بحكم أنه مصنف.

- يقع باب كنستال وسط شارع يعج بوسائل المواصلات مما جعله أكثر عرضة للتلوث الجوي في المنطقة.

- نمو النباتات بصفة عشوائية على الجهات العليا من القوس الذي يعلو الباب.

- غمقان وتبقع الأسطح بالألوان الداكنة جراء التلوث الجوي والغبار.

- مشكلة الصرف الصحي للسكان المجاورين للمعلم وتسرب المياه للمعلم.

- التعدي الصارخ للمواطنين على المعلم ورمي فضلاتهم بداخله.

- انتشار الفضلات الحيوانية والبشرية وانبعاث الروائح الكريهة.

- ارتفاع نسبة الرطوبة في الجدران وقواعدها والسقف الخشبي.



الصورة رقم 126: موقع باب كنستال من شبكة الطرقات



الصورة رقم: 127 انتشار ونمو النباتات على الباب.

اللوحة رقم: 28 تبين أثر التلوث البيئي على باب كنستال بوهران.



الصورة رقم: 129 ارتفاع نسبة الرطوبة في الجدران
مياه الصرف الصحي للسكان.



الصورة رقم: 128 اسوداد السقف بسبب
المرض الأسود



الصورة رقم: 131 انتشار الفضلات الآدمية وانبعاث
الروائح الكريهة.



الصورة رقم: 130 تبقع الجدران واتساعها.

اللوحة رقم: 29 توضح أثر الملوثات الكيميائية على باب كنستال بوهران

- ظهور طبقات الأملاح وانتشار الفطريات والبكتيريا.

- إهمال نظافة المعلم.

- استعمال الأسمت البروتلاندي في سد الشقوق والفجوات.

خلاصة الفصل:

إنّ أثر التلوث البيئي كان واضحا على معالم الأثرية بمدينة وهران المدروسة، فقد أثبتت المعاينة الميدانية حجم الضرر اللاحق بالعينات، فمعظم المعالم الأثرية لم تستفد من مشاريع ترميم وإعادة تأهيل، مما زاد من وتيرة تلفها، ولاسيما في ظروف العصر الحالي أين تزدهم المدن بوسائل النقل والمواصلات وزيادة الأنشطة الاقتصادية والتجارية والنموّ السكاني الهائل، ناهيك عن ما تلحقه العوامل الجوية بها من أضرار متمثلة في نموّ الكثيف للنباتات والكائنات الحية الدقيقة وارتفاع نسبة الرطوبة في المواد وظهور الأملاح.

الفصل السادس

الدراسة التحليلية لأثر التلوّث البيئي على العينات المدرّوسة

تمهيد

- I-أثر الملوّثات الطبيعية
- II-أثر الملوّثات الكيميائية
- III-أثر الملوّثات البيولوجية
- IV-أثر العوامل المستحدثة
- V-مراحل التدخّل على المعلم الأثري

خلاصة الفصل

تمهيد

أثبتت المعاينة الميدانية لمظاهر التلوث البيئي في معالم الأثرية الواقعة بمدينتي تلمسان ووهران تعدد أثار التلوث البيئي، ولاسيما الملوثات الكيميائية والملوثات البيولوجية، وهذا راجع لأسباب مختلفة، فقد لاحظنا اشتراك معظم العينات المدروسة في أنواع التلف اللاحق بها جراء التلوث البيئي .

إن اختيارنا للمعالم الأثرية الواقعة بمدينة تلمسان ومدينة وهران جاء بناء على قرب هذه النماذج من مصادر تلوث الهوائي الناجم عن حركة مرور السيارات والمصانع أو الأفران التقليدية... وغيرها .

الدراسة التحليلية لأثر التلوث البيئي على معالم مدينتي تلمسان ووهران

نظريا يمكن فصل ملوثات طبيعية عن أخرى كيميائية أو بيولوجية في الدراسة ، لكن أثناء المعاينة الميدانية تجد نفسك أمام حالة مرضية يعاني منها معلم أثري تشترك في ظهورها مجموعة من العوامل مثل فضلات الطيور الطبيعية التي يبرز تأثيرها على المعلم في ظل وجود الرطوبة والأمطار ورذاذ البحر إلخ... وغيرها من الأمثلة التي سوف نتطرق إليها بالتفصيل وحسب المعطيات الميدانية.

I-أثر الملوثات الطبيعية:

تتعرض المباني التاريخية باستمرار لمختلف العوامل الجوية مثل الرياح ، والأمطار، وحبيبات الرمل، وجسيمات الغبار، ودرجات الحرارة المتباينة وغير ذلك مما يؤدي إلى تآكل موادها، وتشكيل طبقات مختلفة الألوان على واجهاتها، وانحيار أحجارها..

فالماء يؤدي دورا رئيسيا في تأثير الماد الأثرية باختلاف أنواعها ،فالمياه تساهم في تجمع الأملاح القابلة للذوبان ،والمعادن الذائبة ،وتشجع على تكاثر الكائنات الحية ،وتغيير الخواص الميكانيكية للمواد وغير ذلك.

1-تأثير الأمطار والثلوج:

يظهر تأثير الأمطار في شكل سيول وبقع متعددة الألوان، في الأماكن التي تعرضت للسقوط ولاسيما السطوح الأفقية، باعتبارها الأكثر عرضة وباستمرار لضربات الأمطار والبرد والثلوج، أو في الشقوق والفجوات التي تسمح بتغلغل المياه من خلالها إلى باقي أجزاء المبنى .

غالبا ما نصادف على واجهات المباني الأثرية أجزاء داكنة اللون وأخرى باهتة أو بيضاء اللون، فأما اللون الأبيض فينتج عن غسل الأمطار الغزيرة للمواد وتعريتها، في حين ينتج اللون الداكن عن تكاثف البخار أو الضباب على الأسطح ويجعلها مهيأة لالتصاق الغبار والملوثات الأخرى وتكوّن الأملاح.

كما أنّ حجم الماء يزيد بنحو 9% عندما يتجمد في المسام، وعند تناوب دورات تجمد وذوبان الماء بسبب اختلاف درجات الحرارة، تتأثر مادة البناء باختلاف أنواعها بدرجة كبيرة، ولاسيما تلك الموجودة بها شقوق سابقا أو المواد المسامية مما يزيد في نسبة الشقوق وتوسع الموجودة سابقا، وفي فترات الجفاف تظهر البلورات الملحية التي سنتحدث عنها فيما يلي، كما ينجم عن سيلان الأمطار تشكّل طبقة بكتيرية وفطرية على سطح الجدران الداخلية والخارجية .

أما المعالم المبنية من مواد غير مسامية كقلعة روزال كزار، وقلعة سانتا كروز وبرج الأبحال بوهران المبنية من الحجر الجيري، وقصر سيدي بومدين بتلمسان المبنى بالآجر فنلاحظ تأثر زوال الملاط الرابط بين المواد بسبب تغلغل مياه الأمطار إلى داخله أكثر من مواد البناء الأخرى، كما هو موضح في اللوحة التالية.



الصورة رقم: 133 منظر لتآكل الملاط الرابط بين المواد

الصورة رقم: 132 قلعة سانتاكوز.



الصورة رقم: 134 قصر سيدي بومدين الصورة رقم: 135 منظر لتآكل الملاط الرابط بين المواد.

اللوحة رقم: 30 توضح أمثلة لتآكل الملاط الرابط بين المواد.

1-1- نتائج تحليل مياه الأمطار:

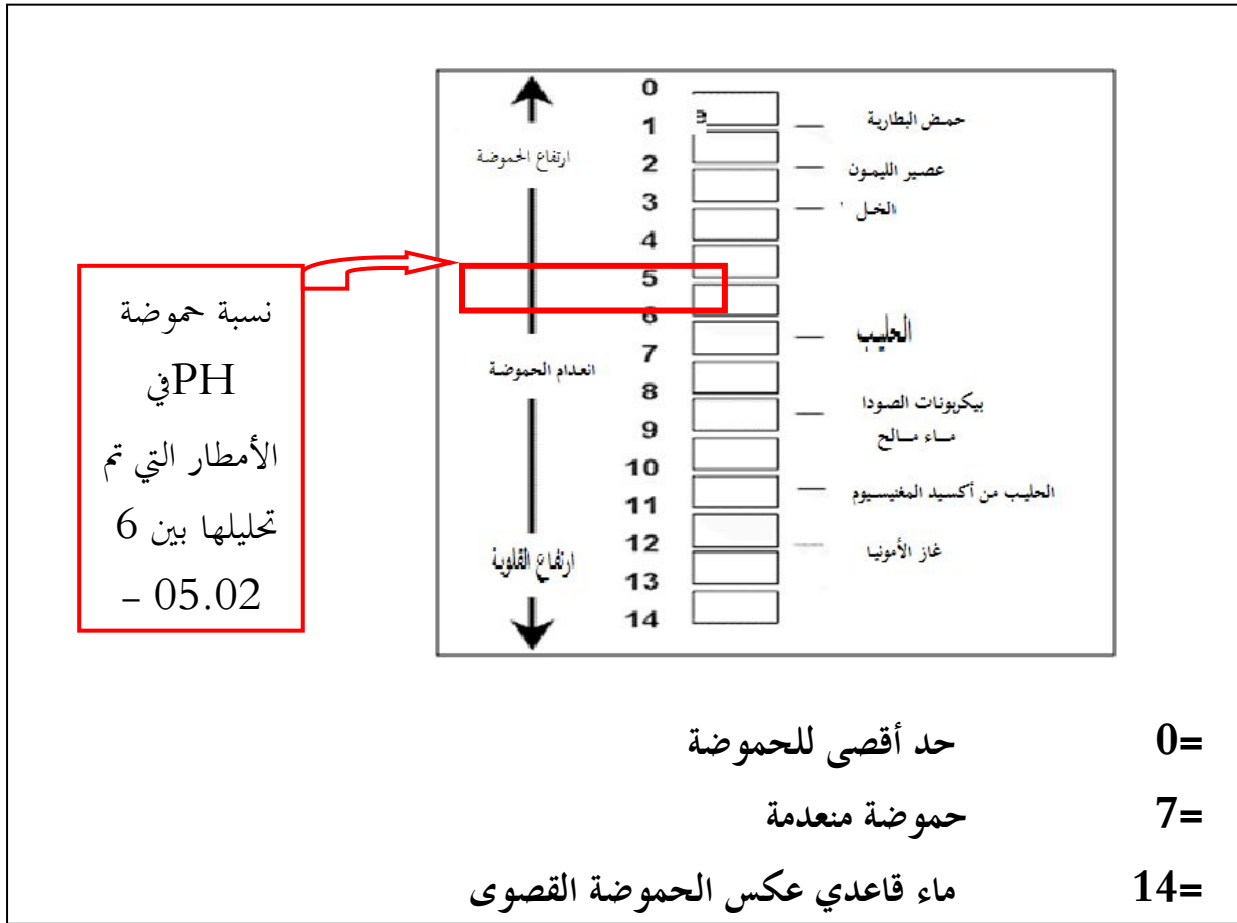
تم تحليل عينات من الأمطار مرفوعة في فترات مختلفة من السنة، من خلال تجميع المياه في حوض كبير، ثم وضعها في قارورات زجاجية وغلقها بإحكام، ونقلها إلى مخبر الكيمياء اللاعضوية والمحيط بجامعة تلمسان، تحت إشراف السيدة مختاري مديرة المخبر، وقد أثبت التحليل المخبري على وجود نسبة من الأحماض - كما هو موضح في الجدولين التاليين-، التي مصدرها الملوثات الغازية المنتشرة في الجو أبرزها حمض الكبريتيك H_2SO_4 الذي يتحوّل في وجود الرطوبة إلى كربونات الكالسيوم التي تزيد من تحلل المواد ولاسيما الجيرية، وغيرها من الغازات الملوثة التي سنشير إليها في العنصر الموالي.

نتيجة القياس	تاريخ رفع العينة
6.03 ph	14 أكتوبر 2014
5.02 ph	22 جانفي 2015
5.34 ph	16 فيفري 2015
5.22 ph	25 مارس 2015

الجدول رقم 04 : نتائج تحليل الأمطار لوسط مدينة تلمسان.

نتيجة القياس	تاريخ رفع العينة
5.10 ph	19 جانفي 2015
5.04 ph	15 فيفري 2015
6.21 ph	24 ماي 2015

الجدول رقم 05: نتائج تحليل الأمطار لوسط مدينة هران.



الشكل رقم 11: يوضح نسبة الحموضة في المياه PH التي تم قياسها في كل من مدينتي وهران وتلمسان.

-2-1 توضيح نتائج التحليل :

قبل استقراء نتائج التحليل سنشير إلى ماهية مصطلح الحمض *acide* ومحايدة *neutre* والقاعدي *base*.

الحمض هو مادة ذات درجة الحموضة تتراوح بين 0 و 7 مثل عصير الليمون أو الخل.

المحايدة تكون المادة لا حامضية ولا قاعدية و رقمها الهيدروجيني *ph* يساوي 7 مثل الماء المقطر .

القاعدي على العكس، هو عبارة عن مادة رقمها الهيدروجيني أكبر من 7 مثل بعض الأدوية التي نستهلكها دواء لتهدئة حرقة الناتجة عن الحموضة الزائدة .

يحتوي المطر العادي على نسبة قليلة من الحموضة الناتجة عن ثاني أكسيد الكربون الطبيعي ، ويوجد في المقابل مطر درجة حموضته تعادل حموضة عصير الليمون (في المناطق الأكثر تلوثاً في العالم)، إذ توجد ملوثات رئيسية مسؤولة عن الأمطار الحمضية من بينها ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، هذه الملوثات عادة ما تنتج عن بقايا احتراق الفحم والنفط والغاز) ثاني أكسيد الكبريت، (وعن استخدام الوقود والأسمدة) أكاسيد النيتروجين، (كما تنتج من محطات الطاقة الحرارية التي تستخدم الفحم، وصهر النيكل والنحاس كما ذكرنا في الفصل الأول والثاني ¹.

عند انتشار الغازين المذكورين أعلاه في الغلاف الجوي يتم تفاعلها كيميائياً مع بخار الماء، فيصبح ثاني أكسيد الكبريت حامض الكبريتيك أما أكاسيد النيتروجين تتحول إلى حمض النيتريك ،

¹- Kim Andrews et Maude Bilodeau, les pluies acides, Tous droits réservés PISTES , Université Laval, canada, S.D, p-p : 01-02 .

تبقى هذه الغازات مع وقف التنفيذ حتى يكون هناك هطول الأمطار، من المهم أن نذكر أن هذه الغازات يمكن أن تتحرك في الغلاف الجوي بفعل الرياح إلى مسافات بعيدة.¹

أسفرت نتائج قياس نسبة الرقم الهيدروجيني لمياه الأمطار وفي فترات مختلفة على أرقام متفاوتة، منها ما كان يدل على درجة حموضة مرتفعة ومنها منخفضة حسب ما هو موضح في الجدولين رقم 04 و05 السابقين، إلا أن هذه النتائج التي إذا ما قورنت بقياسات لأمطار حمضية في أوروبا أو أمريكا نجد أنها أقل حموضة، بسبب ارتفاع نسبة التلوث الجوي في المناطق الصناعية المتقدمة عنه في الجزائر التي بدأت في السنوات الأخيرة تبرز فيها مشكلات التلوث البيئي.

إلا أن هذا لا يعني أن هذه الأمطار الحمضية لا تشكل خطرا على الأنظمة البيئية في الجزائر، فقد لاحظنا ميدانيا مدى تأثير المباني التاريخية بالأمطار الحمضية ولاسيما في مدينة وهران عنه في مدينة تلمسان.

-3-1 أثر الأمطار الحمضية:

تتسبب الأمطار الحمضية في تآكل المواد تشييد المباني والنصب التذكارية، والتمثيل، والزجاج الملون، لوحات، تآكل المعادن وتسريع عملية الصدأ، وتآكل الجسور وخطوط السكك الحديدية.²

¹ - Kim Andrews et Maude Bilodeau, Op.cit, p :02

² - Ibid, p :03



الصورة رقم: 136 جهاز قياس نسبة الحموضة.



الصورة رقم: 137 توضح طريقة قياس نسبة الحموضة في مياه الأمطار.

2- تأثير الرطوبة:

لمسنا تأثير الرطوبة باختلاف أنواعها على كل المعالم الأثرية التي تم معابنتها سواء في مدينة تلمسان أو وهران مع اختلاف درجة التركيز من معلم لآخر.

فقد لاحظنا أنه غالبا ما تؤثر الرطوبة -التي تنتقل إلى أجزاء المبنى عن طريق الخاصية الشعرية- على الأجزاء السفلية من الجدران، وعادة في نفس المستوى وتظهر على حد سواء داخل وخارج المبنى، وتنتقل من أسفل إلى أعلى أو في جميع الاتجاهات، تبعا لنوعية مادة البناء ومدى امتصاصها. وقد لاحظنا انتشار الرطوبة في جميع أنحاء بعض المباني انطلاقا من الأرضيات وتستمر على مدار السنة، كحمام الصباغين بتلمسان وجامع الباشا بوهران (ينظر اللوحات رقم: 03 و15)، وقد تؤثر حتى على المباني المجاورة التي تخضع لنفس الظاهرة .

أمّا الرطوبة الناتجة عن مياه الأمطار فتلاحظ في الجدران التي بها شقوق وفواصل أو تلك الهشة التي تساقطت كسوتها أو بجوار النوافذ أو في الأسقف المتضررة أو في الأماكن البعيدة عن الرياح، إذ تلعب هذه الأخيرة دورا في التهوية.

كما تعاني بعض المعالم الواقعة بمدينة وهران مثل قصر الباي، وحمّام الباي بوشلاغم وجامع الباشا من ظاهرة تكاثف البخار على الأسطح بسبب انعدام التهوية ونقص التدفئة ولاسيما في الفترات الشتوية وغيرها.

تلحق الرطوبة بالمبنى عدة أضرار مثلها مثل مياه الأمطار، إذ تساهم في انتفاخ المواد، وتغذي المسام الموجودة بها، وتجعلها أرضا خصبة لنمو النباتات، وتكاثر الفطريات والطحالب، وتزيد من تشقق وتصدع الجدران والأرضيات، وتزيد من تعفن الهياكل الخشبية، وتغير من خواص المواد ولاسيما إذا كان في مصادرها مواد ملوثة أخرى؛ ففي حمام الصباغين بتلمسان على سبيل المثال لاحظنا وجود رطوبة بسبب مياه الصرف الصحي الملوثة الخاصة بالمطاعم المجاورة، إذ

تسببت في تكون طبقة بكتيرية ومتعفنة على سقف الحمام في الركن الجنوبي والجدران بالإضافة إلى ترسب الأملاح وانبعث الروائح الكريهة.

كما تعاني معالم مدينة وهران من الرطوبة مشبعة بالأملاح التي مصدرها رذاذ البحر، والتي غالبا ما يظهر تأثيرها في شكل طبقات بيضاء على أسطح المباني في فترات الجفاف.

-3 تأثير الأملاح:

تلعب الأملاح التي مصدرها البيئة البحرية والتي تنتقل إلى مواد البناء من خلال الأمطار والرطوبة الجوية أضرارا ميكانيكية ولاسيما في فترات الجفاف أين تتزهر على الأسطح على هذا النحو الواضح في اللوحة رقم:31، أو ترسب على الأسطح في فترات الجفاف في شكل طبقات صلبة بيضاء، وهذا ما لاحظناه بكثرة في المعالم الأثرية بوهران التي تأثرت بنسبة كبيرة بهذه الأملاح، فمعظمها تكسوها طبقات بيضاء متفاوتة السماكة .

تتعدد مصادر الأملاح بين مصادر طبيعية ومصادر بشرية، فقد يكون مصدرها مياه البحر كما ذكرنا، أين يزداد نشاط الأملاح التي تنتقل عبر الأمطار والمياه الجوفية، أو تكون في المواد الحديثة التي يستخدمها الإنسان مثل الإسمنت أو المخصبات والمبيدات الزراعية¹، كما توجد نسبة كبيرة من أملاح كبريتات الصوديوم مصدرها الأمطار الحمضية وتلوث الهواء².

من بين الأملاح التي تتفاعل مع غاز الكبريت الموجود في الهواء نذكر كبريتات الصوديوم المركب الكيميائي ذو الصيغة Na_2SO_4 الملح الصوديومي لحمض الكبريت.

تتواجد كبريتات الصوديوم على هيتين:

¹ - Philippe Bromblet, Altérations de la pierres, Association MEDISTONE –,France, 2010, p : 08.

² - Mélanie Denecker ,Op.cit, p : 08.

- 1- مرحلة لامائية Une phase anhydre نجد كبريتات الصوديوم على شكل مسحوق وهو ما نلاحظه على أسطح المعالم الأثرية.
- 2- مرحلة مائية hydratée : تكون كبريتات الصوديوم متحدة مع 10 جزيئات من الماء ، $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ وتدعى في هذه الحالة ملح غلاوبر ، Mirabilite، وهو مستقر عند 32.4°C ، ويتخذ صيغة أخرى عندما يتحد مع 07 جزيئات من الماء ويطلق عليه ، $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ phase heptahydratée، في هذه الحالة يتميز بعدم الاستقرار عند درجة حرارة 24°C .¹

بالإضافة إلى كبريتات الصوديوم التي تعتبر أقل قابلية للذوبان، توجد أنواع أخرى من الأملاح مثل الكلوريدات والنترات الأكثر إذابة، غالبا ما تلاحظ في أماكن انتقال الرطوبة بالخاصية الشعرية، تعد هذه الأنواع الأكثر تأثيرا على مواد البناء في المعالم الأثرية.²

وحسب معطيات التحليل المخبري لمياه الأمطار، إن وجود أحماض دليل على وجود ملوثات غازية وأملاح مثل كبريتات الصوديوم التي تعتبر أكثر تدميرا للمعالم الأثرية مقارنة مع كلوريدات الصوديوم الأقل تأثيرا.

في الواقع، درجة التبلور تعتمد على نوع من الملح) مصدر التبلور، (ومستويات التشبع من مصدر الأملاح، ودرجة التشبع في حد ذاتها ترتبط بمعدل التبخر) سريع إذا كان جو الجاف، أو بسبب تعرض المبنى باستمرار لأشعة الشمس القوية، (... بالإضافة إلى سبب في تبلور الأملاح على السطح أو داخل مادة البناء، الذي يخضع إلى مدى الاختلاف بين مسامية مادة البناء

¹ - Mélanie Denecker, Le rôle des sulfates de sodium dans l'altération des roches: application à la conservation du patrimoine bâti, école de Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement , France, 2007, p-p : 06-07.

² - Philippe Bromblet, Op.cit, p : 09.

ومسامية الملاط الرابط ، وتوجد أملاح قابلة للذوبان تتأثر باختلاف درجات الحرارة والرطوبة النسبية.¹

فعندما تتبلور الأملاح داخل مواد البناء تتسبب في انشطار وتفكك المواد وزيادة الشقوق الموجودة، في حين عندما يكون التبلور على سطح المبنى فإنها تتزهر وترسب على شكل طبقات صلبة أقل تدميراً.²

المصدر المحتمل	نوع الأملاح
استخدام الاسمنت بورتلاندا، الخرسانة، والطوب	كبريتات الصوديوم (mirabilite) (Thénardite)
استخدام الاسمنت بورتلاندا، الخرسانة، والطوب، بقايا التنظيف الكيميائي.	كربونات الصوديوم والبوتاسيوم
مياه البحر، وأملاح رذاذ البحر والجليد والملح المستخدم لإزالة الثلوج.	كلوريدات الصوديوم (Halite)
التربة	كلوريدات البوتاسيوم
الجبس والملاط الذي يحتوي على الجبس، والأسمنت، SO ₂ الموجود في الغلاف الجوي، رذاذ، والأنشطة البكتيرية	كبريتات الكالسيوم) الجبس والأنهيدريت، (Bassanite)
حجر الدولوميت، والجير المحتوي على المغنيسيوم	كبريتات المغنيسيوم
التربة والأسمدة والمواد العضوية المتحللة والأنشطة بكتيرية	نترات الصوديوم (Nitratine)
تتحلل المادة العضوية والتربة والأسمدة والأنشطة	نترات البوتاسيوم (Nitre)

¹ - Ibid, p :10.

² -Henri de la Boisse et autre, Les monuments historiques et la pierre, Direction régionale des affaires culturelles du Languedoc-Roussillon (drac-l.-r.) , France, 2012, p :24

بكتيريا	
تتباين مصادرها اعتمادا على الأيونات المتاحة والتوازن الكيميائي	الأملاح المزدوجة، (Aphthitalite، Glauberite، Syngenite ...)

الجدول رقم: 06 يوضح بعض أنواع الأملاح الذائبة في مواد البناء المعالم الأثرية ومصادرها.²

² - Philippe Bromblet , Op.cit,p : 09.



الصورة رقم: 138 قلعة روزال كزار.
الصورة رقم: 139 الأملاح المتزهرة على السطح.



اللوحة رقم: 31 منظر لتآكل مواد البناء بفعل الأملاح المتزهرة.

4-تأثير المياه الجوفية:

تبين لنا خلال المعاينة الميدانية للمعالم المدروسة أنّ تأثير المياه الجوفية لا يختلف عن تأثير مياه الأمطار أو الرطوبة، من ناحية زيادة نسبة المياه في مواد البناء عن طريق الخاصية الشعرية، وتأثر الأساسات وما يترتب عليه من أضرار ذكرناها سابقا.

5-تأثير الرياح :

تؤدي الرياح دورا سلبيا في تدمير الكثير من المعالم الأثرية سواء في مدينة تلمسان أو وهران، إذ تسببت في تآكل العديد من الأسطح بفعل عملية الحت والنحر، كما تؤدي دورا مهما في زيادة تبخر المياه الموجودة في البناء وبالتالي زيادة نسبة الأملاح المترسبة.

وأهم شيء في الموضوع أنّ الرياح تساهم في نقل الغازات الملوثة الجوية وتشيتها في أماكن مختلفة داخل وخارج المدينة.

6-تأثير الاختلاف في درجات الحرارة:

يؤثر اختلاف درجات الحرارة في ظاهرة تمدد وانكماش المواد ولاسيما الهشة، مما يزيد من تبلور الأملاح داخليا وخارجيا ناهيك عن الانكسارات في المواد وارتفاع نسبة الشقوق والتصدعات.

II- أثر الملوثات الكيميائية :

تلعب الملوثات الكيميائية دورا رئيسيا في تدمير المعالم الأثرية، ولاسيما تلك الواقعة في وسط المدينة أين الازدحام المروري ومختلف الأنشطة الاقتصادية.

1- أثر الجسيمات الدقيقة أو الغبار:

يحتوي الغبار الجوّي على الكبريت وكميات صغيرة من المعادن الثقيلة، التي يرحح أنها تساعد على التفاعلات بين المواد والمكونات الغازية للغلاف الجوّي، وهي تمثل العنصر الرئيسي في القشور السوداء التي تغطي الحجر.

تتنوع مصادر الجسيمات المنتشرة في الجو، فمنها ذات المصدر البشري (سيليكات ...) أو الطبيعية (رمال التي تحملها الرياح وحبوب اللقاح والأبواغ من أصل نباتي)، (... تشارك الجزيئات في تغيير نوعية الصخور من خلال الرواسب المشوهة للمنظر، وتعمل على توفير عناصر تفاعلية قادرة على تعزيز الكبريت وتبلور الأملاح القابلة للذوبان مثل الكبريت والمعادن الثقيلة المتبلورة ... وزيادة الأنشطة الميكروبيولوجية) حبوب اللقاح وجراثيم وغيرها من المواد العضوية.¹

2- أثر الملوثات الغازية:

من بين الملوثات الجوّية الأكثر خطورة على الحجر هي ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين (NO_2) و (NO) اللذان يلعبان دورا رئيسيا في ارتفاع نسبة الحموضة في المطر.

كل هذه الملوثات -من جسيمات وهواء غازي - تؤثر تأثيرا مباشرا على مياه الأمطار التي تحمل معها عند التساقط الأحماض والأملاح المنتشرة في الغلاف الجوّي، فعلى سبيل المثال

¹ - Philippe Bromblet, Op.cit,p -p :15-16.

يشكل ثاني أكسيد الكبريت حمض الكبريتيك، وأكاسيد النيتروجين تشكل حمض النيتريك، هذه الأحماض قوية وتسبب تلف سريع وكبير للأحجار ولاسيما الحجر الجيري.¹

أما أكسيد الكربون فيشكل حمض الكربونيك، وهو حمض ضعيف وغير مستقر ولكن يتفاعل على الفور مع الكربونات لتشكيل بيكربونات الكالسيوم القابلة للذوبان، وبالتالي تسريع تلف وتحلل أنواع عديدة من مواد البناء،² مثل ما لاحظنا في أسوار المشور ومسجد المنصورة بمدينة تلمسان - ينظر اللوحتين رقم: 06 و 10- بسبب قريهما من الطرقات الرئيسية لوسائل النقل، ونفس الظاهرة بمدينة وهران على الأسطح الخارجية لقصر الباي وقلعة روزال كزار وباب كنستال، (ينظر اللوحات رقم: 19-24-29).

توجد بعض الغازات مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت، (SO_2) وأكاسيد النيتروجين، (NO_x) وأكاسيد الكربون تتفاعل مع الحجر وتولد أملاح قابلة للذوبان مثل الكبريتات والنترات.³

¹ -Philippe Bromblet, Op.cit, p: 16

² - Ibid, p – p :16-17.

³ - Henri de la Boisse et autre, Op.cit, p : 27.

عناصر التلوث الجوي	آثارها على المبنى الأثري و المحيط
ثاني أكسيد الكبريت SO_2	-عنصر أساسي في تكوّن الأمطار الحمضية وحامض الكبريتيك في وجود الرطوبة الجوية. تلف العديد من الحجارة والمباني الأثرية.
الجسيمات العالقة بما في ذلك 2.5 ميكرون إلى 10 ميكرون	اتساخ واجهات المعالم الأثرية والمباني.
أكاسيد النيتروجين NO_2 و NO	-ظاهرة الأمطار الحمضية. -تفكيك جزيئات الأوزون التروبوسفير (الطبقة السفلى من الغلاف الجوي). -استنزاف طبقة الأوزون في الغلاف الجوي. -المساهمة في زيادة الاحتباس الحراري.
الأوزون O_3	-تدني مردودية المحاصيل الزراعية. -تدهور بعض المواد كالمطاط، على سبيل المثال. -المساهمة في زيادة الاحتباس الحراري.
أول أكسيد الكربون CO	-تفكيك جزيئات الأوزون التروبوسفير . -يساهم في زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي عن طريق تحوّل إلى غاز ثاني أكسيد الكربون. CO_2
المركبات العضوية المركبات العضوية الطيارة (البنزين)	-تشكيل الأوزون في التروبوسفير حيث يلعب دورا رئيسيا مع أكاسيد النيتروجين. -المساهمة غير المباشرة في زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري. -تكوين الضباب الدخاني.
المعادن الثقيلة) الرصاص، والزرنيخ، النيكل، الكاديوم)	-تلوث التربة والغذاء. -تراكم في مواد البناء المباني و في الكائنات الحية وإخلال التوازن البيولوجي.

الجدول رقم: 07 يبين الأهم الملوثات الغازية و أثرها على المعلم الأثري والمحيط.

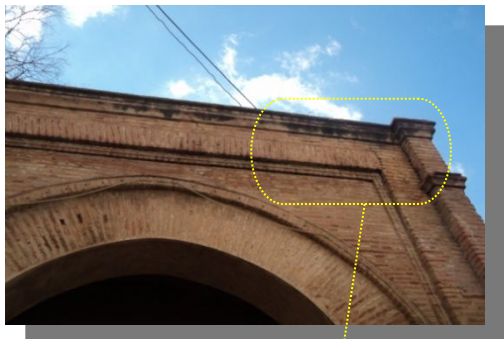
3- المرض الأسود:

تعاني معظم العينات المدروسة من ظاهرة اسوداد الواجهات سواء الداخلية أو الخارجية، ما يعرف بالمرض الأسود، وهذا راجع لعدة أسباب أبرزها وجود ملوثات جوية في الهواء التي تتفاعل مع الرطوبة الجوية ومياه الأمطار وتحوّل إلى أحماض حسب النتائج المتحصل عليها المذكورة آنفاً، وتحملها الرياح وتنتشر في مساحات واسعة وفي أماكن مختلفة.

كثيراً ما نصادف هذه الظاهر في المناطق التي ترتفع فيها نسبة التلوث الجوي، فغالبا ما نلاحظ أجزاء فاتحة وأخرى داكنة على الأسطح، تتكوّن هذه الأخيرة بسبب التصاق الجسيمات المنتشرة في الهواء الجوي على السطح في ظل وجود الرطوبة، فتشكل طبقات رمادية اللون في البداية ثم تتحول تدريجياً إلى طبقة سوداء اللون.¹

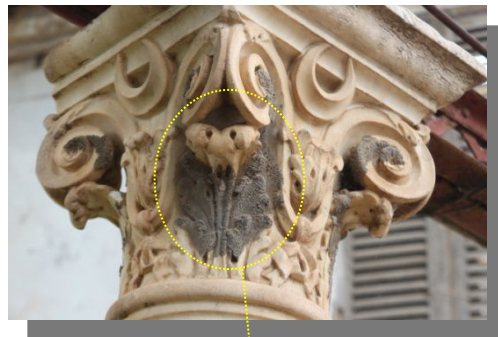
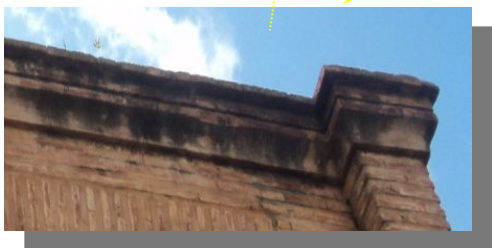
يعتبر الحجر الجيري والطوب من بين المواد المسامية التي تمتص الماء، ولاسيما ماء التكاثف الناتج عن ارتفاع نسبة الرطوبة أو ماء الندى أو ماء الأمطار، مما يجعل المكان مهياً لالتصاق الملوثات الجوية ذات المصادر المختلفة والغبار، وبالتالي تتشكل لدينا طبقة سوداء اللون وأحيانا تكون رمادية اللون؛ وقد أثبتت المعاينة الميدانية لمجموعة من المعالم الأثرية -سواء في مدينة تلمسان أو وهران - المصابة بالمرض الأسود تفاوت سمك هذه الطبقات، تبعا لنوعية مواد البناء ومساميتها، ففي المباني من الحجر الجيري والطوب الأمر يختلف عنه في المباني الحجرية وغيرها .

¹ -Roger-Alexandre Lefèvre, Les effets de la pollution atmosphérique sur les matériaux du patrimoine bâti: la pierre et le verre, POLLUTION ATMOSPHERIQUE N° 172, paris, OCTOBRE-DÉCEMBRE 2001, p : 572.



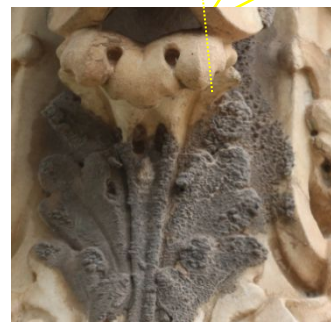
الصورة رقم: 141 باب الخميس بتلمسان.

مادة مسامية



الصورة رقم: 140 صورة لتاج من الرخام في قصر الباي بوهران.

مادة غير مسامية



الصورتان 142-143 توضحان سمك الطبقة السوداء .

اللوحة رقم: 32 اختلاف تأثير المرض الأسود على مواد البناء.

-III الملوثات البيولوجية

لا يختلف تأثير الملوثات البيولوجية عن الملوثات الكيميائية، من ناحية تدمير مواد البناء وإحداث ألوان مختلفة على الأسطح، وفيما يلي سنتطرق لأهم الملوثات البيولوجية التي أثرت سلباً على العينات المدروسة.

-1 فضلات الطيور ونباتات

تشكل فضلات الطيور خطراً محدقاً بالمعالم الأثرية بسبب أعشاشها المشوهة للمنظر، إلى جانب فضلاتها الحمضية التي تتفاعل مع الرطوبة مشكلة حمض الكربونيك والفوسفاريك، كما تؤثر ميكانيكياً على مواد البناء من خلال نقر الأسطح وعمل ثقوب.

تعمل النباتات التي تنمو على أسطح المباني على إرسال جذورها إلى عمق مواد البناء، مما يساهم في تفكك مواد البناء وزعزعتها، كما ترسل جذورها أحماضاً تزيد من عملية التفكك .

-2 الكائنات الحية الدقيقة

غالباً ما تنتشر الفطريات والطحالب والأشنات في المناطق المظلمة أو التي لا تصلها الأشعة الشمسية، أو في الأماكن التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة على مدار السنة، فمحتوى الرطوبة الموجود في الحجر والمياه المتجمعة في الثغرات يكون لها تأثير مباشر على تراكم الأملاح والنمو الميكروبي وتدهور المواد الحجرية .

تتسبب الكائنات الدقيقة مثل الطحالب والأشنات في تغطية سطح المبنى أو أجزاء منه داخلياً أو خارجياً، وتؤدي إلى تغييرات في اللون وتكوين وتراكم الأملاح في الحجر، مما يزيد من

تفكك المواد ،فهناك أنواع عديدة من البكتيريا كما ذكرنا في الفصل الأول تتكوّن من تراكم أملاح كبريتات لتشكل مستعمرات على سطح المبني .

-3الطحالب:

بالاعتماد على الدراسة التي قام بها الباحث الجيولوجي فيليب بروبلي¹، فإنّ الطحالب تنتشر على جميع أنواع المواد باختلافها فنجدها على الحجارة، الجبس، الدهانات، الخرسانة وحتى الجداريات والزجاج الملّون، وتؤثر على مكان نموّها كونها تحتفظ بكميّة الماء الموجودة، وتفرز أحماضا عضوية مدمرة، بالإضافة إلى عملها الميكانيكي المتمثل أساسا في الانتشار على الجدران أو الأرضيات وتغلغل نوع من خلاياها في عمق مواد البناء يسمى، "Rhizoïdes" وأخيرا تشويه المنظر الجمالي للمعلم بسبب ألوانها المختلفة مما يدل على تلوث بيولوجي متعدد:

1- اللون الأخضر: عادة ما نلاحظه على الأسطح الملساء كالزجاج أو الحجارة والأسطح الرطبة التي يصلها الضوء، والأمثلة متعدد في عينات البحث مثل حمام الصباغين بتلمسان وحمام الباي بوشلاغم بوهران وغيرهما، (ينظر اللوحتان رقم 02 و22) حيث نجد اتحاد نوعين من الطحالب لإحداث هذا اللون هما الطحالب الزرقاء cyanobactéries (algues bleues) والطحالب الخضراء. chlorophycées (vertes algues).

2- اللون الأسود: نجده في الأسطح الخشنة وفي الأجواء الجدد رطبة، والمسؤولة عنه الطحالب الزرقاء، وهنا يجب أن لا نخلط بين المرض الأسود واللون الأسود البيولوجي المصدر.

¹ - فيليب بروبلي باحث فرنسي متخصص في الحفاظ على المباني و الحجارة في المركز المتعدد التخصصات للحفاظ وترميم التراث الأثري بفرنسا.

3- اللون الأحمر: ينجم هذا اللون بسبب الطحالب الخضراء من عائلة Trentepolhia، أين يكون المعلم عرضة للرياح والأمطار الحمضية¹ مثل قلعة سانتا كروز التي لاحظنا هذا العديد من البقع الحمراء ، (ينظر اللوحة رقم: 26).

4- الحزازات :

تتكوّن الحزازات من مجموعة معقدة بين الفطريات والطحالب ،تهاجم الحزازات المواد من خلال جذورها التي يصطلح عليها ، rhizines مشكلة طبقة ملّونة على الأسطح الرطبة ،من بين المجموعات المورفولوجية الرئيسية للحزازات أو الأشنات ،هي الورقية والقشريات التي تتواجد أساسا على المعالم الأثرية.

تعمل الأشنات الورقية على تغطية السطح دون ترك فراغات، لكنها لا تتغلغل إلى جوف المواد مثل القشريات التي تهاجم جذورها عمق مواد البناء وتفرز أحماضا عضوية وتفككها، عموما الأشنات تتلف المواد ولاسيما المادة الجيرية بسبب الأحماض العضوية وتترك ألوانا متباينة منها اللون البني.²

5- البكتيريا:

وهي على نوعين البكتيريا العضوية التغذية hétérotrophes والبكتيريا الذاتية التغذية autotrophes.

¹ - Philippe Bromblet , Op.cit, p -p :12-13

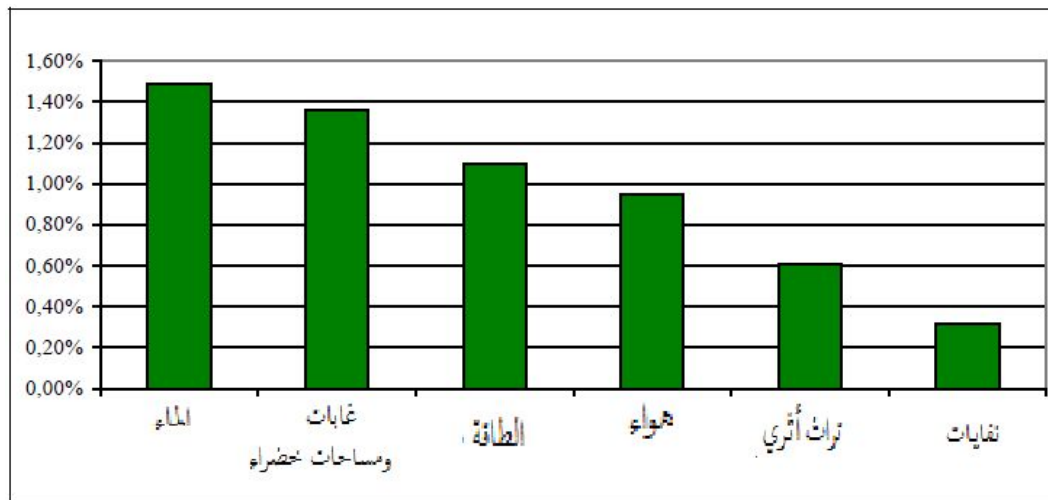
² -- Philippe Bromblet, Op.cit, p :13.

تنتشر البكتيريا العضوية التغذية بأعداد كبيرة على الحجارة، وتكون في بعض الأحيان سببا في تشكيل الأحماض العضوية كحمض الأكساليك، وتسبب تبقع الأسطح وذوبان بعض أنواع الأملاح .

البكتيريا الذاتية التغذية مثل بكتيريا Thiobacillus تعمل على أكسدة الكبريت، وتحويله إلى حمض الكبريتيك) ظاهرة انحلال، (ثم إلى كبريتات) الأملاح الضارة مثل كبريتات الكالسيوم أو البوتاسيوم، (هذه الأملاح ذات المصدر الحيوي التي عادة ما تضاف إلى تلك التي الناشئة عن طريق التبخر، ستساهم في حدوث أخطار مرتبطة بتبلور الأملاح كانشطار مواد البناء.¹

IV-أثر العوامل المستحدثة:

ترتبط مشاكل التلوث البيئي داخل المدن الجزائرية بمستوى التطور الاقتصادي والاجتماعي والثقافي للمجتمع، فكلما زادت الأنشطة الاقتصادية زاد استهلاك الموارد باختلاف أنواعها، والتعدي على المساحات الخضراء، وتلوث الهواء، والماء، وتضخم مشكلة النفايات، وصعوبة التخلص منها، بالإضافة إلى النمو السكاني الهائل في العقود الأخيرة، وزيادة وتيرة النمو العمراني والتوسع بدون الخضوع إلى الضوابط القانونية.



¹ - Philippe Bromblet , Op.cit, p –p :13-14.

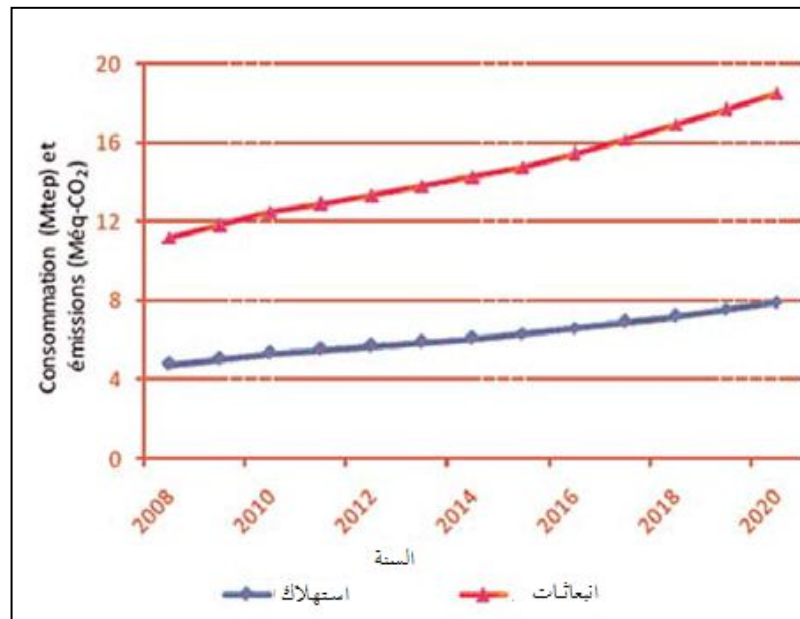
الرسم البياني رقم 07: تكلفة الأضرار الناجمة عن القطاعات البيئية بالنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي.¹

وقد كشفنا خلال المعاينة الميدانية للعينات المختارة والواقعة داخل المدينة القديمة أو في الأحياء العتيقة في كل من مدينة وهران وتلمسان عن مدى تأثر النسيج العمراني بمستجدات العصر، وحصرنا مشاكل التلوث البيئي فيما يلي:

1- مشكلة الصناعة:

تمركز معظم الصناعات في الجزائر بالمناطق الشمالية الساحلية، حيث توجد أكثر الوحدات الاقتصادية للبلاد في هذه المناطق مثل تلمسان ووهران. (ينظر الخرائط في الصفحة رقم 301-302):

تلحق الصناعات القائمة داخل المدينة أضرارا متعددة لعل أبرزها مشكلة النفايات الصلبة والسائلة والغازية كغاز ثاني أكسيد الكربون في البيئة .



¹ - Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), Alger , 2002, p : 67

يوضح نسبة استهلاك الموارد الطاقوية وحجم الإنبعاثات الغازية في 08:المنحنى البياني رقم 1. قطاع الصناعة بالجزائر.

تمتع مدينة وهران بصناعات متنوّعة مثل صناعة البتروكيماويات ،ومشتقاتها الطاقوية، والمواد البلاستيكية المهيمنة على الساحة الاقتصادية، فقد أتاح وجود النفط والغاز تنمية الصناعات المستهلكة للطاقة مثل صناعة الصلب ومواد البناء وبعض القطاعات الأخرى كالنسيج والصناعات الغذائية التي يحتكرها القطاع العام، أمّا القطاع الخاص فحاضر في الصناعة البلاستيكية والصناعات الغذائية الزراعية وصناعة الخشب والورق.²

وفي الجدولين التاليين إحصاء للكيانات الاقتصادية في كل من ولاية وهران وولاية تلمسان .

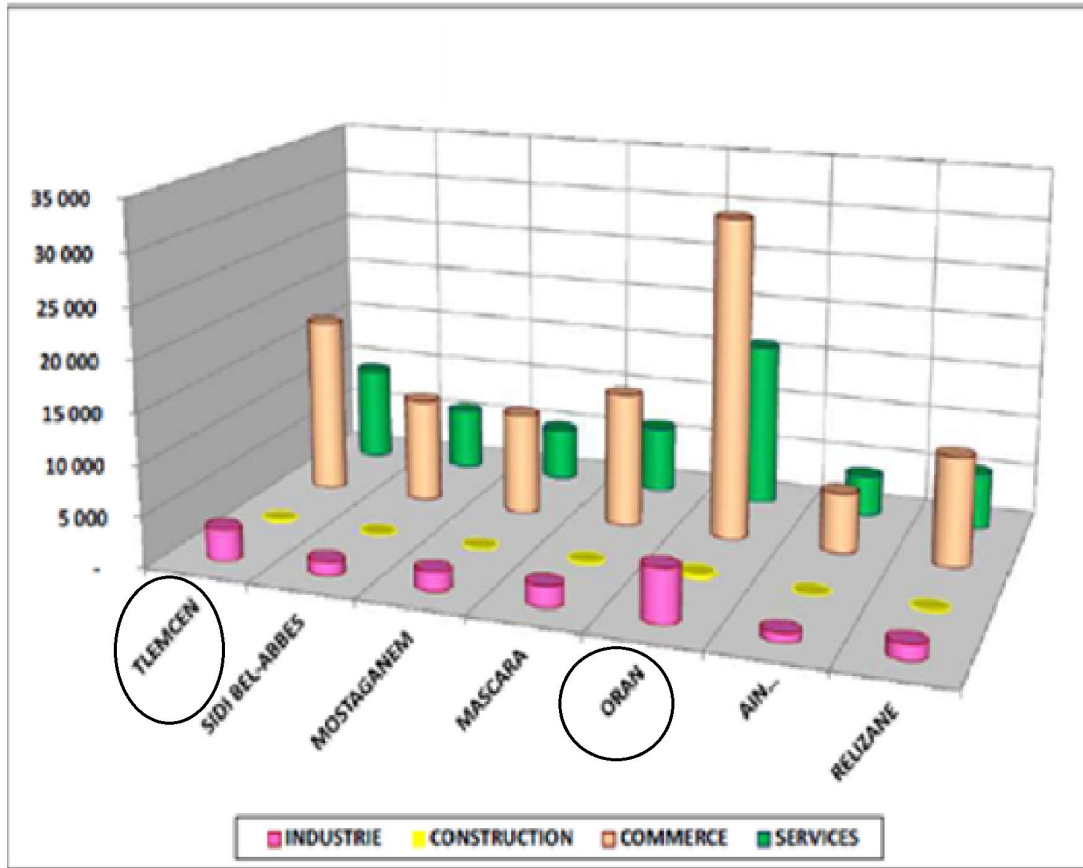
المجموع	القطاعات الخدمائية				الولاية
	خدمات عامة	تجارة	ورشات البناء	صناعة	
30263	9472	17549	171	3071	تلمسان
53537	16297	31618	410	5212	وهران
83800	17239	49167	581	8283	المجموع العام

الجدول رقم 08 :يوضح إحصاء الكيانات الاقتصادية في كل من وهران وتلمسان.¹

¹ -Mokhtar Bououdina, centre national des technologies de production propre, Alger, Juin 2012, p :11.

² - مديرية التجارة لولاية وهران الموقع الرسمي www.dworan.dz

¹ -Office National De Statistique, Premier Recensement Economique , Alger,2011, p : 47



الشكل رقم : 12 يوضح تقسيم للكيانات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية للجزائر (وهران وتلمسان).¹

¹ - Office National De Statistique, Op.cit, p :48.

2- مشكلة وسائل النقل:

أصبحت مشكلة النقل والمواصلات تمثل أبرز التحديات التي يلمسها سكان مختلف البيئات الحضرية، فقد أدى معدل التحضر السريع إلى زيادة الطلب على النقل وزاد الضغط وسائله المختلفة من سيارات وحافلات وقطارات على محاور النقل داخل المدينة، التي لم تكن قد صممت بحيث تستوعب هذا الكم من الحركة.

تعتبر وسائل النقل - كما ذكرنا في الفصل الأول - محورا رئيسا في مشكلة التلوث الهوائي بسبب ما تنفثه عوادمها من غازات ملوثة وأبخرة سامة تتصاعد إلى الغلاف الجوي على هيئة أدخنة محملة بالشوائب مهددة سلامة الإنسان ومحيطه.

ففي مدينة وهران - باعتبارها ثاني المدن الرئيسية والكبرى في الجزائر - تتعدد وسائل النقل فيها من ترامواي والسيارات والحافلات والقطار وشبكة النقل الجوي والبحري، إذ يرتبط ميناؤها البحري بالموانئ الخارجية في منطقة أوروبا، كل هذه الوسائل تستهلك سنويا كميات هائلة من الوقود مما يترتب عليه انبعاث كميات هائلة من الغازات الملوثة في الجو.

وفي مقال لجريدة السلام اليومية تناول مشكلة الحركة المرورية جاء مايلي: "..... تعتبر بلدية وهران وقطاعاتها الحضرية الـ 12 أكبر جماعة محلية في الجزائر، إذ يعادل كل قطاع حضري حجم بلدية، ولم يطرأ تغيير كبير على شوارعها، وتعد حظيرتها 450 ألف مركبة من مختلف الأنواع منها 5.000 حافلة و8.000 سيارة أجرة. ويضاف إلى هذا العدد المركبات ذات الحجم الثقيل القادمة من الولايات المجاورة وبقية أنحاء البلاد، والتي تستقبلها وهران يوميا بالنظر إلى مكانتها كقطب اقتصادي وسياحي.... وقد أصبح الازدحام في حركة المرور لا نهاية له لدرجة أن الوضعية تتسبب في تلويث الهواء والضجيج.... وحتى أصحاب سيارات الأجرة فضلا عن السائقين عموما يتجنبون التوجه إلى وسط المدينة خاصة على مستوى بعض الأحياء المتميزة بالازدحام الشديد لتفادي البقاء عالقين بها.

تتمكن المركبات من التحرك بمشقة في شبكة مبتورة من عدة محاور بسبب إنجاز الترامواي، وكانت هذه الطرقات في الماضي القريب شبكة هامة للتنقل تسمح بالربط بين وسط المدينة وأحياء الضاحية والتخفيف من اكتظاظ السيارات .، وقد أضحت هذه الشوارع التي يعبرها الترامواي غير موجهة للسيارات أو جزء منها على الأقل مما يجبر السائقين اللجوء إلى شوارع أخرى، مما جعلها تشهد حركة مرور كثيفة متسبب في أوضاع يتعذر حلها... ولكن أكبر حالات الاختناقات المرورية تبقى بدون منازع على مستوى النقاط الدائرية خصوصا "الباهية" و"المشتلة"، وعند المخرج الشرقي لوهرا في اتجاه أرزيو ومستغانم، هذه النقاط تستقبل المركبات الخفيفة والثقيلة من كل حدب وصوب.¹

إلى جانب هذا لمدينة وهران مطار وهران الدولي أحمد بن بلة، على بعد 12 كم من وسط مدينة وهران، هو ثاني أكبر مطار في الجزائر، تتم حركة المرور فيه بشكل رئيسي نحو المدن الجزائرية داخليا ونحو فرنسا وإسبانيا والمغرب خارجيا... ويعالج المطار قرابة 930.000 مسافر سنويا.

كما تتمتع مدينة تلمسان هي الأخرى بشبكة مواصلات متنوعة برية وجوية كمطار مصالي الحاج الذي يقع شمال غرب مقر الولاية وعلى مسافة حوالي 25 كلم، والسكة الحديدية التي يعود إنشاؤها إلى الفترة الاستعمارية، حيث كانت مخصصة لنقل البضائع وحاليا يوجد خط خاص بنقل المسافرين بين تلمسان وسيدي بلعباس ووهرا، وأخيرا الطريق السيار شرق غرب الذي يمر على مدينة تلمسان وبعض بلدياتها وموانئ بحرية لكن بعيدة عن المدينة مثل ميناء الغزوات.

-3- الصرف الصحي:

¹ - جريدة السلام اليومية، العدد: 1154 بتاريخ 10/02/2015.

تعاني العديد من الدروب داخل المناطق التي تقع فيها المعالم الأثرية سواء في مدينة تلمسان أو وهران من انتشار مياه الصرف الصحي الخاصة بالمرافق العمومية أو الخاصة، بسبب انسداد بعض الأنابيب أو وجود بها ثغرات، وقد برزت هذه المشكلة بسبب التزايد السكاني الهائل وعدم تصميم شبكات الصرف بشكل يتناسب مع هذه الزيادة.

4- مشكلة النفايات:

انتشار النفايات الناتجة عن المخلفات السلع الاستهلاكية بمختلف أنواعها، العلب الكرتونية، بقايا الطعام، بقايا الخضر والفواكه، بقايا ذبح الدواجن، وبقايا الأسماك في الأسواق... تعتبر هذه النفايات من المشاكل الأساسية التي تواجه البلدية والتي تسعى لتخلص منها بسبب تشويهاها للمنظر الجمالي للمدينة والروائح الكريهة المنبعثة منها.

وبالعودة إلى الإحصائيات التي قامت بها وزارة تهيئة الإقليم والبيئة نجد مخلفات الفرد على المستوى الوطني تفوق 0.5 كلغ يوميا، و5.2 طن سنويا من النفايات الصلبة.

5- مشكلة الأحياء العشوائية:

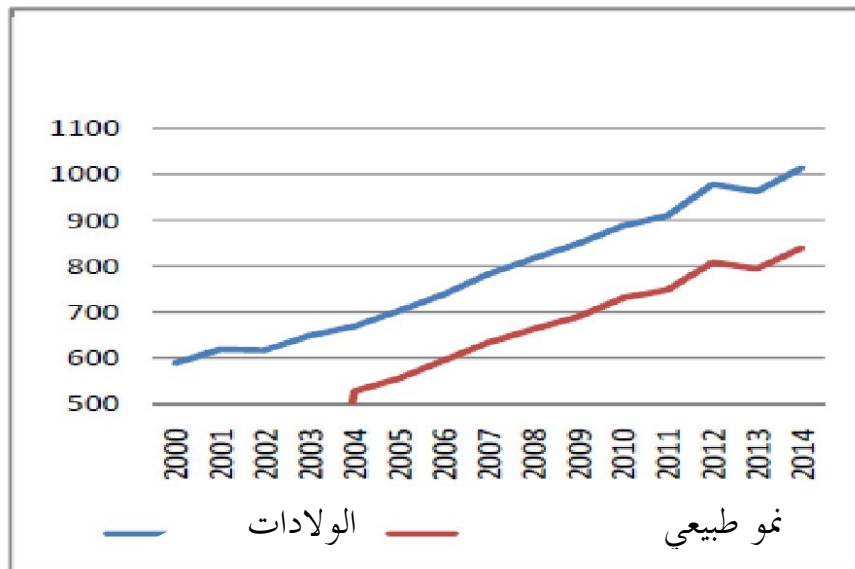
من بين المشاكل التي تواجه المدينة مشكلة انتشار الأحياء العشوائية وزيادة وتيرتها في العقود الأخيرة، إذ تتميز السكنات العشوائية ببنائها الهش والرديء، ولا تتوفر فيها أي مرافق أو خدمات، ومعظمها مناطق إقامة الطبقة الفقيرة أو المعدمة من المجتمع؛ غالبا ما تنتشر هذه الأحياء في أطراف المدينة ولا تخضع لرقابة السلطات، فأصبحت وسطا ملائما لبروز مشكلة التلوث وزيادة تركيزها بسبب رمي العشوائيات للنفايات.

إنّ التوسع السكاني غير المقنن يتسبب في الإخلال التوازن بين المساحات المبنية والمساحات الخضراء، التي تعمل على تلطيف الجوّ وامتصاص السموم الغازية، كما تفتقر الأحياء العشوائية إلى التجهيزات الأساسية المرتبطة بالصرف الصحي وجمع النفايات، تعد الهجرة المستمرة لسكان

الأرياف باتجاه المدن من بين الأسباب الرئيسية في الجزائر لظهور الأحياء العشوائية، وعادة ما تكون هذه الهجرة لدواعي أمنية، فقد شهدت الجزائر في السنوات التسعينيات من القرن 20 حالة عدم استقرار أمني شجع الهجرة من الأرياف نحو المدن، وبالرغم من استقرار الأوضاع الأمنية حاليا إلا أنّ هؤلاء المهجرين لم يعودوا إلى مناطقهم الأصلية، وذلك لتطعمهم ظروف حياتية أفضل، ومن جهة أخرى تركز معظم المشاريع الصناعية والقوة العاملة في بعض المناطق الشمالية كوهران وتلمسان، مما نتج عنه تركز السكان في المدن عن الأرياف.

6-الكثافة السكانية:

يشهد العصر الحالي هجرة مستمرة لسكان الأرياف نحو المدن لاسيما الساحلية الشمالية كمدينة وهران وتلمسان، بالإضافة إلى تزايد النمو السكاني وزيادة استغلال الأراضي والتوسع على حسابها وغير ذلك، مما ساهم في تفاقم مشكلة التلوث البيئي .



يوضح تطور نسبة الولادات والنمو الطبيعي لسكان الجزائر 09: الرسم البياني رقم 2. بالآلاف.

ففي تلمسان تم إحصاء حوالي 949135 مواطن مقابل 707453 نسمة سنة 1987، والنسبة في ازدياد مستمر .

وقد لاحظنا في مدينة وهران استغلال العديد من المعالم الأثرية سكنات من طرف المواطنين، منهم من تم ترحيلهم مثل سكان باب سانتون الأثري وباب اسبانيا... وغير ذلك، ومنهم لا يزالون يقطنون ببعض المعالم مثل قلعة روزالكزار وبرج الأحمال، مما يستدعي إحداث السكان تعديلات في المعلم حتى يتكيف مع الظروف المعيشية، من ذلك إيصال قنوات صرف المياه الصحية وما تلحقه من أضرار بالمعلم.

الجدول رقم: 09 يوضح تعداد السكان المقيمين حسب ولاية الإقامة والجنس ومعدل النمو السنوي (1998-2008).³

الولاية	الإناث	الذكور	المجموع	معدل النمو
تلمسان	466771	482364	949135	1.2
وهران	725857	728221	1454078	1.9

ما يقرب من ثلثي السكان الجزائري يتمركز في مساحة من 4 إلى 5،4٪ من المساحة الإجمالية للتراب الوطني، وعلى مائة كيلومتر من الساحل نحو الهضاب العليا، فالولايات الساحلية التي تقدر نسبتها 2٪ من إجمالي مساحة الوطن تحوي نسبة أكثر من 40٪ من السكان، في 1977 كانت

² - Office National de Statistique, démographique algérienne, Alger, 2014, p :01

³ - Office National De Statistique, Alger.

هناك ست مدن ساحلية تبلغ كثافة سكانها 100.000 نسمة، أما اليوم تضاعف هذا الرقم مرتين ويفسر ذلك ما توفره الظروف الطبيعية) الماء والتربة والمناخ (في المناطق الساحلية، دون إهمال العوامل التاريخية) الاستثمارات ما بعد الاستقلال والإرث الاستعماري، وتوفر فرص العمل، (كل هذا شجع الهجرة الكبيرة على حساب المناطق الداخلية.¹

V- مراحل التدخل على المعلم الأثري :

تعد عملية ترميم والحفاظ على معلم تاريخي من المهام الصعبة والمعقدة، والتي تتطلب دراسات تمهيدية من شأنها توضيح عملية التدخل المباشر على المبنى، إذ لا تكفي المعاينة النظرية للمعلم لمعرفة أسباب التلف، فالمرمم يحتاج للدلائل العلمية لمعالجة المشاكل التي تهدد حياة المبنى، وذلك من خلال التحاليل المخبرية، وعليه فعملية المحافظة على المعلم الأثري من مختلف العوامل، لاسيما التلوث البيئي الذي يقلص من عمره تأتي بعد مراحل عديدة، يستخدم فيها وسائل ومعدات التكنولوجية لمعرفة عوامل التلف بدقة، ونلخصها فيما يلي:

1- الدراسة التاريخية والمعمارية: تقديم لمحة تاريخية عن المعلم الأثري ورفع بياني للأضرار

التي يعاني منها المعلم الأثري .

2- دراسة تحليلية للبنية الإنشائية للمبنى لمعرفة التعديلات والإضافات المتعاقبة التي

طرقت على المعلم الحالي، وتحتاج هذه العملية إلى مهارات مؤرخ الفن، وعالم الآثار ومهندس معماري متخصص في التراث،² مع تصنيف المعلومات المتحصل عليها في الخطط كما هو موضح في المخطط رقم: 02 لحمام الصباغين بتلمسان.

¹ -Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Op.cit, p : 43

² -Henri de la Boisse et autre, Op.cit, p-p : 08-09

3- فحص المواد: ويتضمن مرحلتان أساسيتان هي:

المرحلة الأولى التحليل البتروغرافي: l'analyse pétrographique يرتكز على الملاحظة ، والوصف الدقيق لتركيبه المواد بالاعتماد على العين المجردة والفحص المجهرى، إذ تؤخذ عينة على شكل شفرة رقيقة، ويشرف على الفحص جيولوجي، وفي الأخير تسجل المعلومات المتحصلة عليها في بطاقة تقنية خاصة.

المرحلة الثانية، التحليل بتروفيزيائي: هذا الفحص يبين الخصائص التقنية للمواد مثل: الكثافة، قوة المقاومة، المسامية، والخاصية الشعرية، والصلابة، وسرعة الصوت، وأحيانا الصقيع الحساسية. يتم تنفيذ هذه الخدمة عن طريق التحليل المخبري للمواد.¹

4- وضع خارطة للمعلومات المتحصل عليها من طرف المهندسين والأثريين والجيولوجين

الذين شاركوا في المراحل السابقة.

5- البحث عن المحاجر الأصلية التي جلبت منها المواد المستعملة في بناء المعلم لمقارنتها

مع المواد الحالية، ومعرفة التأثيرات التي طرأت عليها في المحاجر وبعد استعمالها، هذه المرحلة تتطلب مهارات جيولوجي متخصص في دراسة المحاجر والمغارات، وهي ضرورية لمعرفة تركيبه المواد قبل وبعد الاستعمال، وكذا معرفة عوامل التلف.

6- وضع خارطة نهائية للعوامل التلف التي يعاني منها المعلم الأثري من طرف مخبر تحليل

المواد تمكننا من تشخيص التأثيرات.²

¹ -Henri de la Boisse et autre, Op.cit, p: 09.

² -Ibid, p-p : 14-15.

هذه المراحل تمكننا من معرفة عوامل التلف وطرق التدخل على مستوى المعلم ووضع استراتيجية للعملية الترميم دون الوقوع في أخطاء ، لأنها اتسمت بمشاركة طاقم فني متخصص في جميع المجالات.

-7 وسائل العمل:

توجد عدة أجهزة تستعمل للكشف عن عوامل تلف الحجارة من بينها والأكثر شيوعا نذكر:

-1-7 المجهر الإلكتروني الماسح:

المجهر الإلكتروني الماسح (La Microscopie Electronique à Balayage) هو أسلوب يستخدم في كثير من الأحيان لملاحظة وقراءة سطح الحجر، لأنه يقوم على مبدأ التفاعل الإلكتروني إذ يقوم شعاع إلكتروني بمسح سطح العينة ليتم تحليلها، وتعمل كاشفات مختلفة على تحليل الجزيئات وإعادة بناء صورة من السطح.¹

-2-7 حيود تبلور الأشعة السينية La Diffraction aux rayons X

إسقاط الأشعة السينية (DRX) هو أسلوب الفحص القائم على إسقاط الأشعة السينية على المواد، ولاسيما المواد البلورية، وميزة هذا الأسلوب هو أنه يتيح التمييز بين العديد من

¹ - Anonyme, Caractérisation des microorganismes se développant sur les façades en pierre exposées aux embruns marins, ENSEL microbiologie, Nobatek, ANGLET – France, S.D, p:18.

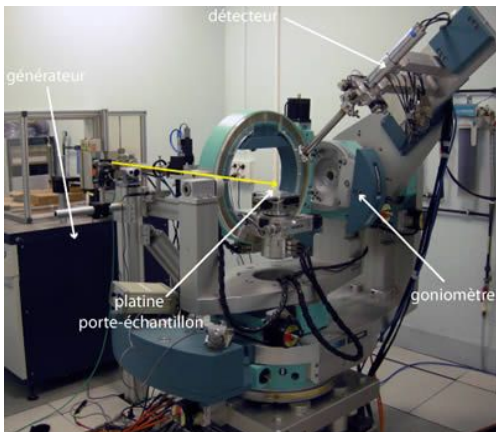
الأشكال المتبلورة المتشابهة من حيث التركيبة) على سبيل المثال السليكا والكوارتز، (إلا أن هذه التقنية لا تميز المركبات غير متبلور، وبالتالي يعتبر أسلوب تحليلي مكمل¹.

7-3- تحليل الطيفي XPS

تحليل الطيفي La Spectroscopie XPS تمكن هذه التقنية من تحليل الطبيعة الكيميائية للمادة معينة بدقة من خلال عدد الإلكترونات المنبعثة في المادة².



الصورة رقم: 144 المجهر الإلكتروني الماسح



الصورة رقم: 145 جهاز حيود تبلور الأشعة السينية (DRX) الصورة رقم: 146 جهاز تحليل الطيفي XPS

اللوحة رقم: 33 أنواع من الأجهزة المستخدمة في تحليل عوامل التلف على المواد الأثرية.

خلاصة الفصل:

من خلال القراءة التحليلية لنتائج العمل الميداني لاحظنا مدى تأثير المعالم الأثرية بالتلوث البيئي، الذي طال البنية الإنشائية للمعلم، وألحق به العديد من الأضرار المتمثلة أساسا في الإصابة بالمرض الأسود، وترسب الأملاح، وتأثير الكائنات الحية بمختلف مراتبها ولاسيما الكائنات الدقيقة .

كما تبين لنا من خلال المعاينة الميدانية للمعالم الأثرية الواقعة بمدينة وهران مدى تأثيرها بالتلوث البيئي مقارنة مع المعالم الأثرية الواقعة بمدينة تلمسان، وذلك لعدة أسباب أهمها أن مدينة وهران تعد من بين المدن الصناعية الكبرى في الجزائر، أما العامل الثاني فهو نقص الترميمات بالرغم من حجم وتنوع المعالم التاريخية في وهران إلا أنها لازالت في طي النسيان والإهمال ، مما زاد من شدة الأضرار اللاحقة بها .

طمحت بدراستي لمشكلة التلوث البيئي ومدى تأثيرها على المعلم الأثري تحقيق نتائج ميدانية أكثر دقة، كما هو معمول به في الدول المتقدمة، إلا أنني واجهت مشكلة نقص المعدات العلمية التي من شأنها تزويدنا بنتائج أقرب للواقع بالإضافة إلى نقص تجربة الجزائر في هذا المجال، فليوم لا توجد لدينا مخابر متخصصة في صيانة وترميم التراث الأثري، وكل عمليات الترميم التي تشهدها معالمنا الأثرية هي عمليات ترميم تقليدية، بالإضافة إلى أن هذا العمل يستلزم طاقم فني متخصص يشمل

إلى جانب أثري، مهندس معماري متخصص في التراث، وجيولوجي، وكيميائي، وبيولوجي ومعدات علمية متطورة ودعم مالي من السلطات الوصية.

الفصل السابع

مواجهة أخطار التلوّث البيئي

تمهيد

I- مفهوم حماية البيئة

II- الأمن البيئي من المنظور الإسلامي

III- أساليب الوقاية من التلوّث البيئي

IV - معالجة آثار التلوّث البيئي على المعلم الأثري

V- تجربة الجزائر في مجال مكافحة التلوّث البيئي وحماية المعلم الأثري

خلاصة الفصل

تمهيد

تتمتع البيئة بمكانة هامة في الدين الإسلامي، وقد جاء ذكرها في عدة سور قرآنية، وأكد الله عز وجل على ضرورة المحافظة على البيئة التي خلقها الله عز وجل في اعتدال وتوازن لقوله تعالى: "الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِنْ طِينٍ ﴿٧﴾" ¹، ولقوله تعالى: "إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾". ² تدل الآيتين على أن الله خلق كل شيء بتوازن وبدون تفاوت، وأمر بالمحافظة عليه لقوله تعالى: "وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾"، ولقول رسوله الكريم عن أبي هريرة قال: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: "الإيمان بضع وسبعون أو بضع وستون شعبة، فأفضلها قول: لا إله إلا الله، وأدناها إمطة الأذى عن الطريق، والحياء شعبة من الإيمان". ⁴

لكن بني آدم لم يحافظوا على نعم الله، واليوم تواجه البشرية مشكلة التلوث وكيفية التكفل بالأخطار الناجمة عن الإخلال بالنظم البيئية وتدميرها، وأصبح العالم يعيش في مخاوف دائمة سواء من ناحية نوعية الهواء الجوي المحيط أو من ناحية الأرض اليابسة التي يعيش عليها.

وبرزت مشكلات عديدة على المستوى المحلي والعالمي، من أهمها كما ذكرنا مشكلة التلوث البيئي وسبل المحافظة على الموارد الطبيعية والتقليل من أخطار التلوث البيئي، التي تشمل تأثيرها المباني التاريخية ومحيطها، فارتفعت النداءات وعقدت المؤتمرات وكثرت الدراسات والأبحاث من أجل حماية البيئة والعناية بها.

¹ - سورة السجدة، الآية 07.

² - سورة القمر، الآية: 49.

³ - سورة الأعراف، الآية: 56.

⁴ - أخرجه المسلم في صحيحه.

تعد حماية البيئة من أهم المواضيع التي حظيت باهتمام واسع في الآونة الأخيرة، وهذا لارتباطها بمفهوم التنمية المستدامة التي تهدف إلى الحفاظ على البيئة الطبيعية والمشيدة لضمان حياة أفضل للأجيال القادمة، وحتى تتحقق هذه الحماية لابد من أخذ مجموعة من التدابير والإجراءات الوقائية، التي سنتناولها في هذا الفصل.

I- مفهوم حماية البيئة :

مما لاشك فيه أنّ قضية حماية البيئة أصبحت تشغل انتباه الكثير من الدول حتى المتخلفة، لما لها من أهمية على صحة التنمية وصحة الإنسان وممتلكاته، فحماية البيئة ببساطة تعني الصيانة اللازمة للعناصر المكوّنة لها لبقائها على حالتها الطبيعية دون إحداث أي تغييرات تشوهها، وذلك من أجل تحقيق توازن بيئي، وحماية الإنسان وممتلكاته من الانعكاسات الضارة لبعض العوامل البيئية.

تعد حماية البيئة إحدى المقومّات الحيوية لبقاء الإنسان على ظهر الأرض، والتلوث الناتج عن الصناعة هو العنصر الأكثر تأثيراً على البيئة من خلال تلوث الهواء ومياه الأنهار والمحيطات، وهي بذلك من أكبر المشكلات البيئية التي تواجهها المجتمعات المعاصرة.¹

II- الأمن البيئي من المنظور الإسلامي:

يشمل الأمن البيئي في الإسلام مجالات كثيرة، فهو يضم الأمن الخلقي والأمن الفكري والأمن الثقافي، بالإضافة إلى الأمن من تلوث البيئة المادي كالنفايات والغازات والأدخنة والضحيج...

¹ - العبيدي مهاوات، أهمية التكاليف البيئية في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، المركز الجامعي الوادي، 2009-2010، ص: 27.

فقد حث النبي صلى الله عليه وسلم على العناية بالغرس في العمارة لقوله: "ما من مسلم يغرس غرساً أو يزرع زرعاً فيأكل منه طير أو إنسان أو بهيمة إلا كان له به صدقة" صحيح المسلم، وفي المقابل ينهى الإسلام عن التعرض للشجر والزرع بالقطع والإتلاف دون حاجة، حتى في حالة الحرب، مما يشير إلى حرص المسلمين على الحماية البيئية.

ووضع الإسلام قواعد إيجابية في استثمار الأراضي والانتفاع بها، وبذلك يقضي الإسلام على مشكلة كبيرة تعاني منها الدول ألا وهي مشكلة التصحر، بالإضافة إلى الحفاظ على النظافة العامة للشوارع، والمدارس، والمؤسسات، والأسواق.¹....

III- أساليب الوقاية من التلوث البيئي:

مما لاشك فيه أن المطالبة بهواء جوي نظيف يعتبر مطلب ضروري وعادل لجميع الكائنات الحية، ويمكن مكافحة التلوث الذي يصيب الهواء، والحد منه باستخدام الأساليب والتقنيات الحديثة ومن أهمها:

1- التقليل من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة:

ويأتي من خلال:

- التوسع في استخدام مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة مثل: الطاقة الشمسية والطاقة الكهربائية في جميع نواحي الحياة، بدلا من مصادر الطاقة التقليدية مثل الفحم والبترو، حيث تتميز المصادر النظيفة بكونها لا تنتج عنها أي ملوثات ضارة بالبيئة، بعكس المصادر التقليدية، والتي تبث إلى البيئة - عند احتراقها - أنواع عديدة من الملوثات.²

¹ - محمد أحمد حسين، البيئة والحفاظ عليها من منظور إسلامي، الدورة التاسعة عشر لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، إمارة الشارقة- الإمارات العربية المتحدة- أكتوبر، 2008، ص- ص: 13-18.

². حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي، مرجع سابق، ص: 115 -

- محاولة تحسين نوعية الوقود المستخدم في السيارات (البنزين) عن طريق التخفيف من نسب مركبات الرصاص ومادة الكبريت التي يتم إضافتها إلى البنزين لتحسين أدائه، وتقليل الخبط أثناء الاحتراق، أو تعويضها بمركبات آمنة على البيئة مثل المركبات الأكسجينية مثل الميثانول والإيثانول وغيرهما.

- تعميم استخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات والشاحنات والمصانع والأغراض المختلفة، لما له من آثار تلويثية تكاد منعدمة عند استخدامه.¹

- استخدام وسائل النقل العام التي تسير بالكهرباء على نطاق واسع، مثل القطارات الكهربائية وذلك للتخفيف من مشكلة المواصلات من جهة، وتخفيف مشاكل تلوث الهواء في المدن من جهة أخرى.

- الحد من النمو السكاني السريع، والتصدي لمشكلات البيئة بالتكنولوجيا المطوّرة، مع الأخذ بعين الاعتبار مصلحة البيئة مع كل تطوير لأساليبها.

- إعادة استغلال المصادر عن طريق إعادة التصنيع هو بمثابة حماية للبيئة، فالسيارات الخردة مثلاً يمكن فك بعض قطعها واستخدامها، ويمكن صهر الباقي لصناعة فرع جديد من الصلب، بالإضافة إلى إعادة تصنيع الزجاج والألمنيوم وغيرها من المواد.

- الاهتمام بالتشجير والنباتات لما تتمتع به من خصائص امتصاص أنواع عديدة من الغازات الملوثة، مع ضمان التوازن بين قطع الأشجار وغرس ما يعوضها، وفي هذا المجال يعمل العلماء على إيجاد أشجار سريعة النمو تستطيع امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون CO₂ بمقادير قياسية، فالتشجير يساعد على :

¹ - حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي ...، مرجع سابق، ص: 115.

1- ضبط وتحجيم النمو الحضري ضمن مساحات محدودة لا يسمح بتجاوزها.¹

2- منع اندماج المراكز الحضرية المتجاورة مع بعضها.

3- المحافظة على الخصائص المميزة للمدن.

4- توفير مساحات ترفيهية للسكان.²

-التخطيط السليم للمدن ، فمن المعروف أنّ بعض المدن كالقاهرة على سبيل المثال بها أحياء كالمعادي ومصر الجديدة يمنح الترخيص لإقامة أي منشآت بشرط ترك مساحة -يمكن أن تصل إلى ثلث المساحة الكلية- كحديقة للعقار، الأمر الذي يزيد من معدلات تحويل غاز ثاني أكسيد الكربون إلى أكسجين نقي عن طريق عملية التمثيل الضوئي، لكن الأمر اليوم انعكس بسبب الزيادة السكانية الهائلة.³

2-المؤتمرات والندوات الدولية لمكافحة التلوث البيئي:

من بين طرق مواجهة التلوث البيئي عقد المؤتمرات والندوات الدولية والوطنية، حيث تشمل مجموعة من التدابير التي تتفق عليها الدول في شكل أحكام ولوائح وقوانين وتشريعات من خلال الهيئات والمنظمات الدولية ومن خلال المؤتمرات الدولية والندوات المحلية المنعقدة من أجل هذا الغرض.⁴

¹ -فتحى دردار، مرجع سابق، ص- ص: 164- 165.

² -فتحى دردار، مرجع سابق، ص.165 :

³-محمود أحمد عويضة، التلوث روماتيزم العصر، ط01، نشر وتوزيع دار كتب العربية، القاهرة ، مصر، 2004، ص- ص-149: 150.

⁴-حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي ...، مرجع سابق، ص: 247.

من بين المؤتمرات الدولية التي توالى بعد تفاقم مشكلة التلوث البيئي ودقت ناقوس الخطر نذكر:

1-2 مؤتمر ستوكهولم :

عقد المؤتمر سنة 1972 في السويد بمدينة ستوكهولم، تناول شؤون الأرض بحضور 115 دولة.¹ وقد تم الاتفاق على مايلي:

- الإبقاء على قدرة الأرض على الإنتاج الموارد الحيوية والمتجددة وتحميل الإنسان مسؤولية خاصة في المحافظة على الأحياء البرية والمائية المهتدة بالانقراض.

- استغلال الموارد الطبيعية بشكل يمنع نفاذها وإشراك البشرية في الاستفادة من هذا الاستغلال.

- وقف إلقاء المواد السامة وعدم إطلاق الحرارة بكثافة تتجاوز قدرة البيئة على جعلها غير ضارة.

- منع تلوث البيئة البحرية لضمان عدم إلحاق أضرار بالنظم البيولوجية.

- التوفيق بين حماية البيئة ومتطلبات التنمية، وتفادي الآثار الضارة بالبيئة عند تخطيط المدن والمستوطنات البشرية.

- تطبيق العلم والتكنولوجيا لإدارة ومراقبة الموارد البيئية وتجنب الأخطار التي قد تعترضها.

- تشجيع البحث العلمي في مجال البيئة ونشر الوعي البيئي بين الأجيال المختلفة.

¹عامر طراف وحياة حسنين، المسؤولية الدولية والمدنية في قضايا البيئة والتنمية المستدامة، ط: 01، المؤسسة الجامعية للدراسات للنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2010، ص: 133.

- حق الدول في استغلال مواردها بشرط عدم الإضرار بالبيئة لدى الآخرين ، وتطوير القانون الدولي فيما يتعلق بالمسؤولية وبتعويض ضحايا التلوث.¹

-2-2- مؤتمر ريودي جنيرو:

انعقد المؤتمر بالبرازيل في الثالث من شهر جوان 1992، للبحث في سبل معالجة مشكلة التلوث البيئي ووضع الحلول اللازمة لذلك، وقد اتخذ هذا المؤتمر شعار " قمة الأرض."²

استغرقت أعمال المؤتمر 12 يوما واحتتم بتوقيع اتفاقيتين :

الأولى: تتعلق بإنقاذ كوكب الأرض وأنواع الحيوانات، وقعها أكثر من 150 دولة، عرفت باتفاقية التنوع البيولوجي.

الثانية: وقعها معظم الدول، وهي تتعلق بمكافحة ارتفاع درجات الحرارة في أنحاء العالم، عن طريق الحد من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة البيوت الزجاجية، عرفت باتفاقية الاحتباس الحراري.

وقد اعتمدت القمة 27 مبدأ كخطة عمل للحد من أخطار البيئة القابلة للاستمرار، وفي حماية كوكب الأرض أهمها:

- التأكيد على أن الحق في التنمية يجب أن يأخذ بعين الاعتبار البيئة وحاجات الأجيال الحالية والقادمة.³

¹ - فتحي دردار، مرجع سابق، ص:171.

² - المرجع نفسه، ص:171.

³ - عامر طراف وحياة حسنين، مرجع سابق، ص- ص: 142-144.

- التأكيد على ضرورة أن تسود روح الشراكة العالمية في عمليات حماية البيئة والمحافظة على أنظمة بيئة الأرض وتجديدها، ولذلك يجب على الدول الصناعية الاعتراف بالمسؤولية الواقعة على عاتقها على صعيد الأبحاث الدولية من أجل تنمية ثابتة وفق قدراتها المالية مع الأخذ بعين الاعتبار الانعكاسات البيئية لتكنولوجياتها.¹

- ضرورة حماية البيئة والموارد الطبيعية للشعوب التي تتعرض لحالة قمع أو هيمنة أو احتلال .

- الاعتراف بأن الحرب بحد ذاتها تشكل عملية تدمير للتنمية القابلة للاستمرار، ويشدد على ضرورة الالتزام الدول بالقانون الدولي المتعلق بحماية البيئة في زمن النزاع المسلح وعلى المشاركة في تطويرها.²

-3-2 المؤتمر الدولي المنعقد في بروكسل حول مخاطر التقلبات المناخية:

في 15 أكتوبر 1996 أنذر علماء المناخ المجتمعون في بروكسل - BRUXEL عاصمة الإتحاد الأوروبي- بأخطار التقلبات المناخية وظواهرها التي تهدد في الأمد المتوسط والبعيد بتغيير جذري لخريطة العالم الحالية، وانكماش للرقعة اليابسة المعمورة بفعل درجات الحرارة فوق كوكب الأرض، وذوبان الجليد في القطب الشمالي وارتفاع مستوى سطح البحر.

كما وجهت الأنظار في ختام الاجتماع إلى طبقة الأوزون، وأطلقت دعوات إلى قيادات سياسية لاتخاذ إجراءات فورية لمنع انهيار التوازن المناخي الحالي بفعل تعاظم نسبة الغازات الصناعية المنبعثة من الأرض.

¹ - عامر طراف وحياة حسنين، مرجع سابق، ص. 144 :

² - ص: 145-146، المرجع نفسه -

وأكد البروفيسور " بيرت بولن " أن السيناريو المتوسط الذي دخل بدرجات متفاوتة في طور التحقيق سيرفع درجة الحرارة العامة فوق كرة الأرض بين 1990-2100 بمقدار درجتين مئويتين، مما سيعني ارتفاع معدلات الكوارث الطبيعية وفي مقدمتها حرائق الغابات.

أما السيناريو الأقصى كما قدرته لجنة الخبراء الحكوميين لتطور المناخ فإنه سيرفع درجة الحرارة بمعدل 3,5° م، كما أنه سيؤدي إلى رفع مستوى البحر بمعدل متر واحد، مما سيقصص نسبة اليابس التي تشكل حاليا 30% من سطح كوكب الأرض.

وقد ذهب البروفيسور "بولن" إلى حد التأكيد على أنه حتى مع احتمال التوصل فورا إلى وقف انبعاث الغازات السامة في الجو واستقرار الوضع على ما هو عليه، فإن مسلسل ارتفاع درجات الحرارة قد انطلق وكذلك مستوى البحار بدأ في الارتفاع، وما تبقى علينا سوى العمل على عدم تفاقم الوضع، كما يجب العمل على التقشف في استعمال موارد الطاقة التقليدية واستعمال موارد الطاقة المتجددة.¹

-3 تفعيل التنمية المستدامة:

تقوم التنمية المستدامة أساسا على وضع حوافز تقلل من التلوث وحجم النفايات والمخلفات والاستهلاك الراهن للطاقة، وفرض ضرائب تحد من استنزاف والإسراف في استهلاك الماء والهواء والموارد الحيوية الأخرى.

-1-3 تحقيق التوازن بين النظام البيئي والنظام البشري:

¹ - حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي ...، مرجع سابق، ص-ص: 252-253.

تحقق التنمية التوازن بين النظام البيئي والاقتصادي والاجتماعي والتكنولوجي، وتساهم في تحقيق أقصى حد من النمو في الأنظمة الأربعة السابقة، وأن لا يكون له تأثير جانبي على الأنظمة السابقة، وفي جوهرها تركز على النقاط التالية:¹

✓ التأكيد على الاستغلال الأمثل للإمكانيات والموارد المتاحة في الاقتصاد دون إسراف.

✓ التقليل قدر الإمكان من الآثار السلبية الناتجة عن الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية على مصادر الاقتصاد وعلى الطبيعة للمحافظة على البيئة.

✓ السعي لتحقيق تنمية اقتصادية متوازنة قادرة على إحداث تقارب في مستويات المعيشة لمختلف الفئات.²

تعني حماية البيئة الاستثمار دون إسراف ولا استنزاف للنظم البيئية، فالحيوانات البرية والبحرية نصطادها في مواسم خاصة، وفي حدود عملية تسمح بالحفاظ عليها واستمرارها في إطار اتزان بيئتها، والأشجار إذا أزلنا بعضها وجب علينا زرع أشجار تحل محلها حتى نبقىها موردا متجددا، والثروات المعدنية يجب أن نقصد في استغلالها حتى نستغلها لفترة أطول إلى أن تتمكن التكنولوجيا من إيجاد البدائل لنا.

كما وجب علينا ألا نرهق الأنظمة البيئية بمخلفات لا تقدر على استيعابها في دوراتها الطبيعية، وضمان الموازنة بين القدرة الإنتاجية للبيئة والنمو السكاني والقدرة الإنتاجية أي المأكل،

¹-أسيا قاسيمي، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الإشارة إلى التجربة الجزائرية،

الملتقى الدولي الثاني للسياسات والتجارب التنموية بالبحر العربي والمتوسطي التحديات - التوجهات ، الأفاق باجة (تونس) 26-27 ابريل 2012، ص- ص: 6-7.

²-أسيا قاسيمي، مرجع سابق، ص: 07.

والملبس، والمسكن، والعلاج، ومتطلبات التنزه والترويح، وهي الأساسيات التي تحفظ للحياة البشرية كرامتها¹.

-2-3 خفض استهلاك الموارد غير المتجددة :

أدى حرص الإنسان على رفع مستوى معيشتة والسعي إلى أسلوب حياة الترف إلى استهلاك الكثير من موارد البيئة غير المتجددة، مما جعلها مهددة بالنفاد أو النضوب، وحماية هذه الموارد تقتضي أن تسهم البشرية أفراداً وجماعات -وعلى كل المستويات- في العمل على إعادة استخدام مخلفات الموارد من زجاجات فارغة، وعلب الصفيح، والفضلات الخشبية، والسيارات الخردة وغيرها، والحماية تقتضي البحث عن بدائل للموارد غير المتجددة وعلى الأخص الطاقة، وإعادة الاستخدام والبدايل وسيلتان ضروريتان لإصلاح الخلل البيئي الناجم عن استهلاكنا المرهق للموارد غير المتجددة².

-IV معالجة آثار التلوث البيئي على المعلم الأثري:

بينت المعاينة الميدانية والتحليل المخبرية لمياه الأمطار مدى تأثير المعالم الأثرية في مدينتي وهران وتلمسان بنوعية الهواء في المدينة، وبناء عليه قمنا باقتراح بعض الحلول لتفادي الأضرار الناجمة عن التلوث البيئي.

-1-1 المعالجة الكيميائية:

يصعب معالجة الأضرار الناجمة عن التلوث الكيميائي بسبب كثرة الملوثات الكيميائية وانتشارها في الهواء والماء والتراب، إلا أنه يمكن التقليل والوقاية من أضرارها من خلال ما يلي.

¹- رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص- ص: 157-158.

²- رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص: 170.

1-1- التحكم في الغازات الجوية:

منذ سنة 2002 تعمل وزارة تهيئة الإقليم والبيئة على توصيل شبكات مراقبة جودة الهواء في المناطق السكنية الكبرى في الوطن، حيث تم تزويد 04 ولايات كبرى بهذه الشبكات هي الجزائر العاصمة، وعنابة، وسكيكدة، ووهران، مع العلم لم يتم تشغيل الشبكة الخاصة بمدينة وهران بعد.

تحتوي هذه الشبكة -المعروفة بسما صافية- على محطات فرعية موزعة على أحياء المدينة، وتوصل بخط مع الشبكة الرئيسية .

من شأن هذه الشبكات قياس نسبة الغازات مثل غاز ثاني أ أكسيد الكربون، وأكاسيد الهيدروجين، وغاز أكسيد الأزوت، وغاز ثاني أكسيد الكبريت وغيرهم، بالإضافة إلى قياس مستوى الأعلى والأدنى لأي غاز ملوث في ساعات مختلفة من اليوم، وإصدار إنذارات في حالة تلوث خطير.¹

لكن عدد هذه الشبكات الذي لا يتجاوز الأربع شبكات عبر الوطن قليل جد مقارنة مع المساحة الإجمالية.

✓ التحكم في غاز أكسيد الكبريت:

توجد ثلاث وسائل رئيسية للتحكم في انبعاث ثاني أكسيد الكبريت، تتمثل في التحكم قبل الاحتراق، التحكم أثناء الاحتراق، والتحكم بعد الاحتراق.

يتضمن التحكم قبل الاحتراق تحويل الوقود وإزالة الكبريت، ويقصد بتحويل الوقود استخدام فحم ذي محتوى منخفض من الكبريت مثل فحم الأنثراسيت، غير أن ارتفاع سعر هذا

¹ - Ministère de l'Aménagement de Territoire et de l'Environnement, direction de la politique environnementale urbaine, pollutions atmosphérique, Alger, p-p : 06-07 .

الفحم يحد استغلاله، ويمكن إزالة الكبريت أو التقليل منه عن طريق تنظيف الفحم، فالكبريت إما أن يكون مرتبطا بالكربون أو يوجد على هيئة بيريت غير عضوي، تحتاج إزالة الكبريت المرتبط كيميائيا بالكربون إلى معالجة كيميائية أو إحيائية باهظة التكاليف.

في حين يمكن إزالة الكبريت من البيريت غير العضوي بالغسيل الفيزيائي بالمياه، لأن البيريت أثقل من الفحم أكثر من ثلاث مرات، وعندما يطفو الفحم في المياه يغطس البيريت.¹

أما التحكم أثناء الاحتراق فيركز على تحسين عمليات الاحتراق للإقلال من إمكانية تكون ثاني أكسيد الكبريت.²

وأخيرا التحكم بعد الاحتراق، ويتمثل في معالجة الكبريت كيميائيا وبالهيدروجين، ومكافحة أكاسد الكبريت في غازات مداخن المصانع بالطريقة الرطبة عادة، حيث يعالج الغاز في برج تذيرير بواسطة محلول قلوي من مركبات الصوديوم أو الكالسيوم أو الألمنيوم، حيث يمكن إزالة 90-95% من ثاني أكسيد الكبريت الموجود في المداخن التي ينبغي أن ترتفع إلى الفضاء حوالي 80 م.³

✓ التحكم في انبعاث المركبات العضوية الطيارة:

يمكن التحكم في المركبات العضوية الطيارة الناتجة من استخدام المذيبات عن طريق إحلال منتج واستخدام مرشحات للهواء بها كربون منشط.⁴

أما المركبات العضوية الطيارة التي مصدرها محركات السيارات، فيمكن تركيب علبة تقلل انبعاث الكثير من المركبات العضوية الطيارة المتسربة، وإعادتها كوقود نظيف، أو عن طريق حجز

¹- تراقس واجنر، مرجع سابق، ص- ص: 122- 123 .

²- المرجع نفسه، ص. 123 :

³ - فنحي دردار، مرجع سابق، ص: 165.

⁴ - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 123.

هذه الإنبعاثات المتسربة من خلال التحكم في المضخة (فوهات الغاز القابلة للطي التي تحجز البخار.¹)

✓ التحكم في مستويات ثاني أكسيد الكربون:

يصعب التحكم في انبعاث ثاني أكسيد الكربون بسبب تواصل الاعتماد على الوقود الأحفوري، لتلبية متطلبات الطاقة، لهذا لا بد من تكثيف عملية التشجير، باعتبار أن الأشجار تمتص ثاني أكسيد الكربون.²

✓ التحكم في انبعاث أكسيد النتروجين:

يعد خفض انبعاث أكسيد النتروجين من الأمور الصعبة، لأنه يتولد في منطقة الاحتراق، بيد أنه يمكن التحكم في انبعاث أكسيد النتروجين باستخدام أسلوب أحدث للاحتراق على طبقة مميعة والذي يقلل من درجة حرارة الاحتراق، رغم أن هذا يؤدي إلى تكوّن ملوثات أخرى تبعا لنوع الوقود، وكذا بواسطة إعادة حرق غازات الاحتراق.³

بالإضافة إلى وضع ضوابط تمنع بث أكاسيد النتروجين على محطات توليد الكهرباء والمنشآت الصناعية.⁴

✓ التحكم في انبعاث الرصاص:

¹ - Marquitta K. Hill , Op.cit, p: 114.

² - تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 152.

³ - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 129.

⁴ - Marquitta K. Hill , Op.cit, p : 114

لمواجهة خطر انبعاث الرصاص في الهواء الجوي يتم العمل حالياً على التغيير الكيميائي لمركبات البنزين الخالي من الرصاص، واستخدام المركبات الأكسجينية بدلا من مركبات الرصاص.¹

✓ السيطرة على استنزاف الأوزون:

ويتم ذلك بمنع استخدام مركبات كلورفلوروكربونات وكلوريد الكربون لما تشكله من خطر على الأوزون.²

✓ التحكم في أول أكسيد الكربون:

الطريقة الرئيسية للتحكم في أول أكسيد الكربون المنبعث من السيارات هي المحوّل الوسيط، ويستخدم فيه وسيط (catalyst) مادة تستعمل لتؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي) من البلاتين أو البلاتيوم كي يتفاعل مع أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات ويحوّلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، ويمكن أن يتولد عن المحولات الوسيطة كميات قليلة من أكاسيد النيتروجين وكبريتيد الهيدروجين.³

✓ التحكم في الجسيمات الدقيقة:

أهم السبل الطبيعية لإزالة الجسيمات هو هبوطها بفعل الجاذبية، فالجسيمات التي يقل قطرها عن 0.1 ميكرون تتحرك عشوائيا في الجو، وتتصادم مع جسيمات أخرى وهكذا تنمو

¹ - فتحى دردار، مرجع سابق، ص: 166.

² - تراقس واجنر، المرجع نفسه، ص: 148.

³ - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 138.

بسرعة لتختفي بعد ذلك من الهواء، أما الجسيمات التي تليها ويتراوح قطرها ما بين 0.1 - 1 ميكرون فتكتسب سرعة الهبوط.¹

تعتبر المرسبات الإلكتروستاتيكية والغرف ذات الأكياس وسائل مهمة للتحكم في انبعاث الجسيمات الدقيقة من مصدر محدد، كما يمكن التحكم في انبعاث الجسيمات الدقيقة المتسربة باستخدام العوامل الكيميائية الرطبة والماء والزيت التي تمنع تكوّن الغبار.²

-2-1 معالجة تلوث مياه البحار:

لتفادي تلوث مياه البحار وضعت بعض التدابير لوقائية التالية:

- وضع المواصفات الدقيقة للسفن المسموح لها بدخول مياه البحر، فيما يتعلق بصرف مخلفات الزيوت وتحميلها مسؤولية الإخلال بقواعد حماية البحر.

- مراقبة تلوث ماء البحر بصورة منتظمة، وخاصة القريبة من مصبات التفريغ الخاصة بالمصانع.

- استخدام المذيبات الكيماوية لترسيب النفط في قاع البحر أو المحيطات، في حالة انسكاب النفط بكميات كبيرة بالقرب من الشواطئ ويخشى من خطر الحريق.

- عدم إلقاء مياه المجاري الصحية في المسطحات البحرية قبل معالجتها.³

-3-1 معالجة الأضرار الناجمة عن المصانع:

¹ - حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 90 - 91.

² - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص: 134 - 135.

³ - محمد محمود ذهبية، مرجع سابق، ص: 34، وللأستراة ينظر محمد أحمد عويضة، مرجع سابق، ص: 157.

يأتي من خلال إلزام المصانع بمعالجة المخلفات قبل أن تصل إلى الهواء، سواء كان ذلك بتركيب مرشحات « *filtres* » عند نهاية مداخن هذه المصانع أو بأي طرق أخرى بديلة يكون هدفها خروج غازات غير ضارة بالبيئة،¹ أما بالنسبة لصناعة الحديد والصلب والألمنيوم تستخدم تقنيات وقائية تخفف من حدة التلوث، كتزويدها مثلاً بأنودات سالبة تمتص غازات الكربون، أما المصانع الإسمنت فتزود بمصافي تخفض إلى حد كبير نسبة انتشار الغبار والأتربة،² أو عن طريق الأكسدة، ففي حالة المواد المستخدمة كوقود والتي ينطلق منها عند احتراقها غاز أو أكسيد الكربون وبعض الهيدروكربونات، فإنها سامة ويمكن أكسدها وتحويلها إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء.

وأخيراً المطالبة بنقل المصانع والورش إلى مناطق بعيدة عن مراكز التجمعات البشرية وخاصة مصانع الإسمنت والكيماويات، وعدم الترخيص بإقامة مصانع جديدة وسط التجمعات السكانية.³

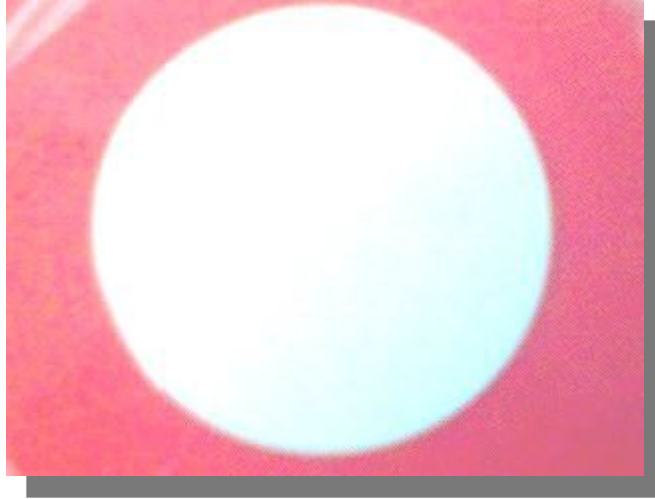
-4-1 معالجة مياه الصرف الصناعي:

يتطلب ذلك الالتزام بمعايير الرقابة على مياه الصرف الصناعي، من خلال معالجة بدرجة كافية مياه الصرف المتولدة عن الصناعة قبل تصريفها في الجسم المائي أو في مرفق المعالجة أياً كان، وتتضمن المعالجة الرئيسية ما يأتي:

¹ محمود أحمد عويضة، المرجع نفسه، ص: 149 -

² فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 166 -

³ حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي...، مرجع سابق، ص: 116.



الصورة رقم:147 نوع من المرشحات التي تستخدم في المصانع قبل الاستعمال.



الصورة رقم:148 حالة المرشحات بعد الاستعمال.

نقلا عن:

Ministère de l'Aménagement de Territoire et de l'Environnement, Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable « ONEDD », Atelier sous-régional sur les carburants propres, Alger, Algérie 201, p :07.

التهوية وتشمل حقن الهواء داخل المياه أو رش المياه في الهواء، وتستخدم هذه الطريقة لإزالة المواد العضوية الطيارة (مثل المذيبات) التي تتبخر بسرعة عند تهويتها.

-الترسيب ويتضمن إضافة المخثرات الكيماوية التي تكتل الملوثات مع بعضها البعض، مما يهيئ لها الاستقرار في قاع الخزان.

-التعادل ويتضمن إضافة الجير وغيره من الكيماويات لرفع أو خفض رقم القيد أي pH (الأس الهيدروجيني) في مياه الصرف الصحي.

- الترشيح وتستخدم فيه المرشحات لإزالة الجسيمات الكبيرة والصغيرة في الحجم، ويمكن صنع المرشحات من الشاش أو الرمل أو الأغشية المصنعة.

-فصل الزيت عن الماء ويتضمن الفصل الفيزيائي للزيت والشحم وإزالتها من الماء وهما أخف وزنا.¹

-5-1 الرقابة على المطر الحمضي:

هناك طريقتان رئيسيتان للرقابة على الهطول الحمضي: هما التحكم في قدر الانبعاثات، والإجراءات العلاجية.

ويبدو أنّ التحكم في الملوثات عند نقطة انبعاثها أكثر الوسائل فعالية للتحكم في الهطول الحمضي، وفي الوقت الراهن يتواصل البحث في زيادة انخفاض انبعاث أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين.²

ومن الحلول التي وضعت للتخفيف من مخاطر الأمطار الحمضية ما يأتي:

¹ - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص- ص: 51- 52، وللاستزادة ينظر أحمد غلام وعصمت عاشور، مرجع سابق، ص: 58.

² - المرجع نفسه، ص: 144.

-الإقلال من حرق الوقود الأحفوري في وسائل النقل، ومحطات توليد الطاقة.

-استخدام الفحم ذي المحتوى الكبريتي المنخفض.

-تخليص الفحم من معظم الملوثات الحمضية أثناء الاحتراق.

-طلاء المنشآت والمباني الأثرية بأنواع مستحثة من الطلاء، لحمايتها من الآثار الضارة لسقوط الأمطار الحمضية عليها.

-استخدام الجير في معالجة مياه البحيرات التي تتعرض للأمطار الحمضية، حيث يقوم الجير بمعالجة حموضة المياه.

-إزالة كبريت غاز المداخن إما بطريقة الامتصاص أو الامتصاص الفعال بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون،¹ واستخدام المرشحات كما ذكرنا أنفاً، وأخيراً توعية المجتمع بضرورة استعمال وسائل النقل العام.²

-6-1 مكافحة التلوث الناجم عن المبيدات والمخصبات الزراعية:

المبيدات بأنواعها بالغ الإنسان في إنتاجها واستهلاكها، حتى أنّ هناك من يرشها بالطائرات، والمبيدات سُموم لا تميز في الكثير من الأحيان بين الحيوان والآخر ولا نبات وآخر وحتى الإنسان لم يسلم من مخاطرها.

وقد امتد أثرها إلى المباني التاريخية ولاسيما تلك المجاورة للأراضي الزراعية، لذلك فإنّ اقتصاد في استخدام المبيدات يحمي البيئة من مواد كيميائية خطيرة وغريبة عن أنظمتها، وهناك من

¹ -فتحى دردار، مرجع سابق، ص: 167.

² - Lorie\ne Pivonet et Zo\ne Perrier, Op.cit, p:07.

يلجأ للمكافحة البيولوجية للآفات وهي تعني إصابة كائن الآفة بكائن حي يتغذى به أو يصيبه بمرض أو خلل فسيولوجي يقضي عليه.¹

-7-1 التخلص من النفايات:

تبدل الدول في أرجاء العالم مجهودات للقضاء على النفايات باختلاف أنواعها، ومنهم من يلجأ إلى تدوير هذه المخلفات والاستفادة منها، حيث تجمع مخلفات المدن جمعاً نوعياً من خلال تخصيص صندوقاً للزجاجات الفارغة وآخر للأوراق وآخر للمواد الصلبة... مما يساهم في إعادة تدوير هذه المخلفات والاستفادة القصوى منها مع الإقلال من الملوثات البيئية.²

ابتكرت شركة بلجيكية آلة يمكنها أن تخلط أنواع مختلفة من النفايات البلاستيكية، ثم تعالج هذا الخليط بحيث يتحول إلى نوع آخر من البلاستيك يمكن استعماله لأغراض كثيرة على نطاق واسع، كمقاعد للحدائق العامة أو مواقد متنقلة أو أجزاء مختلفة للسفن... كما تم ابتكار نوع جديد من أكياس النفايات في داخلها مواد كيماوية تقوم بتحويل النفايات إلى مسحوق أبيض لدى تعرضها لأشعة الشمس، لكنها تحتاج إلى وقت طويل لإنجاز مهمتها.³

أما المخلفات المنزلية فيمكن أن يستخلص منها أسمدة مفيدة تخصب بها الأراضي الزراعية لزيادة إنتاجها، إما تحويل المادة العضوية التي تشكل 75% من القمامة بالانحلال الحراري إلى غاز ميثان - وهو العنصر الأساسي للغاز الطبيعي - الذي يمكن أن يستخدم وقوداً للسيارات والمواقد وغيرها.⁴

¹ - رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص- ص: 160-161.

² - محمود أحمد عويضة، مرجع سابق، ص: 154.

³ - فنتحي دردار، مرجع سابق، ص: 167 وللإستزادة ينظر محمود أحمد عويضة، المرجع نفسه، ص-ص: 161-166.

⁴ - رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، المرجع نفسه، ص: 160.

بعض الدول تلجأ إلى دفن المخلفات الصلبة في أماكن بعيدة نسبياً عن أطراف المدينة، لكن هذه الأراضي تصبح فيما بعد غير صالحة للبناء لهشاشة الجزء السفلي، فتشغل أحياناً كحدائق أو منتزهات عامة، غير أن هذه الطريقة قد تنتج عنها تلويث للمياه الجوفية نتيجة سقوط الأمطار وتسربها إلى جوف الأرض.¹

الواقع في حالة تعذر إزالة التلوث بسبب ما يمكن اللجوء إلى فرض رسوم على الصناعات الملوثة، والاستفادة من هذه الرسوم في إنشاء وتشغيل مرافق مكافحة التلوث، بالإضافة إلى أن هذه الرسوم ستشكل دفعا لأصحاب تلك الصناعات لاتخاذ التدابير اللازمة لمعالجة النفايات بأنفسهم لتجنب دفع الرسوم.²

وينصح في الأخير عدم التخلص من النفايات عن طريق حرقها أو رميها في البحار لما له من أخطار بيئية.

8-1 معالجة مياه الأنهار:

تلقي كل جماعة تطل على نهر أو بحيرة مخلفاتها فيه، حتى ولو كانت بعض الأحيان بعيدة عنه، ومن الطبيعي أن التنقية الطبيعية للمياه تحدث باستمرار، أما إذا حدث أن ازدادت أعداد أفراد هذه الجماعة وزاد حجم رمي المخلفات فإن تلويث مياه النهر سيكون شديداً، وهنا يستوجب معالجة مياه البالوعات أو المياه التي تصب في هذا النهر للمحافظة على مياه النهر صالحة للشرب.³

ومن بين الطرق العديدة التي تساعد على تنقية مياه الأنهار والبحيرات الملوثة نذكر ما

يلي:

¹ - سابق، ص: 161 محمود أحمد عويضة، مرجع -

² - فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 166.

³ - محمد عبد الرحمن الشرنوبي، مرجع سابق، ص: 212.

1- التهوية:

تعتبر من العوامل المهمة في تنقية المياه، حيث إن الأكسجين المذاب في الماء بعملية التهوية يعتبر مهما جدا لإعادة الكائنات الحية المختلفة التي تحتاج إلى الأكسجين لهذا الماء، وتتم العملية بتحريك الماء.

2- الضوء:

يعتبر الضوء عاملا مهما في نمو النباتات الخضراء التي تقوم بعملية البناء الضوئي، حيث تمتص هذه النباتات غاز ثاني أكسيد الكربون، وتطلق غاز الأكسجين داخل الماء، كذلك تعمل أشعة الشمس على قتل أنواع معينة من الميكروبات الضارة إضافة لذلك تساهم الميكروبات الهوائية واللاهوائية في تنقية الماء بعملية التأكسد والاختزال.¹

9-1 معالجة مياه الصرف الصحي:

تجمع الكثير من الدول مياه الصرف الصحي وتعالجها قبل أن تستخدم في الزراعة أو تدفع إلى البحر،² من خلال تكتيف مجمعات تكرير هذه المياه وتحويلها إلى مياه صالحة الاستعمال، مع تحويل المواد الصلبة فيها إلى أسمدة عضوية تكون البديل الصحي عن الأسمدة الكيماوية.³

10-1 معالجة المياه الجوفية :

بعد معرفة حجم الضرر اللاحق بالمياه الجوفية، يجرى تنظيفها على ثلاث مراحل:

¹ - حسين علي أبو الفتوح، مرجع سابق، ص- ص: 145 - 146.

² - رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص: 160.

³ - فتحي دردار، مرجع سابق، ص: 167 .

المرحلة الأولى : إزالة المصدر الملوّث، مثل إزالة صهاريج التخزين القائمة تحت الأرض التي تتسرب منها الملوّثات.

المرحلة الثانية: تتضمن إزالة أو تنظيف التربة الملوّثة، وهذه المسألة ضرورية لأنّ التربة تشبه الإسفنج، بحيث يمكن للملوّثات أن تعلق بالتربة لسنوات عديدة ثمّ تمر إلى المياه الجوفية.

المرحلة الثالثة: وهي التنظيف الفعلي للمياه الجوفية وهي أصعب المراحل، ويمكن أن تتوالى جميع هذه المراحل في بعض الحالات في وقت واحد.

وقبل البدء في عملية التنظيف يجرى فحص شامل لمعرفة مدى التلوث وعليه وبناء على نتائجه تكون الطرق الرئيسية للتنظيف كما يلي:¹

-الاحتواء أي إعاقه ومنع انتشار الجزء الملوّث من المياه الجوفية.

-الإزالة أي سحب المياه الجوفية الملوّثة للمعالجة في الموقع.

-المعالجة في الموقع من خلال حقن المواد في المياه الجوفية الملوّثة.

-الاكتفاء بعدم فعل أي شيء في حالة عدم جدوى التنظيف الاقتصادي والفني، وعدم استخدامها في أغراض الشرب والري².

-2-المعالجة البيولوجية:

من بين الطرق التي يمكن التقليل ومقاومة الأضرار الناجمة عن الملوّثات البيولوجية نذكر:

¹ - تراقس واجنر، مرجع سابق، ص- ص: 101 - 102.

² - المرجع نفسه، ص: 102.

-1-2 معالجة آثار الكائنات الحيّة:

✓ النباتات

من بين المشاكل التي تواجه مرمم المباني الأثرية مشكلة النباتات الطفيلية، لاسيما في المباني التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة، حيث تعود هذه النباتات لتنمو مرة أخرى بالرغم من قطعها أو إحراقها، لذلك وجب سد الشروخ والفواصل فور وجود هذه النباتات واجتثاث النباتات من وقت لآخر مع استخدام مواد كيميائية لا تضر بمادة البناء، وتعطي نتائج جيدة في التخلص من الحشائش والنباتات خاصة إذا استخدمت بنسب دقيقة وفي مواعيد محددة¹، ويمكن تطبيق هذه الطريقة في حمام الصباغين و قصر الباي محمد الكبير و جامع الباشا.

✓ النمل الأبيض:

لمقاومته يجب رش المستعمرات في الفجوات والشقوق بمبيد الكيروسوت، وكذلك تبخير الأماكن المتضررة من المبنى الأثري بغاز بروميد الميثيل، ورش الطوب بالمبيدات التي تحتوي على مبيدات الكلورفينول أو النفتالينات المعدنية.²

✓ النحل البري:

- مطارة النحل البري وإزالة الأعشاش من الأماكن القريبة من المباني التاريخية عن طريق الأزاميل ثم التنظيف بالماء والكحول الإيثيلي.

- تزويد الأماكن الأثرية بالمصائد وكذلك سد الفتحات والفواصل.³

¹ - أحمد إبراهيم عطية وعبد الحميد الكفافي، مرجع سابق، ص. 206 :

² - المرجع نفسه، ص. 206 :

³ - المرجع نفسه، ص - ص: 206.207 -

الوطايط والفئران مع سد الفجوات والشروخ التي يمكن أن تتخذها الوطايط أماكن لها وتبخيرها بالكبريت، وتزويد المبنى بالعدد الكافي من المصائد للفئران والحرص على نظافة المباني بصورة دائمة.¹

2-2-2- مكافحة الكائنات الدقيقة:

تهاجم الكائنات الحية الدقيقة والنباتات الوحيدة الخلية الآثار الموجودة في المناطق الرطبة مثل قصر سيدي بومدين، لهذا وضعت بعض الطرق العلاجية لتفادي أضرارها، لكن يجب قبل اختيار المواد الكيميائية المعالجة دراسة فعاليتها ونوع الكائنات الدقيقة، وخواص العنصر، وتحديد حساسية العنصر من استعمال المواد الكيميائية القوية، فلا يمكن استخدام مواد تشكل خطراً على الأثر مثل البنتاكلوروفينول الذي يشكل حمض الكلور الماء ويتلف كربونات الكالسيوم، فمعظم المواد القاتلة للفطور تؤثر على المباني الأثرية المصابة لذلك يجب استعمالها ضمن حدود ضيقة وفق الشروط التالية:

- أن تكون عديمة اللون.

- أن لا تكون سامة.

- غير قابلة للذوبان في الماء.

- لا تؤثر سلباً على الحجر.

- أن تكون متينة تتحمل الظروف الجوية المختلفة.

¹ - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 215.

- أن لا تتبلور على سطح الحجر.¹

فمن بين المواد الكيميائية التي يمكن استخدامها لإزالة الأحياء النباتية والبيولوجية إضافة الفورمالدهاير بنسبة 5% الماء الغسيل أو بنتاكلورفينات الصوديوم² بنسبة 1%، أما في حالة الفطريات فيضاف التافلو، catavlo وفي حالة بقع الطحالب والنباتات تزال بالأمونيا المخففة، وإذا استدعى الأمر فيمكن استعمال الفورمالهاير بنسبة 40% حسب طبيعة البقعة.³

أما النباتات الخضراء فيمكن استخدام حمض الهيدروفلوريك، إذ يدمر ويزيل أقوى الالتصاقات دون إيذاء الواجهة، وتعتبر مبيدات الأعشاب الضارة من أفضل السموم، وتحتوي على مركبات حمض فينوكسي استيك، وحمض بارافينوكاربوكسيليك كلوروكاربامات، ومركبات فينول، ومركبات تاريازين، وتعمل هذه المبيدات بشكل انتقائي فلا تهاجم إلا أنواعا معينة، وتوجد مبيدات مكونة من خليط يمكن أن يقتل كل أنواع الأعشاب؛ تستخدم هذه المبيدات في المجال الزراعي على نطاق واسع، ولا ينصح باستخدامها على الحجر بكثرة لقلة المعلومات عن تأثيراتها السلبية، يمكن تطبيق هذه الطرق العلاجية على عينات البحث.

بعد المعالجة الكيميائية للنباتات لابد من التنظيف الميكانيكي باستخدام السكاكين والفراشي بحذر شديد، كما لا يجب استخدامها إلا بعد تقوية الحجر الضعيف.⁴

-3-2 إزالة بقع السناج:

تزال بقع السناج بغسلها بالماء المضاف إليه صابون ونشادر بالنسبة التالية: 1م³ من الماء، 100م صابون ، 20سم³ من نشادر، أما الجزء الذي تبقى بغير غسيل بالمكونات السابقة،

¹ - هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 193.

² - هو مادة ذات خواص جيدة وسهلة الانحلال في الماء.

³ - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 233.

⁴ - هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص- ص: 194 - 195.

فينظف باستخدام محلول مخفف من الكلورامين المحضر حديثاً بنسبة 2% مع الماء، ويتعين إزالة الكورامينيت بالماء المعدني بعد إتمام عملية تنظيف السناج.¹

-3 تفادي آثار العوامل الجوية:

-1-3 معالجة الآثار الناجمة عن الرطوبة الجوية:

توجد مجموعة من الطرق يمكن انتهاجها من أجل التخلص من الآثار السلبية للرطوبة، تبعا لنوعية الضرر اللاحق وحجمه والأسباب المؤدية إليه، كما تعتبر معرفة محتوى المائي للحائط من أهم الأمور، إذ يمكن تحديده عن طريق اتصاله بمصادر المياه، وعن طريق ميزان البخار، حيث أن عملية البخار تتم عكس عمليتي التكاثف والامتصاص، لذلك وجب:

- قياس المحتوى المائي الداخلي في المبنى إذا أمكن أكثر من مرة في العام الواحد، ويجب أن يتكرر القياس كل عام في نفس التاريخ.

- إزالة طبقة البياض أو طبقات الطلاء المانعة يحسن من معدلات التبخر، مما يؤدي إلى تراجع المستوى المائي داخل الجدران، وتتم هذه العملية في فصل الخريف مع أخذ القياسات للمحتوى المائي للحائط.

- تهوية المبنى الأثري بعد التشخيص الصحيح للمشاكل المؤثرة قبل اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجفيف المبنى، يشمل التشخيص قياس درجات الحرارة والرطوبة في الهواء وداخل المبنى في عدة نقاط وفي عدة مواسم،² وتتم التهوية داخل المباني الأثرية التي تحتوي على عناصر معمارية أو زخارف لا يسمح فيها باستخدام أسلوب التدفئة الصناعية، وتعتمد طريقة التهوية على تركيب

¹ - عزت زكي حامد قادوس، المرجع نفسه، ص: 231.

² - جورجيو توراكا، مرجع سابق، ص- ص: 217- 218.

بمجموعتين من المراوح في اتجاهين متقابلين تعملان على تجديد الهواء داخل المبنى بصورة مستمرة وتمنع تكثف الرطوبة.¹

- الاعتماد على أسلوب التدفئة ولاسيما في المناطق الباردة لمنع تكثف الرطوبة، من خلال استخدام شبكة من الأنابيب المعدنية تغذى مركزيا بالماء الساخن، فتشع الحرارة في كافة أرجاء المبنى بشرط أن لا ترتفع في الجو عن 16°م.²

2-3- معالجة آثار مياه الرش والنشع:

إذا لوحظت آثار للرطوبة بجوار الأنابيب الصرف الصحي، وزادت حدتها مع تساقط الأمطار فعلى الغالب تكون نتيجة تآكل الأنابيب بسبب أكسدتها، أو بفعل تكاثر البكتيريا، لذا ينصح باستبدالها بشبكة جديد في مسجد سيدي زايد.

أمّا إذا ارتفع مستوى الماء في التربة لأسباب أخرى كوجود المبنى بجوار مجرى مائي أو بسبب تجمع مياه الأمطار، ولوحظ انهيارات في الأجزاء السفلى للجدران وارتفاع المياه بواسطة الخاصية الشعرية لباقي أجزاء المبنى مثلما لاحظنا في مسجد المنصورة و أسوار المشور فهنا يجب العمل على:

- عزل المنشأ عن المياه الأرضية.
- تخفيف التربة حول موقع المبنى وإخراج المياه بعيدا عنه.³

أولا عزل المنشأ عن المياه الأرضية: تتم العملية باستخدام الطبقات غير المنفذة للمياه في الحوائط والأرضيات لمنع ارتفاع المياه فيها بإتباع أسلوبيين:

¹ - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 214.
² - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص: 214.
³ - هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص- ص: 102-106.

أ- عمل مقاطع أفقية في الجدران بالتبادل، يليها إدخال المواد العازلة غير المنفذة للمياه. تشمل المواد العازلة الألواح المعدنية وألواح البلاستيك والإيبوكس.

ب- عمل حزام أوسد من الخرسانة المعزولة ضد مصدر المياه بعد أن يحدد اتجاهها ومصدرها، هذا الحزام يتم تحديده سمكه وعمقه واتجاهه، حيث يصبح على عمق أسفل من منسوب مصدر الماء (مياه الرشح والنشح)، وكذلك يحدد بعده عن المبنى، وبذلك يستطيع وقف مصدر المياه والتلف لتجف التربة، كما يمكن عمل خندق حول المبنى من جميع الاتجاهات بغرض تخفيف الأساسات والتربة المحيطة من الرطوبة، ووقف النشاط الكيميائي والميكانيكي للأملاح.¹

ثانياً تخفيف التربة حول الموقع وإخراج الماء بعيداً عنه: تتم العملية بالاعتماد على الصرف المغطى، حيث تزود أرضية المباني بشبكة من الأنابيب المسامية توضع في أعماق تتناسب مع منسوب مياه الرشح والنشح أو المياه الجوفية، وإيصالها بآبار عميقة تحفر خارج المبنى، ومن ثم يتم ضخها بعيداً عن المواقع الأثرية.

في هذه الحالة يجب حقن الأساسات والتربة الواقعة أسفلها بمحاليل لتقويتها حتى لا تؤدي عملية سحب المياه إلى خلخلة التربة أسفل الأساسات.²

3-3-3- تفادي خطر الأمطار والسيول:

توجد مجموعة من الإجراءات الوقائية لتفادي الأضرار الناجمة عن الأمطار من خلال:

- إنشاء شبكة من المجاري لتصريف مياه الأمطار والسيول، وحملها بعيداً عن المبنى حتى لا تتجمع حول الجدران وتنحرف أسفلها.

¹ - محمد أحمد أحمد عوض، مرجع سابق، ص- ص: 295-296.

² - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص- ص: 212-213، وللاستزادة ينظر هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص: 270.

-زيادة مقاومة المبنى وإزالة نقاط الضعف فيه عن طريق سد الشقوق والفجوات التي قد توجد في الجدران أو الأسقف.¹

-إعادة تكحيل الفواصل بمونة قوية تمنع تسرب المياه داخل الحجر من جهة، وتمنع دخول بذور النباتات بين الأحجار من جهة أخرى.

-تلبس الجدران بطبقات مناسبة تمنع دخولها ولا تمنع خروجها.

-استكمال النواقص في التغطية وإتقان اتصالها وتلاحمها ومراعاة ميل السطح لتسهيل تصريف المياه باتجاه المزاريب، أما إذا كان السطح غير مستويا مثل قبو أو سقف خشبي فتوجد عدة طرق لعزله عن الأمطار كالعزل بواسطة الخيش والزفت أو القرميد أو مواد بيتونية.²

-4-3-التقليل من تأثير الرياح:

تعتبر عملية مواجهة تأثير الرياح والعواصف الرملية ولاسيما في المناطق الصحراوية من المشاكل العويصة التي تواجه المرممين إذ تتطلب العملية جهدا كبيرا وتكاليف باهظة الثمن، لكن يمكن التقليل من حجم الأضرار الناجمة من خلال:

-إزالة الرمال من حول المباني الأثرية.

-إقامة مصدات للرمال المتحركة.

-رش الأرضية من حول المباني الأثرية و التاريخية بالراتينجات واللدائن الصناعية من أجل تثبيتها.

¹ - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص- ص: 209 - 210.

² - هزار عمران وجورج دبورة، مرجع سابق، ص- ص: 102 - 103.

-الإكثار من التشجير وغرس النباتات في المناطق المتاخمة للمباني الأثرية لصد الرياح والعواصف.¹

-4تنظيف واجهات المعالم الأثرية:

تعاني واجهات المعالم الأثرية سواء في مدينة وهران أو مدينة تلمسان من تشوه منظرها العام واتساخ جدرانها جراء الملوثات البيئية، سواء الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية، فغالبا ما نلاحظ طبقات متباينة الألوان على الأسطح، مثل اللون الأسود الدال على إصابة المرض الأسود بسبب التلوث الهوائي أو اللون الأبيض الناتج عن الأملاح وغير ذلك .

توجد طرق عديدة لتنظيف الواجهات المتسخة جراء المرض الأسود أهمها ما يأتي :

1-تنقية الأسطح ميكانيكيا باستخدام معدات خاصة لنزع الشوائب والغبار.

2-استخدام حصى صغير من الكوارتز الجاف وإسقاطه على واجهة المعلم الأثري من خلال آلة خاصة وهو ما يصطلح عليه بتقنية ترميل الواجهات، le sablage يطبق على الأسطح المبنية من الحجارة أو الآجر، أو تقنية L'hydrogommage وهو عبارة عن تنظيف رطب للوجاهات الحساسة، من خلال رش السطح بخليط من الرمل والماء.²

أمّا الأملاح فيتم تنظيفها من خلال ما يأتي:

1-يمكن التخلص من الأملاح المترسبة على الأسطح بالتنظيف الميكانيكي، باستخدام المعدات والأدوات اللازمة لذلك.

¹ - عزت زكي حامد قادوس، مرجع سابق، ص- ص: 207-208.

² -P. de HENAU, rénovation -nettoyage et assèchement des bâtiments anciens, Institut Royal du Patrimoine Artistique, Belgique, S.D, p : 82.

2- يلي التنظيف الميكانيكي عمليات التنظيف الكيميائي، باستخدام المنظفات المختلفة مثل المذيبات الهلامية، التي هي عبارة عن محاليل قاعدية، ($ph = 8$) أو المذيبات العضوية مثل الأسيتون.

يخضع الأثر للتنظيف الكيميائي بعد التعرف على طبيعة الأملاح، أن كانت قابلة للذوبان في الماء مثل الكلوريدات فتتنظف ميكانيكيا، ثم تستخلص الأملاح عن طريق عمل كمادات من الماء، أو استخدام أجهزة رذاذ الماء التي تدفع إلى سطح الحجر أن كانت حالته تسمح بذلك، أما في حالة الأملاح غير قابلة للذوبان في الماء أو البطيئة الذوبان مثل كبريتات الكالسيوم، فيستخدم لاستخلاصها أحماضا مختلفة مثل حمض الهيدروكلوريك بنسبة لا تزيد عن 2 ، % ثم تغسل الأماكن بالماء النقي عدة مرات حتى لا يبقى أثرا للأحماض.¹

V - تجربة الجزائر في مجال مكافحة التلوث البيئي وحماية المعلم الأثري :

بذلت الجزائر مجهودات معتبرة في سبيل حماية البيئة من التدهور والتلوث البيئي، وذلك من خلال الإجراءات الاقتصادية والقانونية كإنشاء الصناديق الخاصة بمكافحة التلوث والتدهور البيئي، مثل إنشاء الصندوق الوطني للبيئة والتلوث، وكذا اعتماد مختلف الضرائب والرسوم الإيكولوجية، ولتدعيم هذه الوسائل تم وضع المخطط الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، وكذلك إبرام العديد من الاتفاقيات الدولية مع الهيئات والمنظمات الدولية في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة، وهذا من أجل وضع إستراتيجية وطنية للبيئة تجدد امتدادها في اختيار أعمال ذات أولوية لمواجهة الرهانات البيئية الكبرى التي تواجهها الجزائر.

كما وضعت الجزائر مجموعة من القوانين تنص على حماية البيئة من التلوث، وتحديد القيم القصوى لانبعاث الملوثات في الجو، وكيفية تطبيق الرسوم على المخالفات البيئية من ذلك نذكر:

¹ - محمد عبد الهادي محمد، مرجع سابق، ص - ص: 96-97.

-المرسوم التنفيذي 06-02 المؤرخ في 07 ذي الحجة 1426 الموافق 07 يناير 2006، يضبط القيم القصوى ومستويات الإنذار وأهداف نوعية الهواء في حالة التلوث الجوي، ينظر لائحة القوانين في ملحق الوثائق رقم ص:286.

-المرسوم التنفيذي 07-299 المؤرخ في 15 رمضان 1428 الموافق 27 سبتمبر 2007، يحدد كيفية تطبيق الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذي المصدر الصناعي، ينظر لائحة القوانين في ملحق الوثائق رقم ص:288.

-المرسوم التنفيذي 07-300 المؤرخ في 15 رمضان 1428 الموافق 27 سبتمبر 2007، يحدد كيفية تطبيق الرسم التكميلي على المياه المستعملة ذات المصدر الصناعي، ينظر لائحة القوانين في ملحق الوثائق رقم ص:289.

-المرسوم التنفيذي 09-336 المؤرخ في أول ذي القعدة 1430 الموافق 20 أكتوبر سنة 2009، يتعلّق بالرسم على النشاطات الملوثة أو الخطيرة على البيئة، ينظر لائحة القوانين في ملحق الوثائق رقم ص:290.

-قانون رقم 98-04 مؤرخ في 20 صفر عام 1419 / 15 يونيو 1998 يتعلق بحماية التراث الثقافي (الجزائر)، ينظر لائحة القوانين في ملحق الوثائق رقم ص: 292 :

خلاصة الفصل:

وفي الأخير ما يمكن أن نخلص إليه أنّ ما تقدم ذكره من طرق ووسائل حماية البيئة والمعلم الأثري عبارة عن خطوات وقائية تحتاج إلى مزيد من العمل، لأنّ مسألة حماية المعلم الأثري من خطر التلوث البيئي -الذي هو في تزايد مستمر- تتطلب مجهودات مادية وبشرية جمة توفرها الدولة، وتسهر على ترسيخها من خلال المهتمين بالآثار والبيئة خاصة ومختلف شرائح المجتمع

عامّة، لذلك وجب العمل على بث المعرفة بين أفراد المجتمع والتعريف بالبيئة وعناصرها، وماهية التراث الأثري وأهميته، والعلاقة بين تلويث البيئة والمساس بالتراث الأثري، إلى جانب توعية الأفراد بضرورة الحفاظ على البيئة بمختلف عناصرها، وتبصيرهم بالمشكلة والأضرار الناتجة عنها، وكيفية مواجهتها.

خاتمة

تناول موضوع الرسالة قضية تأثير التلوث البيئي على المعالم الأثرية، إذ يعد من المواضيع الجديدة التي تطرح اليوم في ظل تسارع التطور العلمي والصناعي والتكنولوجي، الذي ألقى بأضراره الوخيمة على مختلف العناصر البيئية من هواء وماء و مساحات يابسة، كما مس بصفة مباشرة أو غير مباشرة التراث المعماري بدرجات متفاوتة.

بعد الدراسة المستفيضة للتلوث البيئي، وتأثيراته على المعالم الأثرية، توصلت إلى مجموعة من النتائج أهمها ما يلي:

- يتخذ التلوث البيئي عدة صور ، أهمها والتي تم التعرف عليها ميدانيا التلوث الكيميائي، والتلوث البيولوجي.

- يتمثل التلوث الكيميائي أساسا في إصابة المعلم الأثري بأنواع متفاوتة من الأخطار، منها المرض الأسود، الذي يؤدي إلى تشويه الناحية الفنية والجمالية للمعلم.

-المرض الأسود عبارة عن طبقة داكنة اللون، تغطي الواجهات الداخلية والخارجية للمعلم بدرجات متفاوتة، تبعا لمواد بناء المعلم مسامية أو غير مسامية، ومدى قربها من مصادر التلوث البيئي. ويساعد على تكوّن هذه الطبقة العامل المائي.

-ينتج المرض الأسود بسبب الغازات الملوثة التي تنتشر في الجو، مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد الهيدروجين، والهيدروكربونات بالإضافة إلى الجسيمات الدقيقة المنتشرة في الجو، والتي مصدرها النمو السريع لوسائل النقل كالسيارات، وانتشار المصانع إلخ...،.

-الأملاح التي يظهر تأثيرها بشكل كبير في المعالم التاريخية الواقعة في المناطق الساحلية مثل مدينة وهران، التي أخذناها نموذجا للدراسة؛ تنتج الأملاح عن رذاذ البحر، وتنتقل إلى مواد البناء عن طريق مصادر المياه (الأمطار، الرطوبة، المياه الجوفية)، كما توجد مصادر أخرى للأملاح غير طبيعية كمونة الإسمنت .

-كما يؤدي التلوث الكيميائي إلى ظهور الجسيمات الدقيقة ذات المصادر الطبيعية والصناعية المنتشرة في الجو (الغبار)، والتي تتراكم على الواجهات الداخلية والخارجية للمباني الأثرية.

-أما بالنسبة للنوع الثاني المتمثل في التلوث البيولوجي، فيتمثل في انتشار الكائنات الحية بمختلف أنواعها في محيط المعلم الأثري وتعمل على تشويبه وتلفه، من بينها : ظهور الكائنات الحية الدقيقة على جدران المباني الأثرية، حيث تفتك بمواد البناء وتصيبها بالانهيار والتلاشي .

-تفرز الكائنات الحية الدقيقة كالفطريات، والأشنات أحماضا خطيرة على صحة المبنى. وتشكل مستعمرات مختلفة السماكة، والأحجام، واللون على أسطح المباني، فنجدها ذات لون أسود، وأخضر، وأصفر، وأحمر تبعا لنوع الفطريات والحزازات.

-تنمو المستعمرات الميكروبيولوجية في المناطق الرطبة، والمظلمة أو تلك التي لا تصلها أشعة الشمس، وتؤدي إلى تآكل مواد البناء، وهشاشتها، مما يسبب انهيار أجزاء منها.

-يلاحظ أثر الملوثات البيولوجية في المباني الرطبة والأكثر عرضة لمصادر المياه، فعلى سبيل المثال فضلات الطيور الحمضية تتحول في ظل وجود الرطوبة إلى حمض الأوكساليك، الذي يفتك بمواد البناء.

-تساعد الأمطار على نمو النباتات التي تتغلغل جذورها إلى عمق مواد البناء وتحدث بها الشقوق والفوالق.

-لكن هذه الملوثات سواء الكيميائية أو البيولوجية لا تلحق أضرارا بالمبنى دون توفر شروط طبيعية، إذ تتداخل العوامل الطبيعية مع العوامل المستحدثة في إثارة مشكلة التلوث البيئي الذي رصدنا مظاهره ميدانيا.

-البيئة خلقت عذراء خالية من التلوث، والإنسان هو من أحدث التغيير في نظمها الطبيعية، وتسبب في استنزاف مواردها، وألحق بها التغيير الذي أضر بكل ممتلكاته المادية.

يعود الاهتمام بالبيئة وسبل حمايتها إلى زمن طويل في الدول المتقدمة مقارنة بالدول العربية الفقيرة ولاسيما الجزائر، حيث برزت مشكلة التلوث البيئي في السنوات الأخيرة، أين ازداد الاعتماد على التكنولوجيا المطوّرة، واستعمال المواد الكيميائية بشكل مكثف في مختلف مجالات الحياة، والاستغناء عن الموارد التقليدية مما ساهم في الإضرار بالبيئة الطبيعية والمبنية .

اليوم نحن كمختصين أو مهتمين بالتراث الأثري نجد أنفسنا أمام مشكلة التلوث البيئي، التي تزداد وتيرتها، ودرجة خطورتها يوما بعد يوم، إذ لم تواجه بشكل يضمن الحفاظ على الموروث الثقافي للأجيال القادمة، فإذا ما قارنا الوضع الحالي لواقع المعالم الأثرية بالجزائر وتلك التي في أوروبا

-التي تعاني من ويلات البيئة وما ألحقته بها من تشويه وتدمير-، نستطيع القول سوف يأتي يوم ونفقد جزء كبير من تراثنا إذا ما سعينا للحفاظ عليه، ففي الدول المتقدمة بالرغم من ويلات الكوارث البيئية التي تعاني منها المعالم الأثرية، إلا أنه يوجد تكفل بها من خلال الترميم والصيانة الدورية بطرق ووسائل علمية متطورة، في حين نفتقد في الجزائر هذه الوسائل ، ومازلنا نعتمد على طرق التقليدية في الترميم.

وعلى الرغم من قلة الإمكانيات العلمية تسعى الجزائر لمواجهة مشكلة التلوث البيئي عموما، من خلال:

-وضعت الجزائر مجموعة من القوانين التي تكفل حماية التراث الأثري بمختلف أشكاله ضد الكوارث البيئية، كما سنت قوانين لحماية البيئة من التلوث وتبقى قضية تطبيقها ميدانيا أم لا.

-تزويد أربع ولايات شمالية ب:04 محطات لمراقبة نوعية الهواء، منتشرة في الولايات التالية العاصمة وعنابة ووهران وسكيكدة.

-الاعتماد على التكنولوجيا النقية في مجال إنتاج الطاقة، وفي المصانع الكبرى، وفي مجال النقل والمواصلات كاستخدام بنزين خال من الرصاص وتعميمه و استخدام الطاقة الشمسية والطاقة الكهربائية في جميع نواحي الحياة.

-تزويد المعالم الأثرية بمحطات قياس جودة الهواء كما هو معمول به في الدول المتقدمة، والاعتماد على المناهج العلمية المتطورة في مجال الصيانة والترميم.

-ضبط وتحجيم النمو الحضري ضمن مساحات محدودة لا يسمح بتجاوزها ولاسيما بجوار المعالم الأثرية.

-التكفل بالأضرار الناجمة عن الإنسان التي لا يمكن تفاديها إلا بتطبيق القوانين التي تنظم مجال تدخل الإنسان على مستوى البيئة عموماً وعلى مستوى المعالم الأثرية بصفة خاصة، وتغيير سلوكيات الأفراد داخل المجتمع، ولن يتأتى ذلك إلا بالتحسيس ونشر الوعي لدى الجماهير بأهمية التراث الأثري، ولا تتم العملية إلا بتضافر جهود جميع الأطراف المعنية بهذا الغرض.

يعد هذا العمل لبنة لدراسات علمية معمقة ومستفيضة في مجال التراث المعماري وما يتعرض له من أخطار جراء التلوث البيئي، فموضوع البحث يتطلب توفر طاقم فني يشمل إلى جانب أثري جيولوجي، وكيميائي ومهندس معماري متخصص في التراث، بالإضافة إلى معدات علمية كالجهر الإلكتروني المسح الخ...، وأخيراً دعم مالي وتراخيص من الجهات المسؤولة.

بالرغم من الصعوبات التي أحاطت بالبحث، يمكن اعتبار هذا العمل محاولة لجلب اهتمام المتخصصين لأهمية البحث وضرورة مواصلة الأبحاث في علاقة التلوث البيئي بالتراث المعماري والبحث في سبل مواجهة أخطار التلوث البيئي على المعالم الأثرية .

الملاحق

قائمة الرموز الكيميائية

الرمز الكيميائي	اسم العنصر
N ₂	غاز النيتروجين
O ₂	غاز الأوكسجين
A ₂	غاز الأرجون
SO ₂	غاز ثاني أكسيد الكبريت
CO ₂	غاز ثاني أكسيد الكربون
CO	غاز أول أكسيد الكربون
H ₂ S	غاز كلوريد الهيدروجين
HCl	غاز كبريتيد الهيدروجين
NO	النيتروجين
PBO ₂	ثاني أكسيد الرصاص البني
NOX	أكسيد آزوت
HC	الهيدروكربونات
NO ₂	أكاسيد النيتروجين
NO	أكسيد النيتريك
SO ₂	ثاني أكسيد الكبريت
SO ₃	ثالث أكسيد الكبريت
H ₂ SO ₄	حمض الكبريتيك
H ₂ CO ₃	حمض الكربونيك
C ₂ H ₂ O ₄	حمض الأوكساليك
HCO ₃	كربونات

CO_3	بكرونات
$Ca SO_4 \cdot 2H_2O$	كبريتات الكالسيوم المائية (الجبس)
$Ca SO_4$	كبريتات الكالسيوم
$Ca 2SO_4$	كربونات الكالسيوم
NH_3	النشادر
Mg	المغنزيوم
AL	الألمنيوم
AS_2S_3	الأوريمنت
$F_2 S_2$	الماركيزيت
CUS	الكوفليت
H_2O	بخار الماء
PB	الرصاص
H_3PO_4	كربون الرصاص
$2PBCO_3 \cdot PB(OH)_2$	حمض الفوسفاريك
$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	ملح الغلوبر Mirabilite
Na_2SO_4	كبريتات الصوديوم
NO_3	النترات

ملحق الوثائق

مراسيم تنظيمية

- وبناء على الدستور، لا سيما المادتان 85-4 و 125 (الفقرة 2) منه.

- وبمقتضى القانون رقم 90-09 المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالولاية، المتمم.

- وبمقتضى القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمتعلق بعمالية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 04-136 المؤرخ في 29 صفر عام 1425 الموافق 19 أبريل سنة 2004 والمتضمن تعيين رئيس الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 86-161 المؤرخ في 22 ربيع الأول عام 1426 الموافق 10 مايو سنة 2005 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 02-115 المؤرخ في 20 محرم عام 1423 الموافق 3 أبريل سنة 2002 والمتضمن إنشاء الرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة.

يرسم ما يأتي :

المادة الأولى : مملا بأحكام المادة 10 من القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمذكور أعلاه، يضيظ هذا المرسوم القيم القسوى ومستويات الإنذار وأهداف نوعية الهواء في حالة تلوث جوي.

المادة 2 : يحدد في مفهوم هذا المرسوم بما يأتي :

* هدف النوعية : مستوى تركيز المواد الملوثة في الجو المرجو تحقيقه في فترة معينة والحددة على أساس معارف علمية، بهدف تقليص الأثار الضارة لهذه المواد على صحة الإنسان أو البيئة أو نوعية منها أو تخفيضها.

* القيمة القسوى : أقصى مستوى لتركيز المواد الملوثة في الجو والحدد على أساس معارف علمية.

مرسوم رئاسي رقم 06-01 مؤرخ في 7 ذي الحجة عام 1426 الموافق 7 يناير سنة 2006، يتضمن استدعاء الهيئة الانتخابية لولايات بجاية وبشار وتيزي وزو والمدية ووهران لانتخابات جزئية لاستخلاف أعضاء منتقبين في مجلس الأمة.

إن رئيس الجمهورية،

- بناء على الدستور، لا سيما المادة 77-6 منه،

- وبمقتضى الأمر رقم 97-07 المؤرخ في 27 شوال عام 1417 الموافق 6 مارس سنة 1997 والمتضمن القانون العضوي المتعلق بنظام الانتخابات، المعدل والمتمم، لا سيما المواد 122 و 123 و 124 و 150 منه.

يرسم ما يأتي :

المادة الأولى : تستدعى الهيئة الانتخابية لولايات بجاية وبشار وتيزي وزو والمدية ووهران يوم الخميس 23 فبراير سنة 2006 لانتخابات جزئية لاستخلاف أعضاء منتقبين في مجلس الأمة.

المادة 2 : تتكون الهيئة الانتخابية لكل ولاية من الولايات المذكورة في المادة الأولى أعلاه من مجموع أعضاء المجلس الشعبي الولائي وأعضاء المجالس الشعبية البلدية للولاية.

المادة 3 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 7 ذي الحجة عام 1426 الموافق 7 يناير سنة 2006.

محمد العزيز بوتفليقة

مرسوم تنفيذي رقم 06-02 مؤرخ في 7 ذي الحجة عام 1426 الموافق 7 يناير سنة 2006، يضيظ القيم القسوى ومستويات الإنذار وأهداف نوعية الهواء في حالة تلوث جوي.

إن رئيس الحكومة،

- بناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة.

ب - الطبقة القصوى : 200 ميكرو غرام /ن م3.

4 - الجزئيات الدقيقة الملقة :

1 - هدف النوعية : 50 ميكرو غرام/ن م3 .

ب - الطبقة القصوى : 80 ميكرو غرام /ن م3.

المادة 7 : تمدد مستويات الإعلام ومستويات الإنذار على أساس المتوسط السامي.

المادة 8 : تمدد مستويات الإعلام ومستويات الإنذار كما يأتي :

1 - ثاني أوكسيد الأزوت :

1 - مستوى الإعلام : 400 ميكرو غرام /ن م3.

ب - مستوى الإنذار : 600 ميكرو غرام /ن م3 .

2 - ثاني أوكسيد الكبريت :

1 - مستوى الإعلام : 350 ميكرو غرام /ن م3.

ب - مستوى الإنذار : 600 ميكرو غرام /ن م3 .

3 - الأوزون :

1 - مستوى الإعلام : 180 ميكرو غرام /ن م3.

ب - مستوى الإنذار : 360 ميكرو غرام /ن م3 .

4 - الجزئيات الدقيقة الملقة :

تمدد مستويات الإنذار، منه الاقتضاء، حسب المميزات الفيزيائية والكيميائية للجزئيات المنية، بقرار مشترك بين الوزير المكلف بالبيئة والوزير المعني بالنشاط الذي ينتج منه هذا النوع من الجزئيات .

المادة 9 : منه بطوع مستويات الإعلام والإنذار المعدة في المادة 8 أعلاه، أو احتمال بلوغها، يتخذ الوالي المعني، أو الولاية المعنية، كل التدابير التي تهدف إلى حماية صحة الإنسان والبيئة وكذا تدابير التنظيف و/أو الحد من التلوثات الملوثة.

المادة 10 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 7 ذي الحجة عام 1426 الموافق 7 يناير سنة 2006.

أحمد أويحيى

* مستوى الإعلام : مستوى تركيز المواد الملوثة في الجو حيث أن تجاوزه منذ تعرض قصير يؤدي إلى حدوث آثار معدومة وانتقالية على صحة فئات حساسة من السكان.

* مستوى الإنذار : مستوى تركيز المواد الملوثة في الجو حيث أن تجاوزه منذ تعرض قصير يشكل خطرا على صحة الإنسان أو على البيئة.

* سنخيل 98 : نسبة مئوية من قيم التجاوز المرخص بها كل سنة مدنية، أي 178 ساعة تجاوز مرخص بها كل سنة مدنية تتكون من 365 يوم.

* سنخيل 99,9 : نسبة مئوية من قيم التجاوز المرخص بها كل سنة مدنية، أي 24 ساعة تجاوز مرخص بها كل سنة مدنية تتكون من 365 يوم.

المادة 3 : تخص مراقبة نوعية الهواء المواد الآتية :

- ثاني أوكسيد الأزوت،

- ثاني أوكسيد الكبريت،

- الأوزون،

- الجزئيات الدقيقة الملقة.

المادة 4 : تسند مراقبة نوعية الهواء إلى المرشد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة.

ويتم القيام بها حسب الكيفيات التقنوية المعدة بقرار من الوزير المكلف بالبيئة.

المادة 5 : تسند أهداف نوعية الهواء والطبقة القصوى للتلوث الجوي على أساس المتوسط السنوي.

المادة 6 : تمدد الطبقة القصوى وكذا أهداف نوعية الهواء كما يأتي :

1 - ثاني أوكسيد الأزوت :

1 - هدف النوعية : 135 ميكرو غرام/ن م3 .

ب - الطبقة القصوى : 200 ميكرو غرام /ن م3 (سنخيل 98).

2 - ثاني أوكسيد الكبريت :

1 - هدف النوعية : 150 ميكرو غرام/ن م3 .

ب - الطبقة القصوى : 350 ميكرو غرام /ن م3 (سنخيل 99,9).

3 - الأوزون :

1 - هدف النوعية : 110 ميكرو غرام/ن م3 .

- وبمقتضى القانون رقم 91 - 25 المؤرخ في 9 جمادى الثانية عام 1412 الموافق 16 ديسمبر سنة 1991 والمتضمن قانون المالية لسنة 1992، لاسيما المادة 117 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 99 - 11 المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر سنة 1999 والمتضمن قانون المالية لسنة 2000، لاسيما المادة 54 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 02 - 11 المؤرخ في 20 شوال عام 1423 الموافق 24 ديسمبر سنة 2002 والمتضمن قانون المالية لسنة 2003، لاسيما المادة 94 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 03 - 10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 - 172 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين رئيس الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 - 173 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 141 المؤرخ في 20 ربيع الأول عام 1427 الموافق 19 أبريل سنة 2006 الذي يضبط القيم القصوى للمحاصيل الصناعية السائلة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 198 المؤرخ في 4 جمادى الأولى عام 1427 الموافق 31 مايو سنة 2006 الذي يضبط التنظيم المطبق على المؤسسات المعنفة لحماية البيئة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 07 - 144 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 19 مايو سنة 2007 الذي يعدد قائمة المنشآت المعنفة لحماية البيئة.

يرسم مايلتي :

المادة الأولى : تطبيقا لأحكام المادة 94 من القانون رقم 02 - 11 المؤرخ في 20 شوال عام 1423 الموافق 24 ديسمبر سنة 2002 والمذكور أعلاه، يعدد هذا المرسوم كيفيات تطبيق الرسم التكميلي على المياه المستعملة ذات المصدر الصناعي.

المادة 3 : يعدد توزيع المعامل المساعف، كما يأتي :

- الكميات المتباعدة التي تتجاوز 10 % إلى 20 % من القيم القصوى : المعامل 1.

- الكميات المتباعدة التي تتجاوز 21 % إلى 40 % من القيم القصوى : المعامل 2.

- الكميات المتباعدة التي تتجاوز 41 % إلى 60 % من القيم القصوى : المعامل 3.

- الكميات المتباعدة التي تتجاوز 61 % إلى 80 % من القيم القصوى : المعامل 4.

- الكميات المتباعدة التي تتجاوز 81 % إلى 100 % من القيم القصوى : المعامل 5.

المادة 4 : تعدد كميات التلوث المتباعدة بهدف

تحديد المعامل المساعف المطبق على أساس تحاليل الانبعاثات الجوية ذات المصدر الصناعي التي يقوم بها المرشد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة.

ترسل معالجات البيئة للولاية المعنية المعامل المساعف المطبق على كل مؤسسة معنفة إلى قابض الضرائب المختلفة للولاية.

المادة 5 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة

الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 15 رمضان عام 1428 الموافق 27 سبتمبر سنة 2007.

عبد العزيز بلخادم



مرسوم تنفيذي رقم 07 - 300 مؤرخ في 15 رمضان عام 1428 الموافق 27 سبتمبر سنة 2007، يحدد كيفيات تطبيق الرسم التكميلي على المياه المستعملة ذات المصدر الصناعي.

إن رئيس الحكومة.

- بناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة والسياحة.

- وبناء على الدستور، لاسيما المادتان 85 - 4 و125 (الفقرة 2) منه.

- وبمقتضى القانون رقم 84 - 17 المؤرخ في 8 شوال عام 1404 الموافق 7 يوليو سنة 1984 والمتعلق بقوانين المالية، العدل والمتمم.

- وبمقتضى القانون رقم 99 - 11 المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر سنة 1999 والمتضمن قانون المالية لسنة 2000، لاسيما المادة 54 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 01 - 21 المؤرخ في 7 شوال عام 1422 الموافق 22 ديسمبر سنة 2001 والمتضمن قانون المالية لسنة 2002، لاسيما المادة 205 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 03 - 10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 - 172 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين رئيس الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 - 173 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 138 المؤرخ في 16 ربيع الأول عام 1427 الموافق 15 أبريل سنة 2006 الذي ينظم انبعاث الغاز والدخان والبضار والعزيبات المساللة والعسلية في الجو وكذا الشروط التي تتم فيها مراقبتها.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 198 المؤرخ في 4 جمادى الأولى عام 1427 الموافق 31 مايو سنة 2006 الذي ينسب التنظيم المطبق على المؤسسات المعتمدة لحماية البيئة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 07 - 144 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 19 مايو سنة 2007 الذي يعده قائمة المنشآت المعتمدة لحماية البيئة.

يرسم ما يأتي :

المادة الأولى : تنطبقا لأحكام المادة 205 من القانون رقم 01-21 المؤرخ في 7 شوال عام 1422 الموافق 22 ديسمبر سنة 2001 والمذكور أعلاه، يعد هذا المرسوم كليات تطبيق الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذي المصدر الصناعي.

المادة 2 : يخض الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذي المصدر الصناعي الكميات المتبقية التي تتجاوز حدود القيم القصوى المحددة في أحكام المرسوم التنفيذي رقم 06 - 138 المؤرخ في 16 ربيع الأول عام 1427 الموافق 15 أبريل سنة 2006 والمذكور أعلاه.

المادة 4 : تستثنى من دفع هذه المستحقات قرارات الإلغاء المتخذة من الوكالة وكذا كل وثيقة معدة لتصحيح خطأ أو سهو غير ناجم عن المستثمر.

المادة 5 : تدفع هذه المستحقات لدى المصالح العمومية التابع للوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار على أساس سند إيرادات يعده الأمر بالح صرف، في الوكالة.

غير أنه يمكن تحميل هذه المستحقات من الوكيل و/أو الوكلاء الفرعيين في حالة فتح وكالة للإيرادات لدى الهيئات اللامركزية للوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار وفقا للشروط المحددة في التنظيم المعمول به.

المادة 6 : تدفع إيرادات تسديد هذه المستحقات في حساب الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار المفتوح لدى الخزينة العمومية طبقا للتنظيم المعمول به.

المادة 7 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في 15 رمضان عام 1428 الموافق 27 سبتمبر سنة 2007.

ميد العزيز بلخادم

مرسوم تنفيذي رقم 07-299 مؤرخ في 15 رمضان عام 1428 الموافق 27 سبتمبر سنة 2007، يحدد كليات تطبيق الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذي المصدر الصناعي.

إن رئيس الحكومة.

- بناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة والسياحة.

- وبناء على الدستور، لاسيما المادتان 4-85 و 125 (الفقرة 2) منه.

- وبمقتضى القانون رقم 84 - 17 المؤرخ في 8 شوال عام 1404 الموافق 7 يوليو سنة 1984 والمتعلق بقوانين المالية، المعدل والمتمم.

- وبمقتضى القانون رقم 91 - 25 المؤرخ في 9 جمادى الثانية عام 1412 الموافق 16 ديسمبر سنة 1991 والمتضمن قانون المالية لسنة 1992، لاسيما المادة 117 منه.

مراسيم تنظيمية

مرسوم تنفيذي رقم 09 - 336 مؤرخ في أول نونبر 1430 هـ يتعلق بالمرسوم على التظاهرات الملوثة أو الخطيرة على البيئة.

إن الوزير الأول.

- وبناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة والسياحة.

- وبناء على الدستور، لا سيما المادتين 85 - 3 و125 (الفقرة 2) منه.

- وبمقتضى القانون رقم 84 - 17 المؤرخ في 8 شوال عام 1404 الموافق 7 يوليو سنة 1984 والمتعلق بقوانين المالية، المعدل والمتمم.

- وبمقتضى القانون رقم 91 - 25 المؤرخ في 11 جمادى الثانية عام 1412 الموافق 18 ديسمبر سنة 1991 والمتضمن قانون المالية لسنة 1992، لا سيما المادة 117 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 99 - 11 المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر سنة 1999 والمتضمن قانون المالية لسنة 2000، لا سيما المادة 54 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 01 - 21 المؤرخ في 7 شوال عام 1422 الموافق 22 ديسمبر سنة 2001 والمتضمن قانون المالية لسنة 2002، لا سيما المادة 202 منه.

- وبمقتضى القانون رقم 03 - 10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 09 - 128 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1430 الموافق 27 أبريل سنة 2009 والمتضمن تجديد مهام الوزير الأول.

- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 09 - 129 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1430 الموافق 27 أبريل سنة 2009 والمتضمن تجديد مهام أعضاء الحكومة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 93 - 68 المؤرخ في 7 رمضان عام 1413 الموافق أول مارس سنة 1993 والمتعلق بطرق تطبيق الرسم على الأنشطة الملوثة أو الخطيرة على البيئة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 104 المؤرخ في 29 محرم عام 1427 الموافق 28 فبراير سنة 2006 الذي يعدد قائمة التفتيات بما في ذلك التفتيات الخاصة بالخطرة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 06 - 198 المؤرخ في 4 جمادى الأولى عام 1427 الموافق 31 مايو سنة 2006 الذي يضبط التنظيم المطبق على المؤسسات المستغلة لحماية البيئة.

- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 07 - 144 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 19 مايو سنة 2007 الذي يعدد قائمة المنشآت المستغلة لحماية البيئة.

- وبعد موافقة رئيس الجمهورية.

يرسم ما يأتي :

المادة الأولى : طبقا لأحكام المادة 117 من القانون رقم 91 - 25 المؤرخ في 9 جمادى الثانية عام 1412 الموافق 16 ديسمبر سنة 1991، المعدل والمتمم والمذكور أعلاه، يهدف هذا المرسوم إلى تحديد التظاهرات الملوثة أو الخطيرة على البيئة الخاضعة للرسم وتحديد المعامل المضاعف عليها.

المادة 2 : تلمح قائمة التظاهرات الملوثة أو الخطيرة على البيئة الخاضعة للرسم بهذا المرسوم على أساس قائمة المنشآت المستغلة لحماية البيئة.

المادة 3 : طبقا لأحكام المادة 202 من القانون رقم 01 - 21 المؤرخ في 7 شوال عام 1422 الموافق 22 ديسمبر سنة 2001 والمذكور أعلاه، يتراوح المعامل المضاعف المستدل بكل واحد من التظاهرات الملوثة أو الخطيرة على البيئة ما بين 1 إلى 10 بحسب طبيعة وأهمية النشاط وكذا نوع وكثافة التفتيات الخلفة عن هذا النشاط.

يتم توزيع المعامل المضاعف حسب التفتيات المحددة في المواد 4 و 5 و 6 التي ذكرها بالتسوية للتظاهرات المتعلقة بالملح الأول. أما فيما يتعلق بالتظاهرات الخاصة بالملح الثاني فيخصص لها معامل مضاعف ثابت.

- تفوق 100 وأقل أو تساوي 1000 طن/ سنة
..... نقطتان (2).

- تفوق 1000 وأقل أو تساوي 5000 طن / سنة
..... 2,5 نقاط.

- تفوق 5000 طن / سنة 3 نقاط.

المادة 7 : يقوم مدير البيئة بالتشاور مع المدير التنفيذي المعني، بإعداد إحصاء المؤسسات المستغلة الخاضعة للرسم على النشاطات الملوثة أو الخطيرة على البيئة وإرساله إلى قايس الضرائب المختصة للولاية مع العامل المضاعف المطبق حسب الكيفيات المحددة في القوانين والتنظيمات المعمول بها.

المادة 8 : تنفي كل الأحكام المخالفة لهذا المرسوم، لاسيما أحكام المرسوم التنفيذي رقم 93 - 68 المؤرخ في 7 رمضان عام 1413 الموافق أول مارس سنة 1993 والمتعلق بطرق تطبيق الرسم على الأنشطة الملوثة أو الخطيرة على البيئة.

المادة 9 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

حرر بالجزائر في أول ذي القعدة عام 1430 الموافق 20 أكتوبر سنة 2009.

أحمد أويحيى

المادة 4 : يوزع العامل المضاعف المطبق على طبيعة وأهمية النشاط من 1 إلى 4 نقاط حسب نظام الرخصة الآتي :

- التصريح 1 نقطة.

- رخصة رئيس المجلس الشعبي البلدي
..... نقطتان (2).

- رخصة الوالي 3 نقاط.

- رخصة الوزير 4 نقاط.

المادة 5 : يوزع العامل المضاعف المطبق على نوع من التفايات، المخلقة عن النشاط من 1 إلى 3 نقاط حسب مقاييس الخطورة الآتي ذكرها، المحددة بواسطة التنظيم المعمول به :

- خطيرة على البيئة، مهيجة، أكالة، 1 نقطة.

- قابلة للتفجير، ملهية، قابلة للاشتعال
..... نقطتان (2).

- ضارة، سامة، معدلة للسرطان، معدية، سامة
بالتنسبة للتكاثر، مبدلة 3 نقاط.

المادة 6 : يوزع العامل المضاعف المطبق على كمية التفايات بين 2 إلى 3 نقاط حسب كمية التفايات الخاصة الخطيرة المخلقة عن النشاط :

المسحق الأول

رقم الفئة	تعدد النشاط	نوع الرخصة
1000	المواد	
	المواد و المستحضرات	
1100	شديدة السمية	
1110	شديدة السمية (الصبغ الصناعي للمواد و المستحضرات) باستثناء المواد والمستحضرات المشار إليها خصيصا أو بالفصيلة في خانة أخرى من القائمة وباستثناء اليوراتيوم و مركباته.	
	الكمية الإجمالية الممكن تواجدها داخل المنشأة تكون :	
	1- تفوق أو تساوي 20 طن	ز و
	2- أقل من 20 طن	ز و ل
1111	شديدة السمية (استعمال أو تخزين المواد و المستحضرات) باستثناء المواد والمستحضرات المشار إليها خصيصا أو في الفصيلة في خانة أخرى من القائمة وباستثناء اليوراتيوم و مركباته.	

قوانين

- ويمقتضى القانون رقم 75 - 79 المؤرخ في 14 ذي الحجة عام 1395 الموافق 15 ديسمبر سنة 1975 والمتعلق بالمدافن.

- ويمقتضى القانون رقم 83 - 03 المؤرخ في 22 ربيع الثاني عام 1403 الموافق 5 فبراير سنة 1983 والمتعلق بحماية البيئة.

- ويمقتضى القانون رقم 84 - 06 المؤرخ في 4 ربيع الثاني عام 1404 الموافق 7 يناير سنة 1984 والمتعلق بالأنشطة المنجمية، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى القانون رقم 84 - 12 المؤرخ في 23 رمضان عام 1404 الموافق 23 يونيو سنة 1984 والمتضمن النظام العام للغابات، المعدل.

- ويمقتضى القانون رقم 86 - 14 المؤرخ في 13 ذي الحجة عام 1406 الموافق 19 غشت سنة 1986 والمتعلق بأنشطة التنقيب عن المحروقات والبحث عنها واستغلالها ونقلها بالأنابيب.

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 08 المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالبلدية.

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 09 المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالولاية.

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 25 المؤرخ في 2 جمادى الأولى عام 1411 الموافق 18 نوفمبر سنة 1990 والمتضمن قانون التوجيه العقاري، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 29 المؤرخ في 14 جمادى الأولى عام 1411 الموافق أول ديسمبر سنة 1990 والمتعلق بالتهيئة والتعمير.

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 30 المؤرخ في 14 جمادى الأولى عام 1411 الموافق أول ديسمبر سنة 1990 والمتضمن قانون الأملاك الوطنية.

قانون رقم 98 - 04 مؤرخ في 20 صفر عام 1419 الموافق 15 يونيو سنة 1998، يتعلق بحماية التراث الثقافي.

إن رئيس الجمهورية،

- بناء على الشئور، لا سيما المواد 98 و122 - 21 و126 منه.

- ويمقتضى الأمر رقم 66 - 62 المؤرخ في 4 ذي الحجة عام 1385 الموافق 26 مارس سنة 1966 والمتعلق بالمناطق والمواقع السياحية.

- ويمقتضى الأمر رقم 66 - 154 المؤرخ في 18 صفر عام 1386 الموافق 8 يونيو سنة 1966 والمتضمن قانون الإجراءات المدنية، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى الأمر رقم 66 - 155 المؤرخ في 18 صفر عام 1386 الموافق 8 يونيو سنة 1966 والمتضمن قانون الإجراءات الجزائية، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى الأمر رقم 66 - 156 المؤرخ في 18 صفر عام 1386 الموافق 8 يونيو سنة 1966 والمتضمن قانون العقوبات، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى الأمر رقم 75 - 43 المؤرخ في 7 جمادى الثانية عام 1395 الموافق 17 يونيو سنة 1975 والمتضمن قانون الرصي.

- ويمقتضى الأمر رقم 75 - 58 المؤرخ في 20 رمضان عام 1395 الموافق 26 سبتمبر سنة 1975 والمتضمن القانون المدني، المعدل والمتمم.

- ويمقتضى الأمر رقم 75 - 74 المؤرخ في 8 ذي القعدة عام 1395 الموافق 12 نوفمبر سنة 1975 والمتضمن إعداد مسح الأراضي العامة وتأسيس السجل العقاري، المعدل والمتمم.

الخاص، والموجودة كذلك في الطبقات الجوفية للمياه الداخلية والإقليمية الوطنية الموروثة من مختلف الحضارات المتعاقبة منذ عصر ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا.

وتعدّ جزءاً من التراث الثقافي للأمة أيضاً الممتلكات الثقافية غير المادية الناتجة عن تفاعلات اجتماعية وإبداعات الأفراد والجماعات عبر العصور والتي لا تزال تعرب عن نفسها منذ الأزمنة الغابرة إلى يومنا هذا.

المادة 3 : تشمل الممتلكات الثقافية ما يأتي :

- 1 - الممتلكات الثقافية العقارية.
- 2 - الممتلكات الثقافية المنقولة.
- 3 - الممتلكات الثقافية غير المادية.

المادة 4 : يمكن أن يتولى تسيير الممتلكات الثقافية المتعلقة بالأماكن الخاصة التابعة للدولة والجماعات المحلية أصحاب الحق فيها حسب الأشكال المنصوص عليها في القانون رقم 90 - 30 المؤرخ في أول ديسمبر سنة 1990 والمتعلق بالأماكن الوطنية والمذكور أعلاه.

تخضع قواعد تسيير الممتلكات الثقافية الموقوفة للقانون رقم 91 - 10 المؤرخ في 27 أبريل سنة 1991 والمذكور أعلاه.

المادة 5 : يمكن دمج الممتلكات الثقافية العقارية التابعة للملكية الخاصة في الأملاك العمومية التابعة للدولة عن طريق الاقتناء بالتراضي، أو عن طريق نزع الملكية من أجل المنفعة العامة، أو عن طريق ممارسة الدولة حق الشفعة أو عن طريق الهبة.

يمكن الدولة أن تكتسب عن طريق الاقتناء بالتراضي ممتلكات ثقافية منقولة.

تحتفظ الدولة بحق سنّ اتفاقات للمصالح العامّ مثل حق السلطات في الزيارة والتسريح، وحق الجمهور المحتمل في الزيارة.

المادة 6 : تخضع كلّ تشريعية ذات طابع علمي تصدر في التراث الوطني أو خارجه ويكون موضوعها

- ويمقتضى القانون رقم 90 - 31 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1411 الموافق 4 ديسمبر سنة 1990 والمتعلق بالجمعيات،

- ويمقتضى القانون رقم 91 - 10 المؤرخ في 12 رمضان عام 1411 الموافق 27 أبريل سنة 1991 والمتعلق بالأوقاف،

- ويمقتضى القانون رقم 91 - 11 المؤرخ في 12 رمضان عام 1411 الموافق 27 أبريل سنة 1991 الذي يحدّد القواعد المتعلقة بنزع الملكية من أجل المنفعة العامة،

- ويمقتضى القانون رقم 91 - 16 المؤرخ في 5 ربيع الأول عام 1412 الموافق 14 سبتمبر سنة 1991 والمتعلق بالمجاهد والشهيد،

- ويمقتضى المرسوم التشريعي رقم 94 - 07 المؤرخ في 7 ذي الحجة عام 1414 الموافق 18 مايو سنة 1994 والمتعلق بشروط الإنتاج المعماري وممارسة مهنة المهندس المعماري،

- ويمقتضى الأمر رقم 97 - 10 المؤرخ في 27 شوال عام 1417 الموافق 6 مارس سنة 1997 والمتعلق بحقوق المؤلف والحقوق المجاورة،

- وبعد مصادقة البرلمان،

يصدر القانون الآتي نصّه :

الباب الأول

أحكام عامة

المادة الأولى : يهدف هذا القانون إلى التعريف بالتراث الثقافي للأمة، وسنّ القواعد العامة لحماية والمحافظة عليه وتثمينه، وبضبط شروط تطبيق ذلك.

المادة 2 : يعدّ تراثاً ثقافياً للأمة، في مفهوم هذا القانون، جميع الممتلكات الثقافية العقارية، والعقارات بالتخصيص، والمنقولة، الموجودة على أرض مقارات الأملاك الوطنية وفي داخلها، المملوكة لأشخاص طبيعيين أو معنويين تابعين للقانون

الفصل الأول

تسجيل الممتلكات الثقافية العقارية
في قائمة الجرد الإضافي

المادة 10 : يمكن أن تسجل في قائمة الجرد الإضافي الممتلكات الثقافية العقارية التي، وإن لم تستوجب تصنيفا فوريا، تكتسي أهمية من وجهة التاريخ أو علم الآثار، أو العلوم، أو الإثنوغرافيا، أو الأنثروبولوجيا، أو الفن والثقافة، وتستدعي المحافظة عليها.

وتشطب الممتلكات الثقافية العقارية المسجلة في قائمة الجرد الإضافي والتي لم تصنف نهائياً من قائمة الجرد المذكورة خلال مهلة عشر (10) سنوات.

المادة 11 : يكون التسجيل في قائمة الجرد الإضافي بقرار من الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية، بالنسبة إلى الممتلكات الثقافية العقارية ذات الأهمية الوطنية، بناء على مبادرة منه أو مبادرة أي شخص يرى مصلحة في ذلك.

كما يمكن أن يتم التسجيل بقرار من الوالي عقب استشارة لجنة الممتلكات الثقافية التابعة للولاية المعنية، بالنسبة إلى الممتلكات الثقافية العقارية التي لها قيمة هامة على المستوى المحلي، بناء على مبادرة من الوزير المكلف بالثقافة، أو الجماعات المحلية أو أي شخص يرى مصلحة في ذلك.

المادة 12 : يتضمن قرار التسجيل في قائمة الجرد الإضافي المعلومات الآتية :

- طبيعة الممتلك الثقافي ووصفه،
- موقعه الجغرافي،
- المصادر الوثائقية والتاريخية،
- الأهمية التي تبرز تسجيله،
- نطاق التسجيل المقرر، كلي أو جزئي،
- الطبيعة القانونية للممتلك،

دراسة وثائق غير مطبوعة محفوظة في الجزائر وتعلق بالثراث الثقافي الوطني إلى ترخيص الوزير المكلف بالثقافة .

المادة 7 : تعد الوزارة المكلفة بالثقافة جرداً عاماً للممتلكات الثقافية المصنفة، المسجلة في جرد إضافي، أو الممتلكات المستحدثة في شكل قطاعات محفوظة.

ويتم تسجيل هذه الممتلكات الثقافية استناداً إلى قوائم تشيبتها الوزارة المكلفة بالثقافة وتنشر في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

تراجع القائمة العامة للممتلكات الثقافية كل عشر (10) سنوات وتُنشر في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

تحدد كميّات تطبيق هذا الحكم عن طريق التنظيم.

الباب الثاني

الممتلكات الثقافية العقارية وحمايتها

المادة 8 : تشمل الممتلكات الثقافية العقارية ما يأتي :

- المعالم التاريخية،
 - المواقع الأثرية،
 - المجموعات الحضريّة أو الريفيّة.
- يمكن أن تخضع الممتلكات الثقافية العقارية، أيّ كان وضعها القانوني، لأحد أنظمة الحماية المذكورة أدناه تبعاً لطبيعتها وللصنف الذي تنتمي إليه :
- التسجيل في قائمة الجرد الإضافي،
 - التصنيف،
 - الاستحداث في شكل قطاعات محفوظة.

المادة 9 : يتولّى المتخصصون المهوّلون في كلّ ميدان من الميادين المعنية الإشراف على الأعمال الفنية المتضمنة الممتلكات الثقافية العقارية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو المسجلة في قائمة الجرد الإضافي.

تحدد كميّات تطبيق هذه المادة عن طريق التنظيم.

يحال الاعتراض على التصنيف الذي يتقدم به المالكون إلى اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية لإيداء رأيها فيه.

ولا يتم التصنيف إلا بناء على رأي مطابق تصدره اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية خلال مهلة لا تتجاوز شهرين (2) كحد أقصى ابتداء من تسلّم الإدارة المكلفة بالثقافة الدفتر الخاص.

المادة 19 : يعلن الوزير المكلف بالثقافة تصنيف المعالم التاريخية بقرار عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

ويجب أن يحدد القرار شروط التصنيف ويبيّن الارتفاقات والالتزامات المترتبة عليه.

المادة 20 : ينشر قرار التصنيف في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، ويبلغه الوزير المكلف بالثقافة إلى الوالي الذي يقع المعلم التاريخي في ولايته لكي ينشر في الحفظ العقاري.

ولا يترتب على هذه العملية أي اقتطاع لفائدة الخزينة.

المادة 21 : تخضع كلّ أشغال الحفظ والترميم والتصليح والإضافة والتغيير والتهيئة المراد القيام بها على المعالم التاريخية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو على العقارات الموجودة في المنطقة المحمية إلى ترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

كما تخضع لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة، والأشغال المراد القيام بها في المناطق المحمية على المعلم التاريخي المصنّف أو المقترح للتصنيف والمتعلق بما يأتي :

- أشغال المنشآت القاعدية مثل تركيب الشبكات الكهربائية والهاتفية الهوائية أو الجوفية وأنابيب الغاز ومياه الشرب أو قنوات التطهير وكذلك جميع الأشغال التي من شأنها أن تمثّل اعتداءً بصرياً يلحق ضرراً بالجانب المعماري للمعلم المعني،

يمكن أن يوسّع مجال الرؤية الذي لا ثقل مسافته عن مسّتي (200) متر لتفادي إثلاف المنظورات المعلمية المشمولة على الخصوص في تلك المنطقة. وتوسيع هذا المجال متروك لتقدير الوزير المكلف بالثقافة بناء على اقتراح من اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

المادة 18 : يمكن الوزير المكلف بالثقافة أن يفتح في أي وقت ، عن طريق قرار، دعوى لتصنيف المعالم التاريخية.

يجب أن يذكر في قرار فتح الدعوى التصنيفية ما يأتي :

- طبيعة الممتلك الثقافي وموقعه الجغرافي،

- تعيين حدود المنطقة المحمية،

- نطاق التصنيف،

- الطبيعة القانونية للممتلك الثقافي،

- هوية المالكين له،

- المصادر الوثائقية والتاريخية، وكذا المخططات والصور،

- الارتفاقات والالتزامات.

تطبق جميع آثار التصنيف بقوة القانون على المعلم الثقافي وعلى العقارات المبنية أو غير المبنية الواقعة في المنطقة المحمية، وذلك ابتداء من اليوم الذي يبلغ فيه الوزير المكلف بالثقافة بالطرق الإدارية فتح دعوى التصنيف إلى المالكين العموميين أو الخواص.

وينتهي تطبيقها إذا لم يتم التصنيف خلال السنتين (2) اللتين تليان هذا التبليغ.

ينشر قرار فتح دعوى التصنيف في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ويشهر عن طريق تعليقه مدة شهرين (2) بعمق البلدية التي يقع في ترابها المعلم التاريخي، ويمكن المالكين خلال تلك المدة أن يقدموا ملاحظاتهم كتابياً في دفتر خاص تمسكه المصالح غير المركزية التابعة للوزير المكلف بالثقافة.

ويعدّ سكوتهم بانقضاء هذه المهلة بمثابة قبول وموافقة.

- إنشاء مصانع أو القيام بأشغال كبرى مرمية أو خاصة.

- أشغال قطع الأشجار أو غرسها إذا كان من شأنها الإضرار بالمظهر الخارجي للمعلم المعني.

المادة 22 : يحظر وضع اللافتات واللوحات الإشهارية أو إلصاقها على المعالم التاريخية المصنفة أو المقترح تصنيفها إلا بترخيص من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

المادة 23 : إذا تطلبت طبيعة الأشغال المراد القيام بها على معلم تاريخي مصنف أو مقترح تصنيفه، أو على عقار يستند إلى معلم تاريخي مصنف أو واقع في منطقته المحمية، الحصول على رخصة بناء أو تجزئة للأرض من أجل البناء، فإن هذه الرخصة لا تسلم إلا بموافقة مسبقة من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

تعد هذه الموافقة ممنوحة ما لم يصدر رد خلال مهلة أقصاها شهران (2) عقب إرسال طلب رخصة البناء أو تجزئة الأرض من جانب السلطة المكلفة بدراسته.

المادة 24 : يحظر تقطيع المعالم التاريخية المصنفة أو المقترحة للتصنيف وتقسيمها أو تجزئتها إلا بترخيص مسبق من الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

المادة 25 : يخضع شغل المعلم الثقافي أو استعماله إلى التقيّد بالتّرخيص المسبق الصّادر من الوزير المكلف بالثقافة الذي يحدّد الواجبات التي تتلاءم مع متطلبات المحافظة عليه.

ويجب عليه أن يمثّل للارتفاقات المذكورة في قرار التصنيف والمتعلّقة بشغل العقار أو استعماله، أو العودة إلى استعماله.

المادة 26 : تخضع جميع الأشغال، مهما كان نوعها، التي تنجز على المعالم التاريخية المصنفة أو المقترحة للتصنيف للمراقبة التقنية لمصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

المادة 27 : يخضع كلّ تنظيم لنشاطات ثقافية في / وعلى الممتلكات الثقافية العقارية المقترحة للتصنيف أو المصنفة أو المسجلة في قائمة الجرد الإضافي، لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة.

ويطلب الحصول على هذا الترخيص أيضا لكلّ تصوير فوتوغرافي أو سينمائي.

المادة 28 : تعرف المواقع الأثرية بأنها مساحات مبنية أو غير مبنية دونما وظيفة نشطة وتشهد بأعمال الإنسان أو بتفاعله مع الطبيعة، بما في ذلك باطن الأراضي المتصلة بها، ولها قيمة من الوجهة التاريخية أو الأثرية أو الدينية أو الفنية أو العلمية أو الإثنولوجية أو الانتروبولوجية، والمقصود بها على الخصوص المواقع الأثرية بما فيها المحميات الأثرية والمناظر الثقافية.

المادة 29 : تخضع المواقع الأثرية للتصنيف بقرار من الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية، وفقا للإجراء المنصوص عليه في العواد 16 و 17 و 18 من هذا القانون.

المادة 30 : يتم إعداد مخطط حماية واستصلاح المواقع الأثرية والمنطقة المحمية التابعة لها.

يحدّد مخطط الحماية والاستصلاح، القواعد العامة للتنظيم، والبناء، والهندسة المعمارية، والتعمير، عند الحاجة، وكذلك تبعات استخدام الأرض والانتفاع بها ولا سيما المتعلقة منها بتحديد الأنشطة التي يمكن أن تمارس عليها ضمن حدود الموقع المصنّف أو منطقته المحمية.

يبيّن الإجراء الخاص بإعداد مخطط الحماية والاستصلاح ودراسته والموافقة عليه ومحتواه عن طريق التنظيم.

المادة 31 : تخضع الأشغال المباشر إنجازها أو المزمع القيام بها المبنية أثناء، ضمن حدود الموقع أو منطقته المحمية لترخيص مسبق من مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة، وذلك بمجرد نشر القرار المتضمن فتح دعوى التصنيف في الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية :

ويمكن الوزير المكلف بالثقافة أن يأمر بإيقاف أي مشروع قيد الإنجاز عند افتتاح دعوى التصفيف.

يشترط الحصول على الموافقة المسبقة من الوزير المكلف بالثقافة لإنجاز أي مشروع بناء للحصول على رخصة بناء أو رخصة لتجزئة الأرض من أجل البناء.

المادة 35 : يجب أن يكون كل مشروع يراد إنشاؤه في أي محمية مصنفة مطابقا للأنشطة التي يمكن أن تمارس فيه والتي ينبغي أن تحددها مصالح المختصة في الوزارة المكلفة بالثقافة مسبقا وأن تدرج في إطار مشاريع التهيئة والتعمير أو في مخططات شغل الأراضي.

المادة 36 : يجب أن تطلع السلطات المكلفة بإعداد مخططات التوجيه والتعمير ومخططات شغل الأراضي في مستوى كل بلدية على المحميات المسجلة في قائمة الجرد الإضافي أو المصنفة.

المادة 37 : يؤدي اكتشاف آثار مدفونة بواسطة عملية بحث أثري إلى إنشاء موقع أثري.

المادة 38 : تصنف في شكل حفاظ ثقافية المساحات التي تتسم بغلبة الممتلكات الثقافية الموجودة عليها أو بأهميتها والتي لا تنفصل عن محيطها الطبيعي.

المادة 39 : تنشأ الحظيرة الثقافية وتعيّن حدودها بمرسوم يتخذ بناء على تقرير مشترك بين الوزراء المكلفين بالثقافة، والجماعات المحلية والبيئة، والتهيئة العمرانية، والغابات، عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

المادة 40 : تسند حماية الأراضي المشمولة ضمن حدود الحظيرة، والمحافظة عليها، واستصلاحها، إلى مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، موضوعة تحت وصاية الوزير المكلف بالثقافة، وتكلف هذه المؤسسة على الخصوص بإعداد المخطط العام لتهيئة الحظيرة.

بعد المخطط العام لتهيئة الحظيرة أداة للحماية، يدرج في مخططات التهيئة والتعمير ويحل محل مخطط شغل الأراضي بالنسبة إلى المنطقة المعنية.

- مشاريع ترميم العقارات المشمولة في الموقع، وإعادة تاهيلها، وإضافة بناء جديد إليها، وإصلاحها،

- الأشغال وتنظيم النشاطات المذكورة في المواد 21، 22 و 27 من هذا القانون.

- مشاريع تجزئة العقارات أو تقطيعها أو قسمتها.

يسلم الترخيص المسموح خلال مهلة لا تتجاوز شهرا واحدا (1) بالنسبة إلى الأشغال التي لا تستدعي الحصول على رخصة البناء أو تجزئة الأرض من أجل البناء، وشهرين (2) كحد أقصى ابتداء من تاريخ تسلم الملف الذي ترسله السلطات المكلفة بمنح رخصة البناء أو رخصة تجزئة الأرض من أجل البناء، وبانقضاء هذه المهلة، يعدّ عدم رد الإدارة موافقة.

يوجب تسليم الترخيص المسموح إخضاع أي أشغال مقررة إلى المراقبة التقنية التي تمارسها مصالح الوزارة المكلفة بالثقافة إلى غاية نشر مخطط الحماية والاستصلاح.

المادة 32 : تتكوّن المحميات الأثرية من مساحات لم يسبق أن أجريت عليها عمليات استكشاف وتنقيب، ويمكن أن تنطوي على مواقع ومعالم لم تحدّد هويتها، ولم تخضع لإحصاء أو جرد. وقد تخشون في باطنها آثارا وتحتوي على هياكل أثرية مكشوفة.

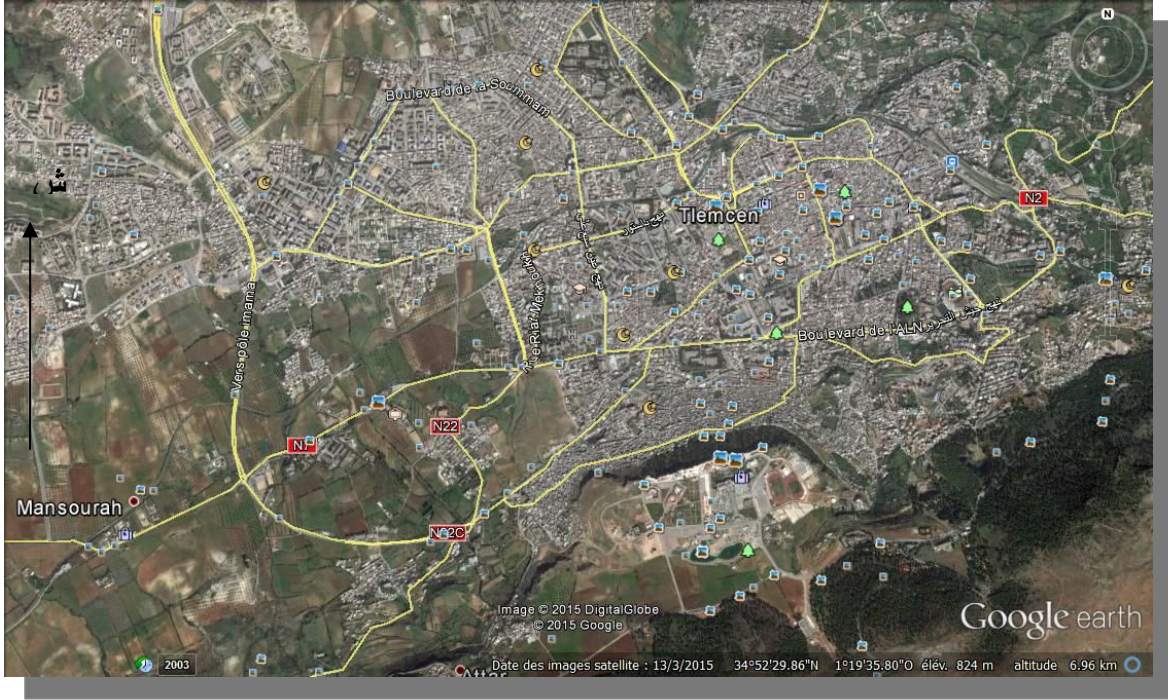
المادة 33 : تنشأ المحمية الأثرية وتعيّن حدودها بموجب قرار يصدره الوزير المكلف بالثقافة عقب استشارة اللجنة الوطنية للممتلكات الثقافية.

المادة 34 : لا يجوز إنشاء أي بناء أو مشروع في المحمية أثناء الفترة الممتدة بين قرار فتح دعوى تصفيف المحمية وتصنيفها الفعلي والتي لا تتجاوز ستة (6) أشهر.

يمكن الوزير المكلف بالثقافة أن يأمر بإيقاف أي مشروع يقام في المحمية.

يشترط الحصول على الموافقة المسبقة من الوزير المكلف بالثقافة قبل مباشرة إنجاز أي مشروع بناء أو تجزئة من أجل البناء على المحمية الأثرية المقترح تصفيفها أو المصنفة.

الخزائن



مفتاح الخارطة

- قلعة المشور.
- مجمع سيدي بومدين.
- جامع سيدي الحلوي الشوذي .
- جد سيدي زايد .
- حمام الصباغين.
- مسجد المنصورة .
- باب الخميس.

الخارطة رقم: 01 موقع المعالم الأثرية المدروسة في مدينة تلمسان .



مفتاح الخارطة

موقع قصر الباي والبرج الأحمر وقلعة روزالكنزار

موقع جامع الباشا

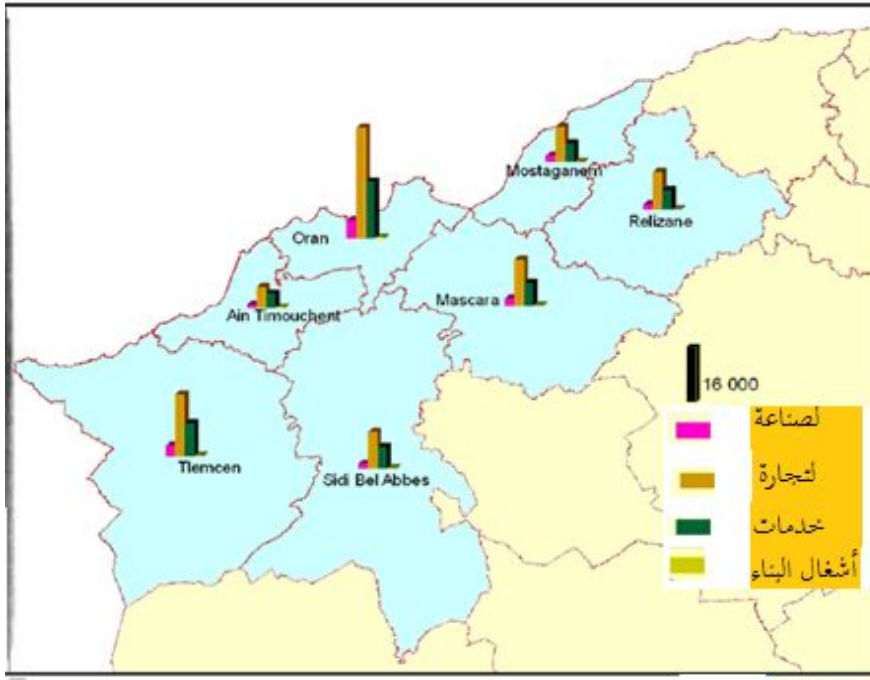
موقع باب كنستال

موقع حمام الباي بوشلاغم

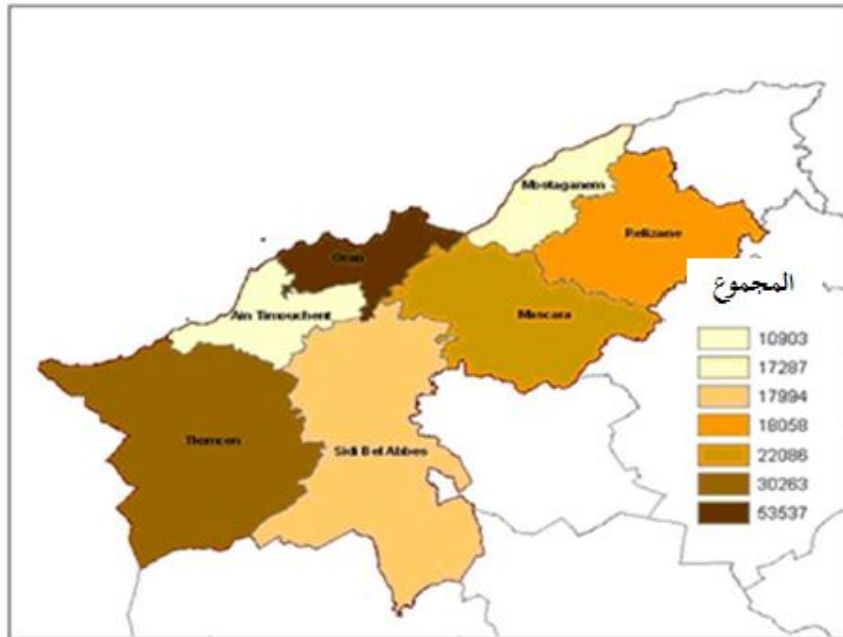
الطريق المؤدي إلى قلعة سانتا كروز

موقع محطة ترامواي

موقع المعالم الأثرية المدروسة في حي سيدي الهواري وهران الخارطة رقم: 02

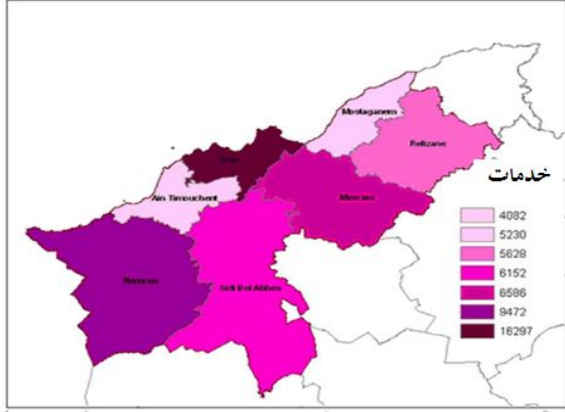


الخارطة رقم: 03 تبين توزيع القطاعات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية للوطن.

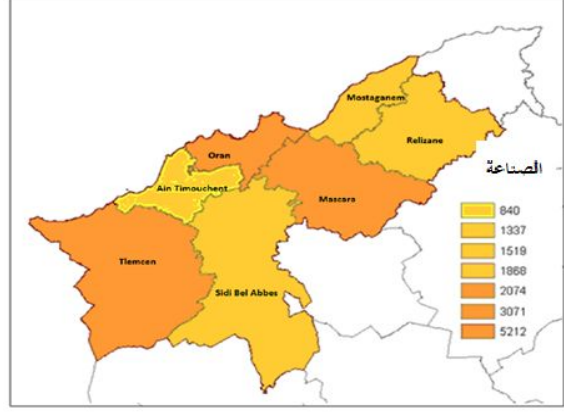


الخارطة رقم: 04 تبين مجموع القطاعات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية للوطن

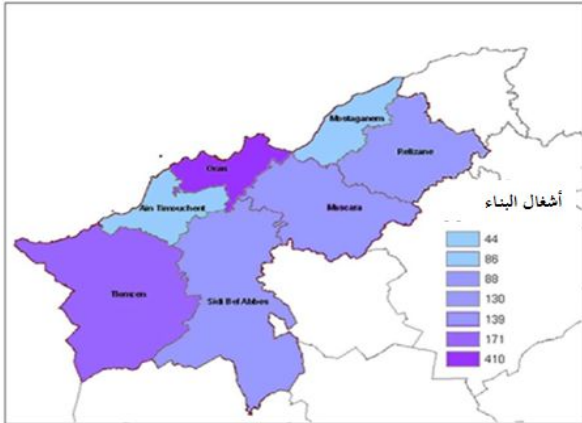
عن ديوان الإحصائيات الجزائرية..



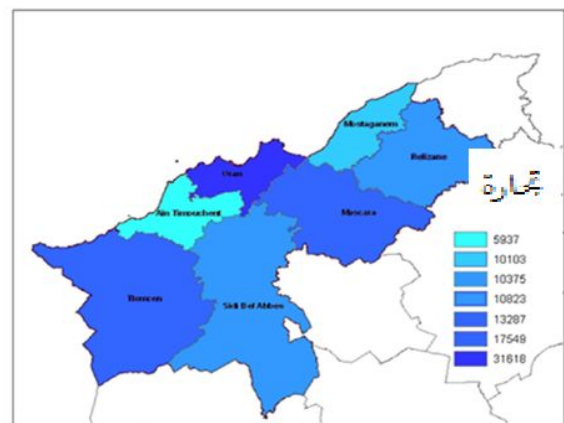
الخارطة رقم: 06 تبين قطاع الخدمات العامة في الناحية الشمالية الغربية للوطن.



الخارطة رقم: 05 تبين قطاع الصناعة في الناحية الشمالية الغربية للوطن



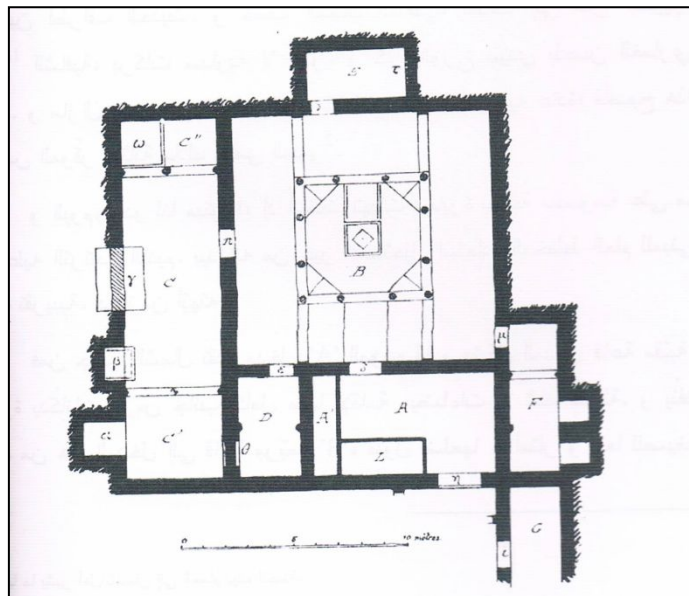
الخارطة رقم: 08 تبين قطاع أشغال البناء في الناحية الشمالية الغربية للوطن.



الخارطة رقم: 07 تبين قطاع التجارة في الناحية الشمالية الغربية للوطن.

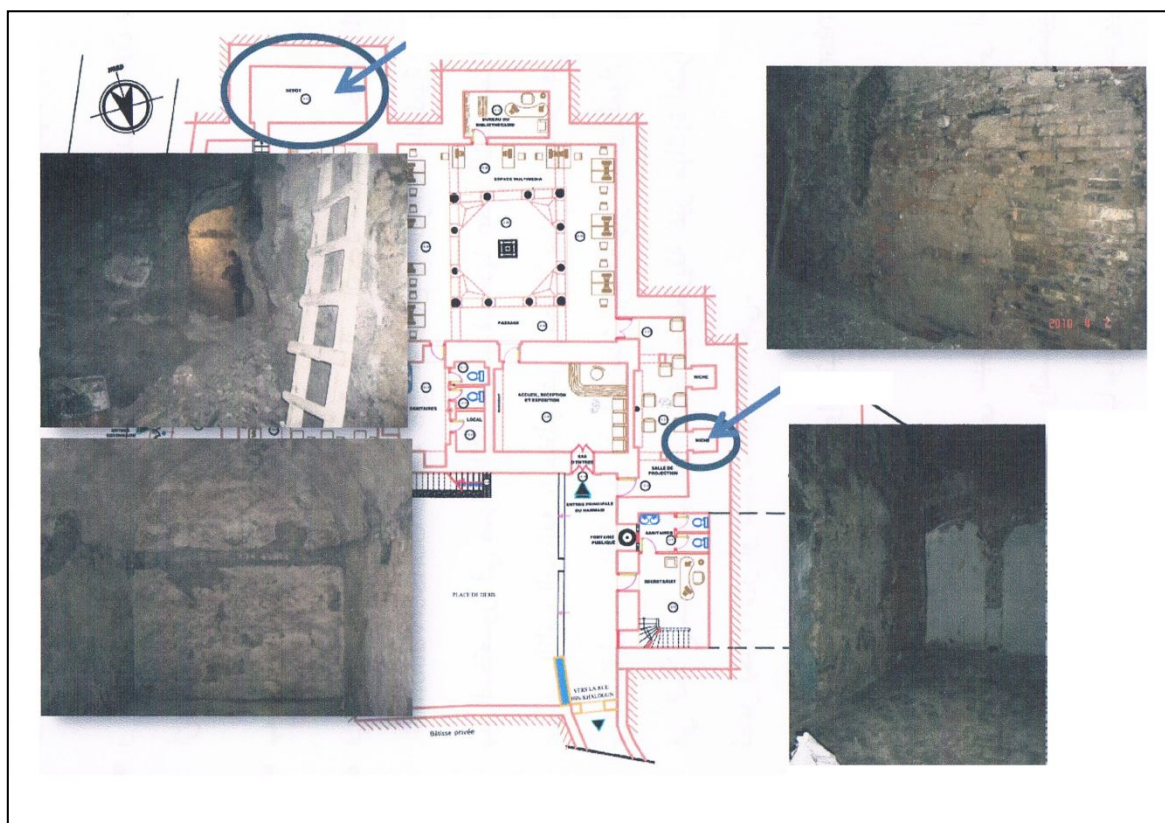
عن ديوان الإحصائيات الجزائر.

المخططات



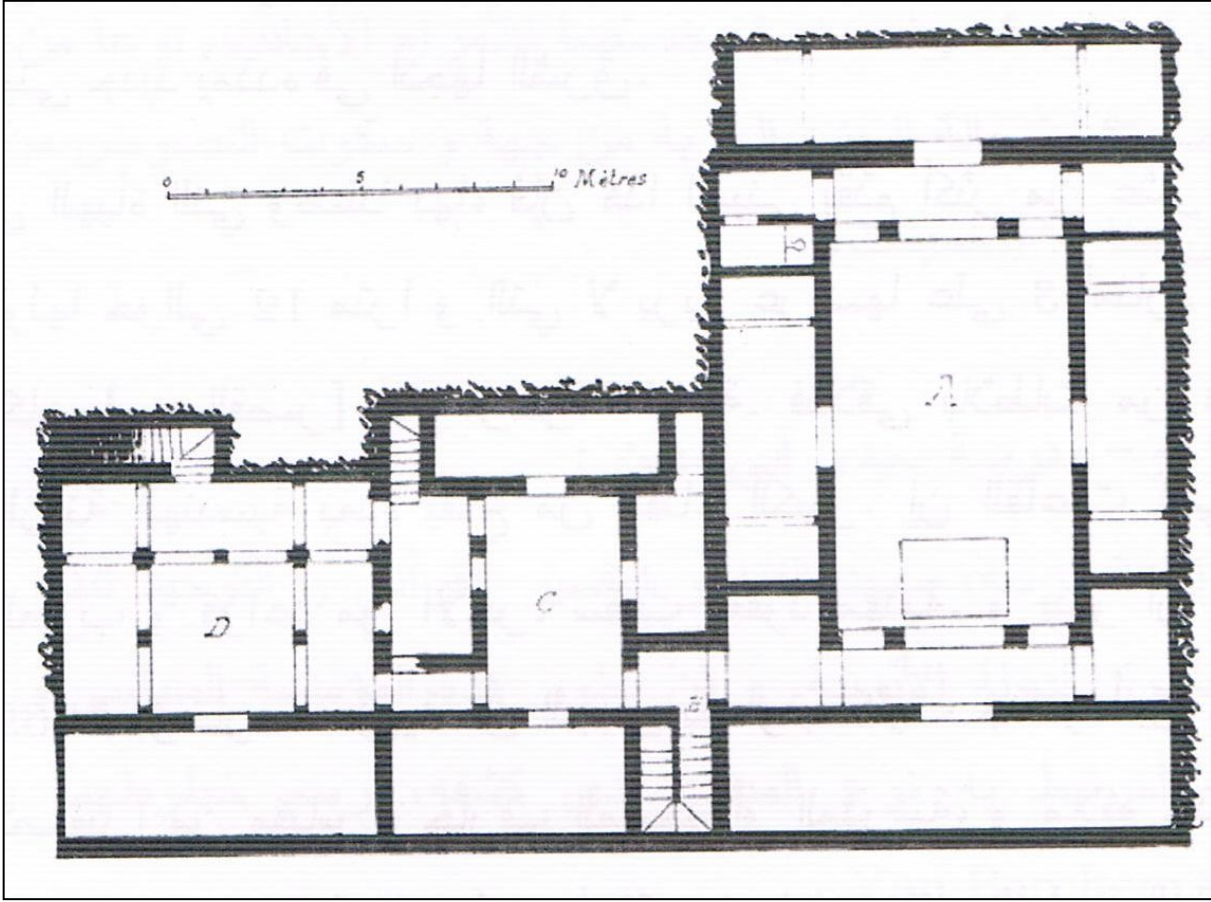
المخطط رقم: 01 حمام الصباغين .

عن وليام مارسي وجورج مارسي، مرجع سابق، ص:150.



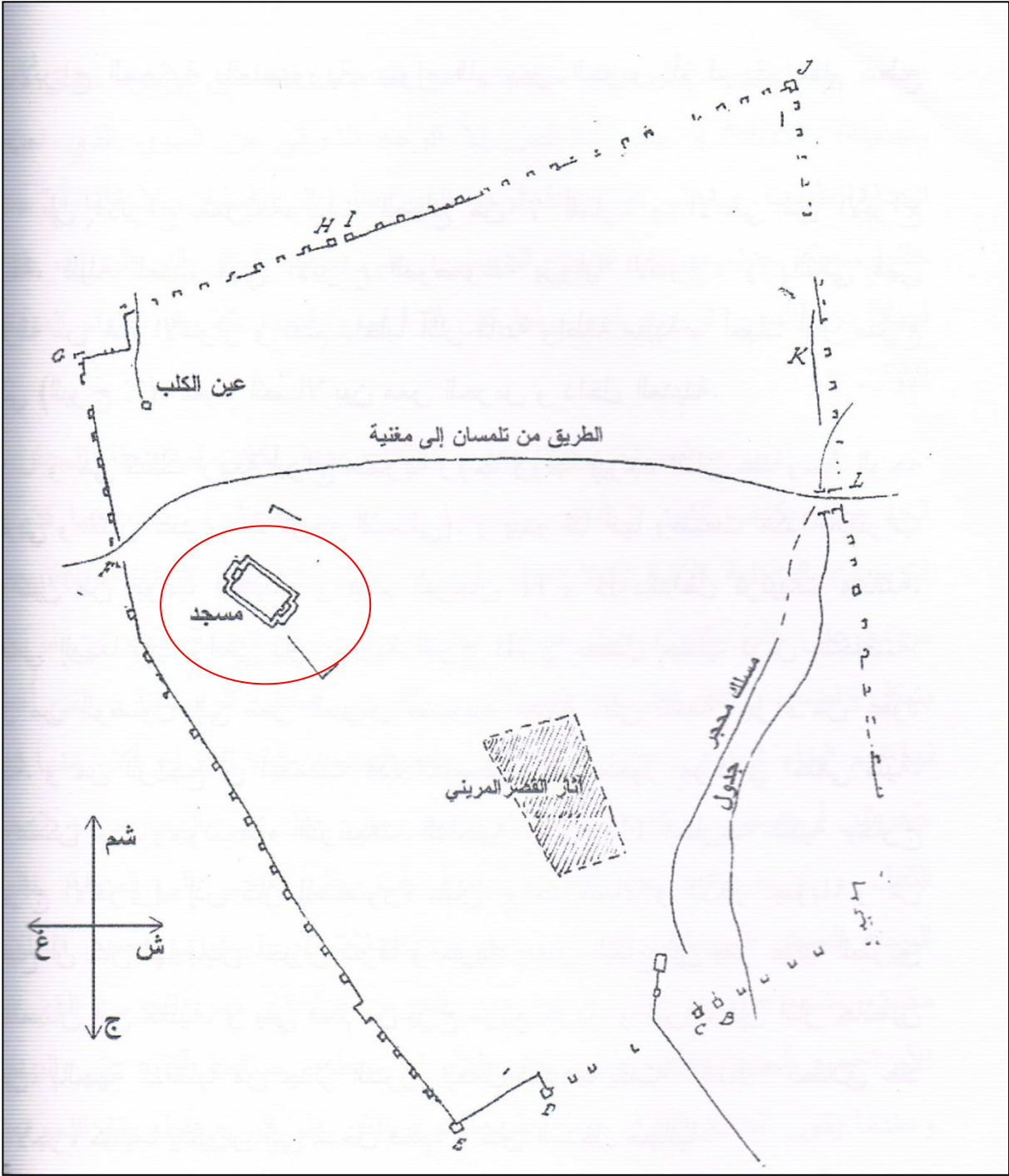
المخطط رقم: 02 يبين أهم الاكتشافات أثناء عملية الترميم سنة 2010. عن

Projet De Restauration Du Hammam Es-sbaghine, Op.cit, p: 67.



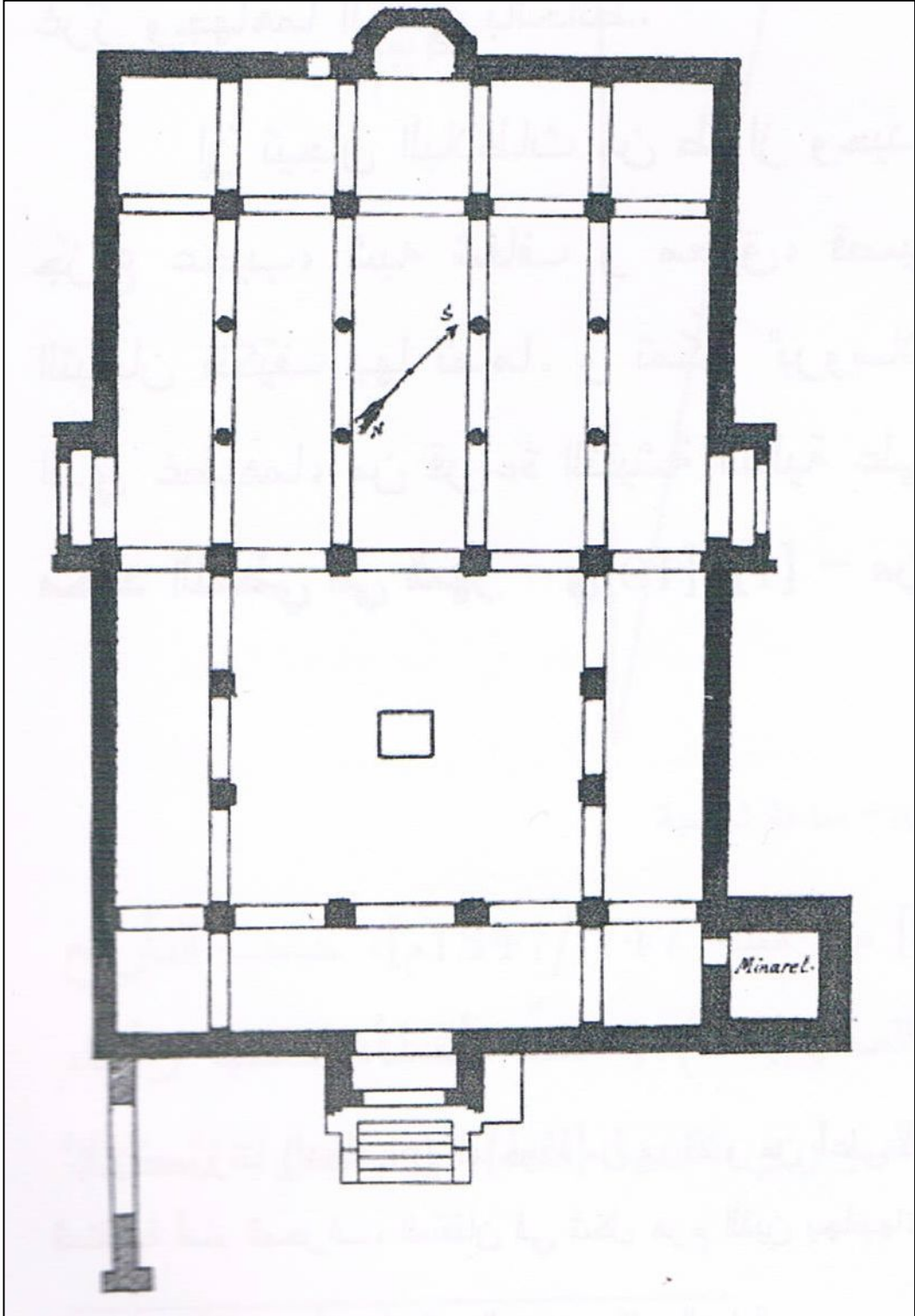
المخطط قم: 04 القصر الصغير بسيدي أبي مدين.

عن وليام مارسي وجورج مارسي، مرجع سابق، ص: 237.



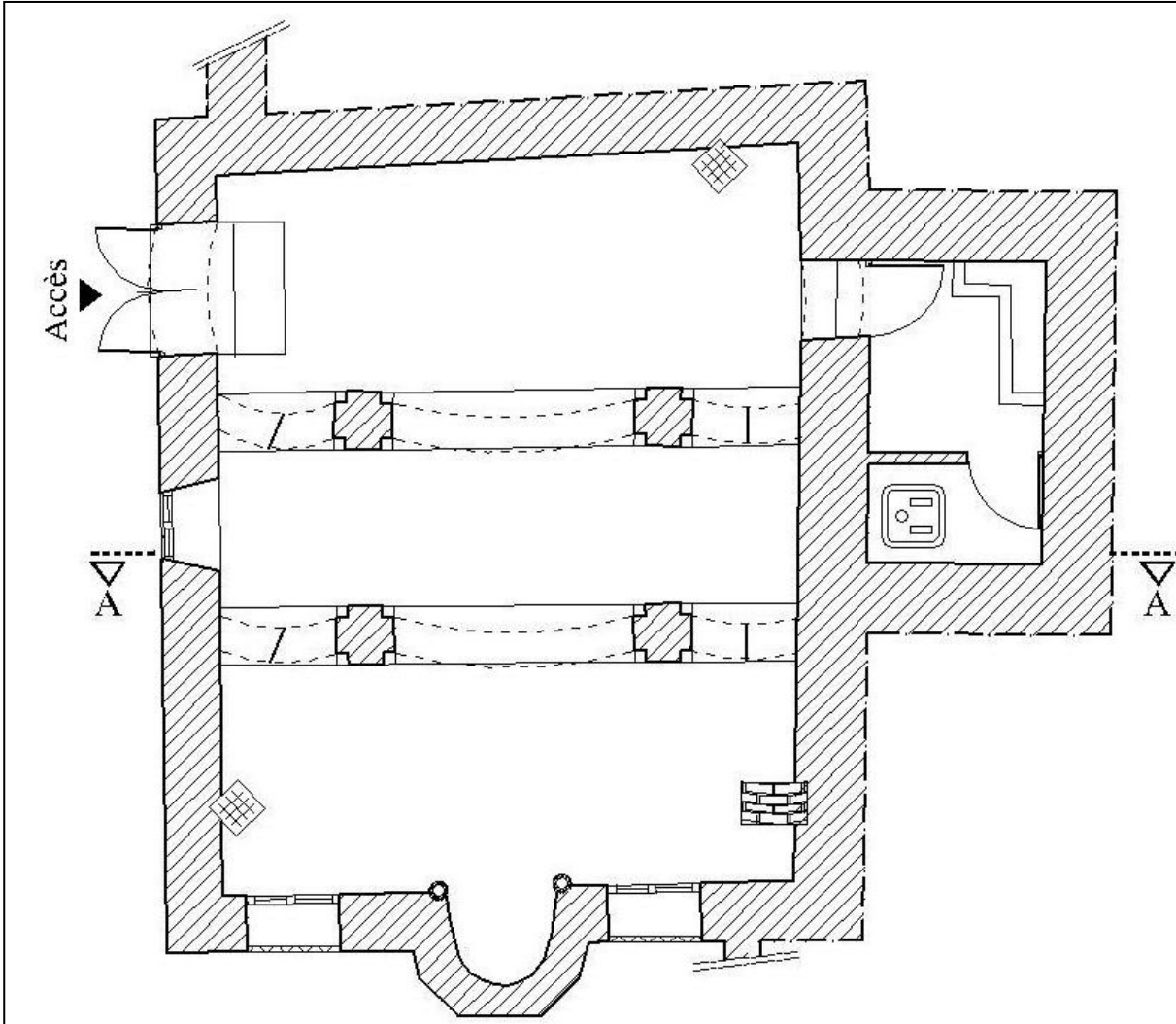
المخطط رقم: 05 مدينة المنصورة.

عن وليام مارسي وجورج مارسي، مرجع سابق، ص: 184.



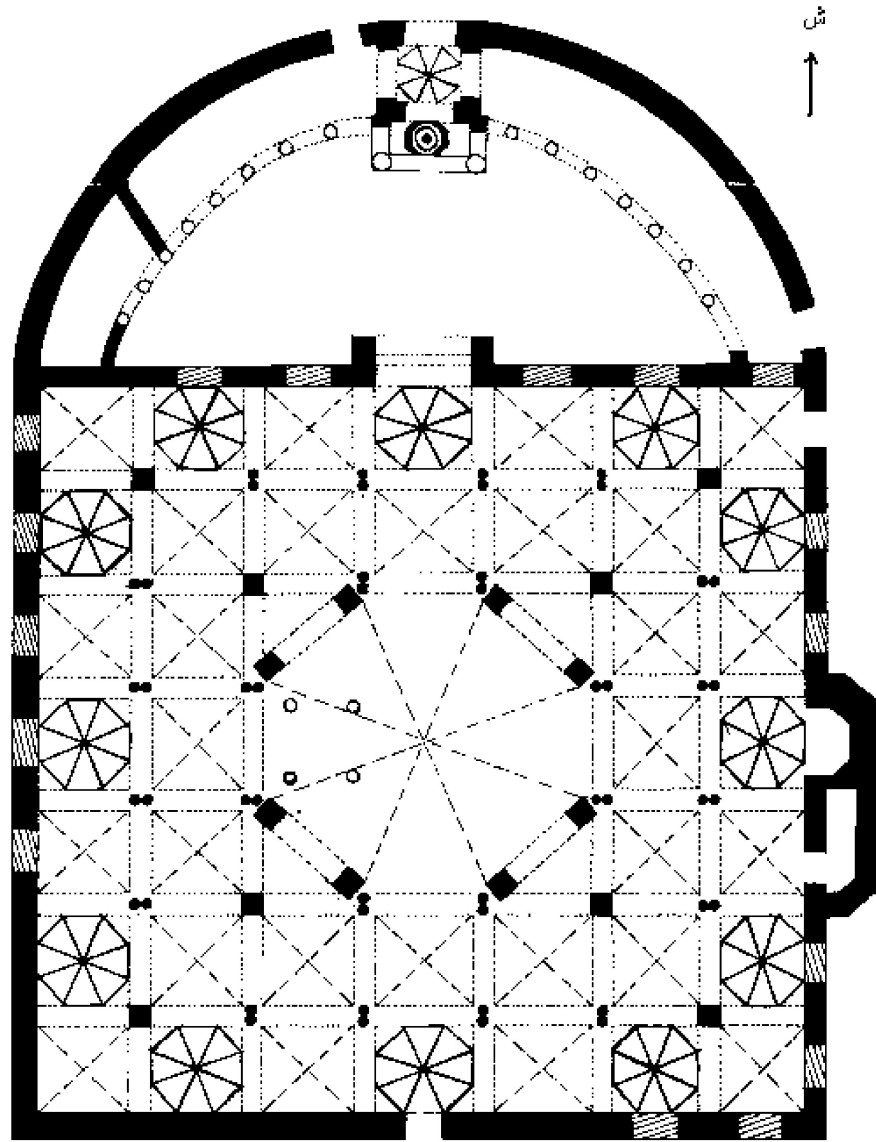
المخطط رقم: 06 جامع سيدي الحلوي.

عن وليام مارسى وجورج مارسى، مرجع سابق، ص: 255.



المخطط رقم: 07 مسجد سيدي زايد. عن

Atelier de Construction Générale et de Restauration, mise a niveau et réhabilitation de la mosquée sidi zayed , Op.cit, p:13.



نسبة 1:200

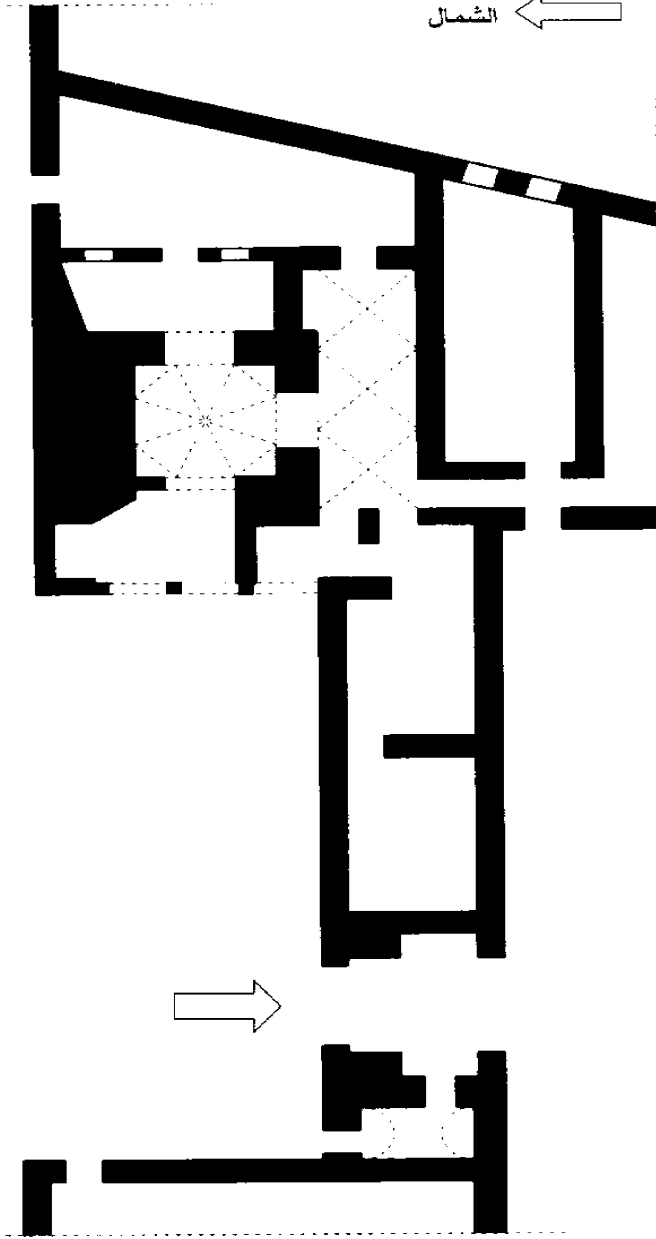
السلم 2001/

المخطط رقم: 08 جامع الباشا.

عن بلحوزي بوعبدالله، مرجع سابق، ص: 379.

المقياس: 200/1

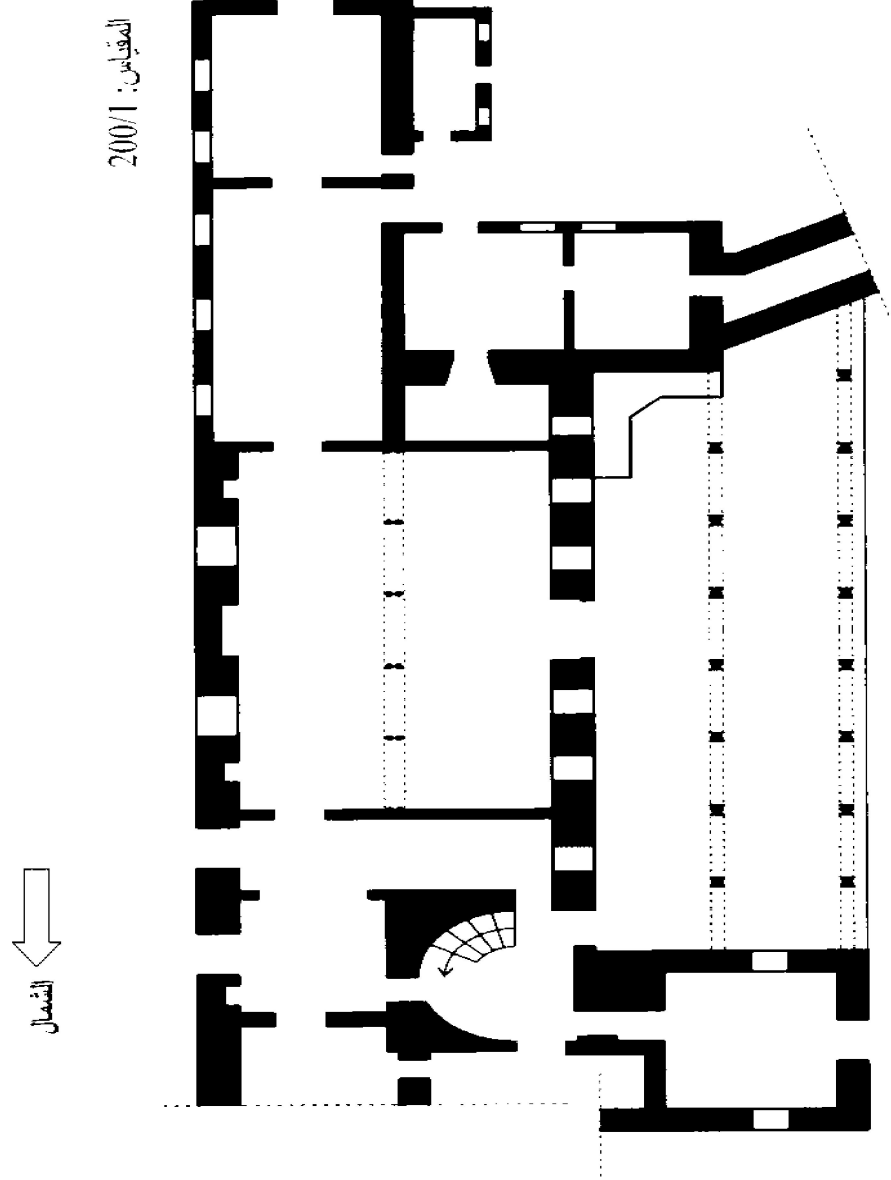
الشمال



السلم 2001/

المخطط رقم: 09 المدخل الرئيسي ودار الضيافة بقصر الباي.

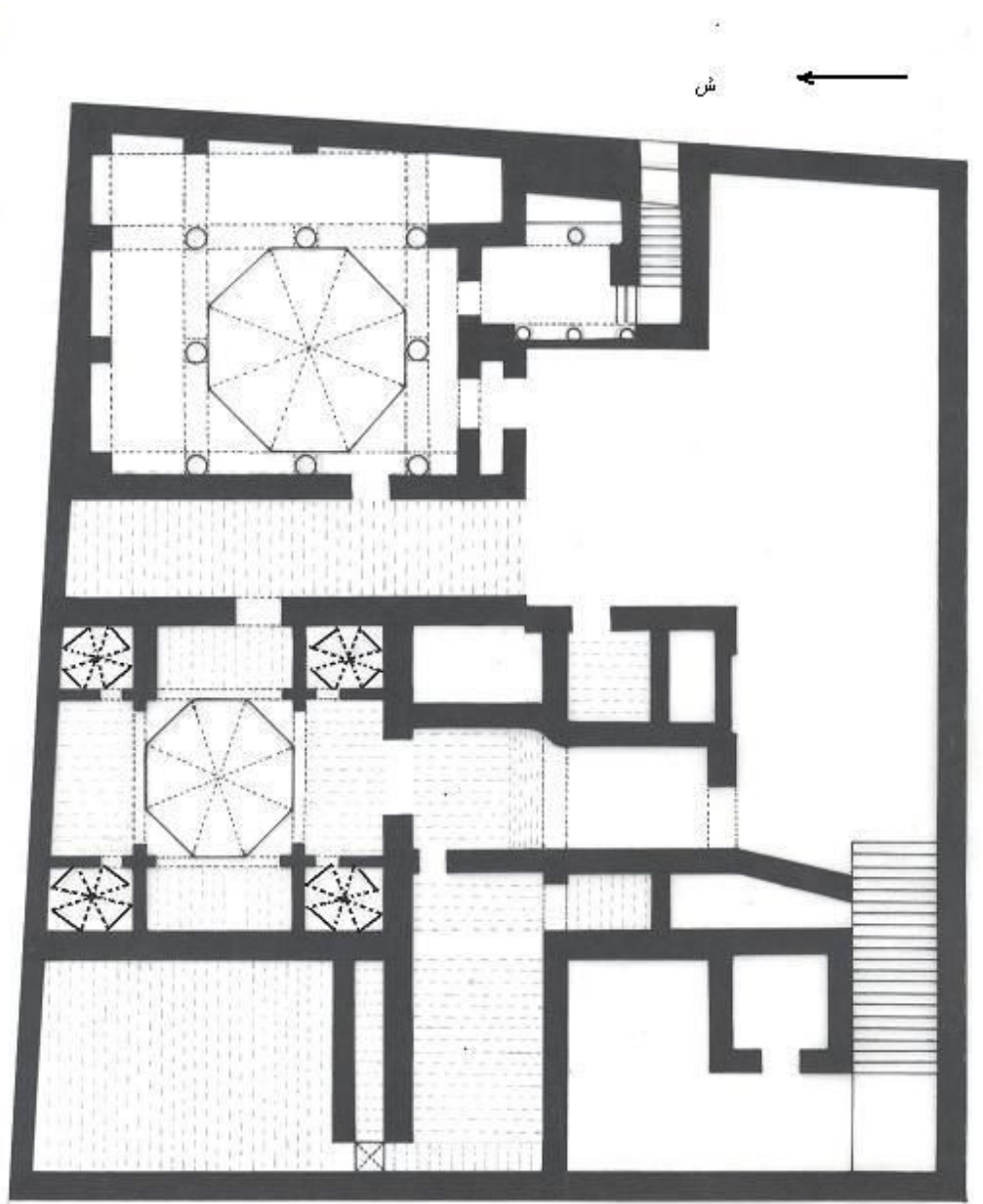
عن بلجوزي بوعبد الله، مرجع سابق، ص: 392.



السلم 2001/

المخطط رقم: 10 قاعة الديوان بقصر الباي

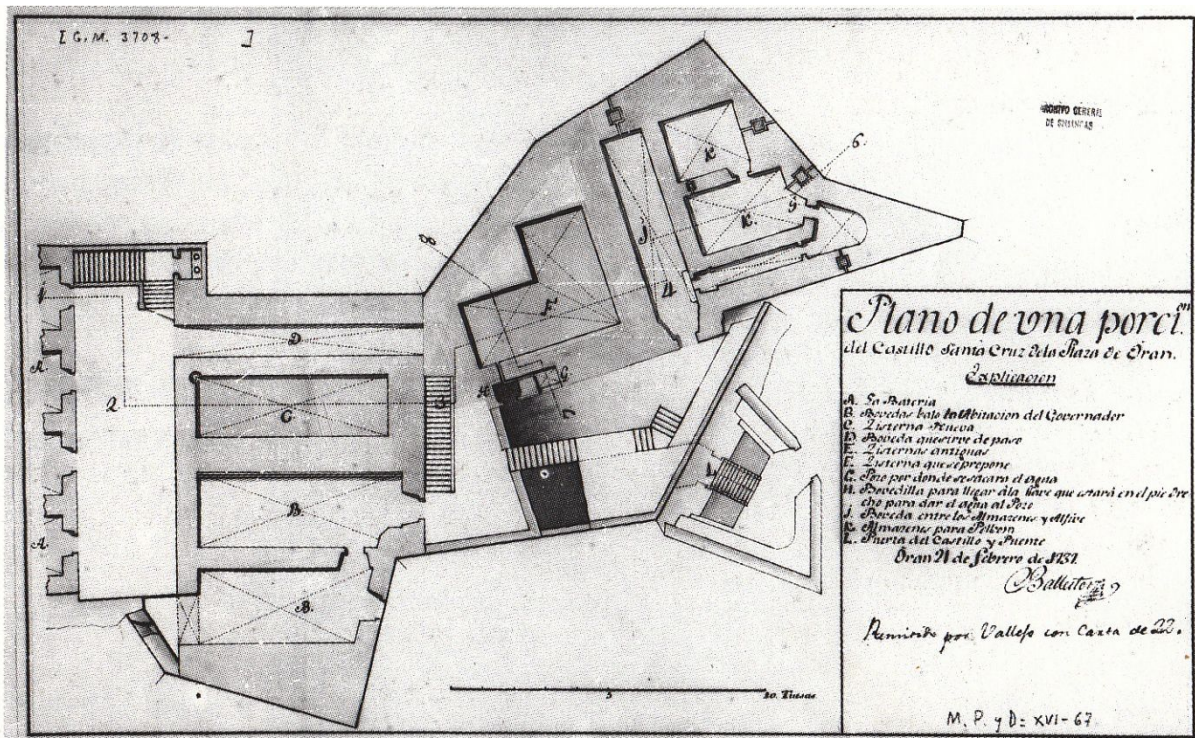
عن بلجوزي بوعبد الله، مرجع سابق، ص: 393.



السلم: 1/200

المخطط رقم: 11 حمام الباي بوشلاغم.

نقلا عن بلجوزي بو عبدالله، مرجع سابق، ص: 404.



المخطط رقم: 13 المخطط الأرضي لقلعة سانتا كروز والكنيسة سنة 1737. عن

Mikel de Epalza et Juan Bta. Vilar, Op.cit, p: 266

اللوحات



الصورة رقم: 149 منظر خارجي لحمام الصباغين. الصورة رقم: 150 سقف حمام الصباغين .



الصورة رقم: 151 منظر عام لباب الخميس. الصورة رقم: 152 منظر عام لمسجد سيدي زايد.

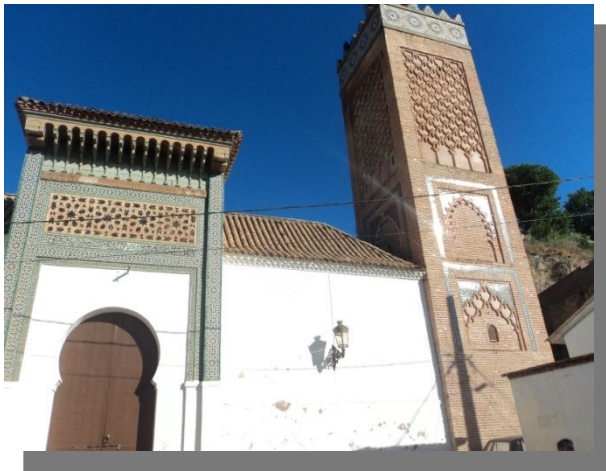
اللوحة رقم: 34 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بمدينة تلمسان.



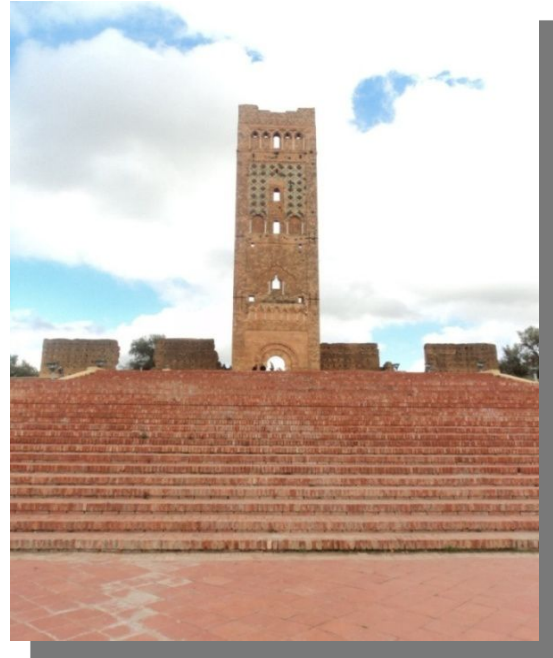
الصورة رقم: 154 منظر عام لقصر سيدي بومدين.



الصورة رقم: 153 منظر عام لحصن المشور.



الصورة رقم: 156 منظر عام لجامع سيدي الحلوي.



الصورة رقم: 155 تبين منظر عام لمسجد المنصورة

اللوحة رقم: 35 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بمدينة تلمسان.



الصورة رقم: 158 صحن ونافورة جامع الباشا.



الصورة رقم: 157 منظر عام لجامع الباشا.



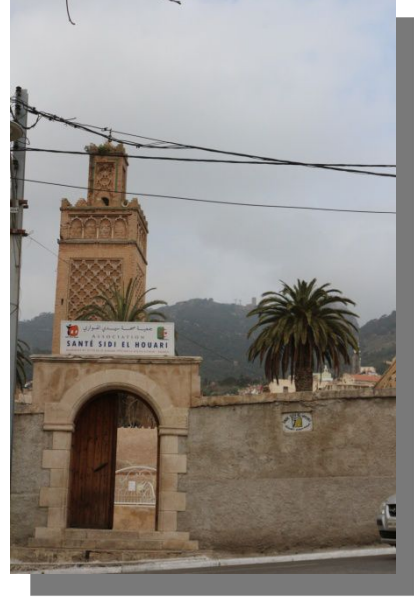
الصورة رقم: 159 منظر لقصر الباي وقلعة روزالكزار من الجهة الغربية مأخوذ من البرج

الأحمر.



الصورة رقم: 160 منظر لقصر الباي محمد الكبير.

اللوحة رقم: 36 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بوهران.



الصورة رقم: 162 سقف حمام الباي بوشلاغم.

الصورة رقم: 161 مدخل حمام الباي بوشلاغم



الصورة رقم: 163 تبين منظر عام للبرج الأحمر - برج الأحمال -

اللوحة رقم: 37 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بوهران.



الصورة رقم: 164 منظر عام لقلعة روزال كزار . الصورة رقم: 165 مدخل قلعة روزال كزار.



الصورة رقم: 166 منظر عام لقلعة سانتا كروز.



الصورة رقم: 167 منظر عام لباب كناستيل.

اللوحة رقم: 38 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بوهران.

قائمة المصادر والمراجع

القرآن الكريم برواية ورش.

المصادر باللغة العربية

ابن الأحمر، تاريخ الدولة الزيانية بتلمسان، تقديم وتحقيق و تعليق هاني سلامة، ط1، الناشر مكتبة الثقافة الدينية، 2001.

ابن حوقل " أبي حوقل القاسم بن حوقل النصيبي"، صورة الأرض، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت ، لبنان، 1992 .

أحمد بن يوسف القرماني، أخبار الدول و آثار الأوّل في التاريخ، تح: احمد حطيط و فهمي سعد، م3، ط1، عالم الكتب، 1996.

الإدريسي الشريف ، نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، مطبع بريل، ليدن، 1863.

البكري أبي عبيد الله ، المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب، دار الكتاب الإسلامي، القاهرة، د. ت.

بن خلدون عبد الرحمن ، ديوان المبتدأ و الخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، مراجعة سهيل زكار، ج7، دار الفكر، بيروت لبنان، 2000 .

حسن بن محمد الوزان الفاسي ، وصف إفريقيا، تر:محمد حجي ومحمد الأخضر ، ج1، ط2، دار الغرب الإسلامي للنشر، لبنان. 1983 ،

عبد المنعم الحميري محمد ، روض المعطار في خبر الأقطار، تح: إحسان عباس، ط02، مكتبة لبنان، بيروت، 1984.

علي بن عبد الله بن أبي زرع الفاسي، الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب و تاريخ مدينة فاس، المنصورة للطباعة والوراقة، الرباط، 1972.

لسان الدين بن الخطيب، تاريخ المغرب العربي في العصر الوسيط، تح: أحمد مختار العبادي ومحمد إبراهيم الكتاني، القسم الثالث من كتاب أعمال الأعلام، دار الكتاب للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، المغرب، 1994.

مارمول كربخال، إفريقيا، تر: محمد حجّي و آخرون ، ج2 ، دار المعرفة للنشر، الرباط ، 1988.

محمد بن أحمد أبي راس الناصر، عجائب الأسفار ولطائف الأخبار، تقديم وتحقيق: محمد غانم، ج:01، منشورات) CRASC مركز البحث الأنتروبولوجية والاجتماعية والثقافية) ، وهران، الجزائر، 2005.

المراكشي ابن عذاري ، البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، تحقيق و مراجعة إحسان عباس، ج4، ط3، دار الثقافة بيروت، لبنان، 1983 .

مزارى بن عودة ، طلوع سعد السعود في أخبار وهران والجزائر واسبانيا وفرنسا إلى أواخر القرن التاسع عشر، تح: يحي بوعزيز، ج01، ط01، دار الغرب الإسلامي للنشر، لبنان، 1990.

مؤلف مجهول، مفاخر البربر، دراسة وتحقيق عبد القادر بوباية، ص1، دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط، د.ت .

ياقوت الحموي ، معجم البلدان، دار صادر بيروت ، لبنان ، 1997.

المراجع باللغة العربية

إبراهيم بظاظو وآخرون، السياحة البيئية بين النظرية والتطبيق، ط1، مؤسسة الورق للنشر والتوزيع، الأردن، 2012.

إبراهيم محمد علي البدوي، الغلاف الجوي، الموسوعة الجغرافية، الأردن، د.ت .

إبراهيم مصطفى إبراهيم، البيئة والتلوث-دراسة تحليلية لأنواع البيئات و مظاهر التلوث-، مركز الإسكندرية للكتاب، مصر. 2003 ،

إبراهيم نحال، علم البيئة وتطبيقاته، مديرية الحسب والمطبوعات الجامعية، حلب، 1988.

أحمد إبراهيم عطية وعبد الحميد الكفافي، حماية وصيانة التراث الأثري، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003 .

أحمد خالد غلام وعصمت عاشور أحمد، التلوث وتحسين البيئة، ط1، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، 1993.

أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، 1999.

بركات كامل النمر المهيرات، الجغرافيا السياحية (الأقاليم السياحية في العالم)، ط1، مؤسسة الوراق للنشر و التوزيع،الأردن، 2011.

بشير مقييس، مدينة وهران -دراسة في جغرافية العمران-، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر. 1983 ،

بيان محمد الكايد، النظام البيئي (تلوث الهواء، الغلاف الجوي، الاحتباس الحراري)، ط1، دار الراية للنشر و التوزيع،2011.

تراقس واجنر، البيئة من حولنا، تر: محمد صابر، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة ، مصر، د.ت.

جورج مارسى، تلمسان - مدن الفن الشهيرة-، تر: سعيد دحماني، دار النشر التل، الجزائر، 2004.

جورجيو توراكا، تكنولوجيا المواد والصيانة المباني الأثرية، تر: أحمد إبراهيم عطية، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003.

حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي فيروس العصر، ط: 02، جامعة الأزهر، القاهرة ، مصر، 1999.

حسن أحمد شحاتة، البيئة والتلوث والمواجهة، كلية العلوم، جامعة الأزهر، د.ت.

حسين أبو سمور وعلي غانم ، مدخل إلى الجغرافية الطبيعية، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 1998.

حسين علي أبو الفتوح، علم البيئة، ط1، مطبعة جامعة الملك سعود، فرع أبها، سعودية، 1991.

حليمي عبد القادر علي، مدخل في الجغرافيا المناخية والحيوية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1981.

رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها، عالم المعرفة، 1976.

طلال بن سيف بن عبد اله الحوسيني، حماية البيئة الدولية من التلوث، بدون دار النشر، 2005.

عادل عبد السالم، أشكال الأرض، المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 1979-1980.

عامر طراف و حياة حسنين، المسؤولية الدولية والمدنية في قضايا البيئة والتنمية المستدامة، ط:

01، المؤسسة الجامعية للدراسات للنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2010.

عبد العزيز الفيلاي، تلمسان في العهد الزياني، ج1، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية،

الجزائر، 2002.

عبد العزيز ضريح شرف، الجغرافية الطبيعية، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، د.ت.

عبد العزيز محمود لعرج، مدينة المنصورة المرينية بتلمسان، ط1، زهراء الشرق للنشر، مصر،

2006.

عبد عالي خفاف، ثعبان كاظم خضير، المناخ والإنسان، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع

والطباعة، عمان، 1999.

عزت زكي حامد قادوس، علم الحفائر وفن المتاحف، مطبعة الحضري، الإسكندرية،

2004.

علي بن ابراهيم الغبان وآخرون، لماذا الاهتمام بالتراث العمراني؟، الهيئة العامة، الرياض،

السعودية، 2010.

علي محمد الصلابي، الدولة العثمانية، عوامل النهوض وأسباب السقوط، ط1، دار التوزيع

والنشر الإسلامية، مصر، 2001.

علي محمد الصلابي، تاريخ دولتي المرابطين والموحدين في الشمال الإفريقي، ط2، دار

المعرفة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2009.

فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث، طبعة منقحة، نشر المؤلف ودار الأمل، تيزي وزو، الجزائر. 2003،

مبارك بن محمد الهلالي الميلي، تاريخ الجزائر في القدم والحديث، ج:3، تقديم وتصحيح: محمد الميلي، مكتبة النهضة الجزائرية، الجزائر، 1964.

مبروك مهيرس، المساجد العثمانية بوهران ومعسكر، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 2008.

محمد أحمد أحمد عوض، ترميم المنشآت الأثرية، ط1، دار نخضة الشرق، القاهرة، 2002.

محمد بن رمضان شاوش، باقة السوسان في التعريف بحضارة تلمسان - عاصمة دولة بني زيان-، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، د.ت.

محمد بن عمرو الطمار، تلمسان عبر العصور، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر، 1984.

محمد عبد الرحمن الشرنوبي، الإنسان والبيئة، ط: 03، مكتبة أنجلو المصرية، القاهرة، مصر، 1989.

محمد عبد الهادي محمد، مبادئ ترميم الآثار غير العضوية، مكتبة نخضة الشرق، القاهرة، 1996.

محمد عيسى الحريري، تاريخ المغرب الإسلامي والأندلس في العصر المريني، دار القلم للنشر والتوزيع، الكويت، 1987.

محمد محمود ذهبية، علم البيئة، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.

محمد نصح الخيمي ومحمد أنور محفوظ، الجيولوجيا العامة، مطبعة الرياض، دمشق،
1989.

محمود أحمد عويضة، التلوّث روماتيزم العصر، ط01، نشر وتوزيع دار كتب العربية،
القاهرة، مصر، 2004.

مختار حساني، موسوعة تاريخ وثقافة المدن الجزائرية، مدن الغرب، ج4، دار المحكمة،
الجزائر، 2007.

منى فؤاد علي، ترميم الصور الجدارية، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، د.ت.

هزار عمران وجورج دبورة، المباني الأثرية ترميمها صيانتها والحفاظ عليها، منشورات
وزارة الثقافة، المديرية العامة للآثار والمتاحف، سوريا، 1998.

ويليام مارسى وجورج مارسى، تراث تلمسان المعماري في القرون الوسطى، تر: سعيد
دحماني، مؤسسة الرجاء للطباعة والنشر، قسنطينة، الجزائر، 2012.

ويليام مارسى وجورج مارسى، تراث تلمسان المعماري في القرون الوسطى، تر: سعيد
دحماني، مؤسسة الرجاء للطباعة والنشر، قسنطينة، الجزائر، 2012.

يحي بوعزيز، المساجد العتيقة في الغرب الجزائري، طبعة خاصة، دار البصائر للنشر
والتوزيع، الجزائر، 2009.

يحي بوعزيز، الموجز في تاريخ الجزائر، ج1، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، د.ت.

يحي بوعزيز، مدينة تلمسان عاصمة المغرب الأوسط، ط02، دار البصائر للنشر والتوزيع،
2008 .

يحي بوعزيز، مدينة وهران عبر التاريخ، ط1، دار البصائر للنشر والتوزيع ، الجزائر ،
2008.

الرسائل الجامعية

بوعبد الله بلجوزي، أثار عمران بايلك الغرب في العهد العثماني- مازونة ومعسكر
وهران ومستغانم أنموذجا، أطروحة دكتوراه العلوم في الآثار الإسلامية، معهد الآثار، جامعة
الجزائر2، 2012-2013.

جواد عبد اللاوي، الحماية الجنائية للهواء من التلوث، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في
القانون العام، كلية الحقوق والعلوم السياسية ، جامعة تلمسان، 2013-2014.

رائف محمد لبيت، الحماية الإجرائية للبيئة ،رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة المنوفية،
مصر. 2008 ،

سيدي محمد نقادي،، التصميم العمراني لمدينة تلمسان ودلالاته الاجتماعية، رسالة
ماجستير، معهد الثقافة الشعبية، جامعة تلمسان، 2005.

صالح لعربي، البيئة الحضرية داخل الأنسجة العمرانية العتيقة والتنمية المستدامة حالة
قسنطينة، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، تخصص التسيير الإيكولوجي للمحيط الحضري، جامعة
مسيلة، 2010.

فوزية سعاد بوجلابة، أخطار التلوث على المعالم الأثرية، مذكرة ماجستير في علم الآثار
والمحيط، جامعة تلمسان، 2010.

قادة لبت، تأثير الرطوبة على المعالم الأثرية، مذكرة ماجستير في علم الآثار والمحيط، جامعة تلمسان 2006-2007.

مهاوات لعبيدي، أهمية التكاليف البيئية في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، المركز الجامعي الوادي، 2009-2010.

نوال بن صديق، التكوين في الصناعات والحرف التقليدية بين المحافظة على التراث و مطلب التجديد، مذكرة ماجستير، تخصص انتروبولوجيا التنمية، جامعة تلمسان، 2012-2013.

المجلات والدوريات

تلمسان، سلسلة الفن والثقافة، ع:58، وزارة الاعلام و الثقافة، الجزائر، 1971.

فليح كريم خضير الركابي، العمارة والبيئة في القرآن الكريم، مجلة كلية الآداب، العدد 94، جامعة بغداد.

الملتقيات والمؤتمرات

أسيا قاسيمي، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الإشارة إلى التجربة الجزائرية، الملتقى الدولي الثاني للسياسات والتجارب التنموية بالمجال العربي والمتوسطي التحديات ، التوجهات ، الأفاق باجة (تونس) 26-27 افريل 2012.

محمد أحمد حسين، البيئة والحفاظ عليها من منظور إسلامي، الدورة التاسعة عشر لمؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي، إمارة الشارقة- الإمارات العربية المتحدة- أكتوبر، 2008.

الجرائد الرسمية

الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 43، 2003.

جريدة السلام اليومية عدد رقم: 1154 بتاريخ 10/02/2015

المواقع الإلكترونية

www.dcw**tle**mcen.dz . مديرية التجارة لولاية تلمسان الموقع الرسمي .

www.dcw**ora**n.dz . مديرية التجارة لولاية وهران الموقع الرسمي .

www.weatherundeground.com مصلحة الأرصاد الجوية العالمية

القواميس

إسماعيل بن حماد الجوهريّ أبي نصر ، الصحاح تاج اللّغة وصحاح العربية، مراجعة محمّد محمّد تامر وأخرون، دار الحديث القاهرة، مصر، 2009.

الزاوي الطاهر محمد ، مختار القاموس مرتب على طريقة المختار الصحاح والمصباح المنير، الدار العربية للكتاب، تونس، د.ت.

المراجع الأجنبية

Amar Dhina, Cites Musulman d'Orient et d'occident, E.N.A.L, 1986.

European environment agency, Air quality in Europe report, Printed by Rosendahls-shultzGrafisk, Danimark, 2013.

George Marçais, , Les Villes d'Arts Célèbres Tlemcen, Edition du Tell, Blida, 2003.

George Marçais, l'architecture Musulman d'Occident, Presse Universitaire, Paris, 1955.

Hadj Omar LACHACHI, le passé prestigieux de Tlemcen, edition Ibn KHaldoune, tlemcen,2002.

Henri de la Boisse et autre, Les monuments historiques et la pierre, Direction regional des affaires culturelles du Languedoc-Roussillon (drac-l.-r.) , France, 2012.

Henri-Leon Fey, Histoire d'Oran avant et pendant la domination espagnole , Boulevard Oudinot ,09, S.D, Paris , 1858.

Jacqueline McGlade, cet air que nous respirons, agence européenne pour l'environnement, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2013.

Jean et Laurent Coignet, la Maison Ancienne, Imprimé en France, 2004.

Kim Andrews et Maude Bilodeau, les pluies acides, Tous droits réservés PISTES / Université Laval, canada, S.D.

Kouider Metair et autres , Oran, Des Lieux Et Des Memoires, editions association bel horizon, 2002-2005.

Loriène Pivonet et Zoé Perrier, les pluies acides, Comenius, 2002.

Louis Abbadie, Oran et Mers Elkebir (Vestige du Passé Espagnole), Edition Jaque Gandini, S .D .

Marquita K. Hill, understung environmental pollution, Second edition, canbridge university Press, New york, U.S.A, 2004.

Mélanie Denecker, Le rôle des sulfates de sodium dans l'altération des roches: application à la conservation du patrimoine bâti, école de Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement , France ,2007 .

Mikel de Epalza et Juan Bta. Vilar, planos y mapas hispanicos de argelia siglos XVI-XVIII, volume I, estudio catalogo et indis,1988

P. de HENAU, rénovation -nettoyage et assèchement des bâtiments anciens, Institut Royal du Patrimoine Artistique, Belgique, S.D

Philippe BROMBLET, Altérations de la pierres, Association MEDISTONE –,France, 2010.

Rachid Bouruiba, l'Art Religieux Musulmans en Algérie, 2 éme Edition, S.N.E.D, Alger, 1983.

Stéphanie Lacour, cours pollution atmosphérique, centre d'enseignement et de recherche sur l'envirement atmosphérique Paris, France, S.D.

الرسائل الجامعية الأجنبية

Thierry verdel , Géotechnique et Monument Historique, Institut national, Polytechnique de Lorraine, école de Mines Nancy, 1993.

المجلات والدوريات الأجنبية

Albert Ballou, « L'Art Musulmane en Algérie », Revue Africaine, T 48, O.P.U, Alger, 1904.

CH . Brosselard , « les inscription Arabe de Tlemcen », Revue Africaine, N°3, O.P.U Alger, 1958-1959.

Roger-Alexandre LEFÈVRE, Les effets de la pollution atmosphérique sur les matériaux du patrimoine bâti: la pierre et le verre, POLLUTION ATMOSPHERIQUE N° 172 , paris, OCTOBRE-DÉCEMBRE 2001, p : 571-588.

الوثائق والتقارير

Arcade Architecture Aménagement Disgne, Etude de restauration de le grande mosquée de Tlemcen, deuxième Etape , « Analyse et Diagnostic » , 1998.

Atelier de Construction Générale et de Restauration,mise a niveau et rehabilitation de la mosquee sidi zayed, mission v : publication, Direction de la Culture de la wilaya de Tlemcen,Office National de Gestion et d'Exploitation des Biens culturels Proteges,2011.

Caractérisation des microorganismes se développant sur les façades en pierre exposés aux embruns marins, ENSEL microbiologie, Nobatek, ANGLET – France ,S.D .

Général construction S.A.R.L, Etude de Restauration du Site de Mansourah, Premier Etape : « Connaissance de l'état de fait », Juin 1998.

Les Fiches Techniques des Sites et Monuments Historiques De la Wilaya d'Oran, direction de la culture. Oran 2014.

Ministère de l'Aménagement de Territoire et de l'Environnement, Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable « ONEDD », Atelier sous-régional sur les carburants propres, Alger, Algérie 2011.

Ministère de l'Aménagement de Territoire et de l'Environnement, direction de la politique environnementale urbaine, pollutions atmosphérique, Alger.

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD),alger , 2002.

Mokhtar BOUOUDINA, centre national des technologies de production propre, alger,juin 2012 , p :11.

Office National De Statistique ,alger, démographique algérienne,2014

Office National De Statistique, Premier Recesement Economique , alger,2011 .

Projet de restauration du hammam es-sabaghine , Ministere de la Culture , Ogebc, Tlemcen, 2010.

Rapport de la direction général de l'aviation civil, pollution Atmosphérique et aviation Paris, janvier 2003.

الفهارس

فهرس الوثائق

- المرسوم التنفيذي 06-02 المؤرخ في 07 ذي الحجة 1426 الموافق 07 يناير
2006.....ص286
- المرسوم التنفيذي 07-299 المؤرخ في 15 رمضان 1428 الموافق 27 سبتمبر
2007.....ص288
- المرسوم التنفيذي 07-300 المؤرخ في 15 رمضان 1428 الموافق 27 سبتمبر 2007.....ص
289
- المرسوم التنفيذي 09-336 المؤرخ في أول ذي القعدة 1430 الموافق 20 أكتوبر سنة
2009.....ص290
- قانون رقم 98-04 مؤرخ في 20 صفر عام 1419 / 15 يونيو 1998.....ص
292

فهرس الخرائط

الخارطة رقم: 01 موقع المعالم الأثرية المدروسة في مدينة تلمسان.....ص
299

الخارطة رقم: 02 موقع المعالم الأثرية المدروسة في حي سيدي الهواري وهران.....
ص300

الخارطة رقم: 03 تبين توزيع القطاعات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية
للوطن.....ص301

الخارطة رقم: 04 تبين مجموع القطاعات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية
للوطن.....ص301

الخارطة رقم: 05 تبين قطاع الصناعة في الناحية الشمالية الغربية للوطن.....ص
302

الخارطة رقم: 06 تبين قطاع الخدمات العامة في الناحية الشمالية الغربية
للوطن.....ص302

الخارطة رقم: 07 تبين قطاع التجارة في الناحية الشمالية الغربية
للوطن.....ص302

الخارطة رقم: 08 تبين قطاع أشغال البناء في الناحية الشمالية الغربية للوطن.....ص30

فهرس المخططات

- المخطط رقم: 01 حمام الصباغين.....ص304
- المخطط رقم:02 يبين أهم الاكتشافات أثناء عملية الترميم سنة 2010ص304
- المخطط رقم 03: مخطط الحديث لحمام الصباغين.....ص305
- المخطط رقم: 04 القصر الصغير بسيدي أبي مدين.....ص306
- المخطط رقم: 05 مدينة المنصورة.....ص307
- المخطط رقم: 06 جامع سيدي الحلوي.....ص308
- المخطط رقم: 07 مسجد سيدي زايد.....ص309
- المخطط رقم: 08 جامع الباشاص310
- المخطط رقم: 09 المدخل الرئيسي ودار الضيافة بقصر الباي.....ص311
- المخطط رقم: 10 قاعة الديوان يقصر الباي.....ص312
- المخطط رقم: 11 حمام الباي بوشلاغم.....ص313
- المخطط رقم:12 قلعة روزال كزار سنة 1791.....ص314
- المخطط رقم: 13المخطط الأرضي لقلعة سانتا كروز والكنيسة سنة 1737ص315

فهرس الرسومات البيانية

- الرسم البياني رقم: 01 يوضح معدلات درجات الحرارة الخاص بمدينة تلمسان.....ص106
- الرسم البياني رقم: 02 يوضح سرعة الرياح الخاص بمدينة تلمسان.....ص108
- الرسم البياني رقم: 03 يوضح قياس الضغط الجوي الخاص بمدينة تلمسان.....ص108
- الرسم بياني رقم: 04 يوضح معدلات درجات الحرارة الخاص بمدينة وهران.....ص124
- الرسم البياني رقم: 05 يوضح سرعة الرياح الخاص بمدينة وهران.....ص125
- الرسم البياني رقم: 06 يوضح قياس الضغط الجوي الخاص بمدينة وهران.....ص125
- الرسم البياني رقم: 07 تكلفة الأضرار الناجمة عن القطاعات البيئية بالنسبة مئوية.....ص228
- المنحنى البياني رقم: 08 يوضح نسبة استهلاك الموارد الطاقوية وحجم الانبعاثات الغازية.....ص229
- الرسم البياني رقم: 09 يوضح تطور نسبة الولادات والنمو الطبيعي لسكان الجزائر بالآلاف...ص235

فهرس الجداول

- الجدول رقم: 01 بعض الصناعات والإنبعاثات الناتجة عنها.....ص99
- الجدول رقم: 02 يمثل معدلات درجات الحرارة الشهرية وكميات التساقط وسرعة الرياح لمدينة تلمسان.....ص107
- 2014.....ص107

الجدول رقم: 03 يمثل معدلات درجات الحرارة الشهرية و كميات التساقط و سرعة الرياح الخاص بمدينة وهران لسنة 2014.....ص 124

الجدول رقم: 04 نتائج تحليل الأمطار لوسط مدينة تلمسان.....ص 209

الجدول رقم: 05 نتائج تحليل الأمطار لوسط مدينة وهران.....ص 209

الجدول رقم: 06 يوضح بعض أنواع الأملاح الذائبة في مواد البناء المعالم الأثرية ومصادرها.....ص 217

الجدول رقم: 07 يبين الأهم الملوثات الغازية وأثرها على المعلم الأثري والمحيط.....ص 222

الجدول رقم 08 :يوضح إحصاء الكيانات الاقتصادية في كل من وهران وتلمسان.... ص 230

الجدول رقم: 09 يوضح تعداد السكان المقيمين حسب ولاية الإقامة والجنس ومعدل النمو السنوي (1998- 2008).....ص 236

فهرس الأشكال

الشكل رقم: 01 يبين نموذج منظومة بيئية متوازنة.....ص 14

- الشكل رقم 02 :يوضح طبقات الغلاف الجوّي.....ص 26
- الشكل رقم:03 الرطوبة الناتجة عن الأمطار.....ص38
- الشكل رقم: 04 الرطوبة بالخاصية الشعرية.....ص38
- الشكل رقم: 05 الرطوبة الناتجة عن التكاثف.....ص39
- الشكل رقم:06 يمثل ظاهرة تأثير الصوبة أو ما يصطلح عليه البيوت الزجاجية.....ص65
- الشكل رقم: 07 يبين ظاهرة الإنعكاس درجات الحرارة بسبب انبعاث الملوثات من المداخن...ص75
- الشكل رقم : 08 يوضح طبقات الهواء في الأحوال العادية و في حالة انبعاث غازات دفيئة.....ص82
- الشكل رقم : 09 يوضح كيفية تحوّل غاز أكسيد النيتروجين إلى نيتريك و نترات.....ص92
- الشكل رقم 10 :يوضح مقطع تخطيطي لشارع مروري محصور بين المباني.....ص96
- الشكل رقم: 11 يوضح نسبة الحموضة في المياه.....ص PH 210
- الشكل رقم:12 يوضح تقسيم للكيانات الاقتصادية في الناحية الشمالية الغربية للجزائر(وهران وتلمسان).....ص231

فهرس اللوحات

- اللوحة رقم:01 توضح مشكلة الصرف الصحي المتسببة فيها المطاعم المجاورة
للحمام.....ص143

- اللوحة رقم: 02 توضح تأثير الملوثات البيولوجية على حمام الصباغين ومدى إهمال نظافة المعلم.....ص144
- اللوحة رقم: 03 توضح تأثير الأمطار الحمضية والرطوبة على أرجاء الحمام.....ص145
- اللوحة رقم: 04 تبين أثر التلوث البيئي على باب الخميس.....ص147
- اللوحة رقم: 05 تبين أثر الملوثات البيولوجية على باب الخميس.....ص148
- اللوحة رقم: 06 أثر الملوثات الكيميائية على حصن المشور.....ص151
- اللوحة رقم: 07 أثر الملوثات البيولوجية على حصن المشور.....ص152
- اللوحة رقم: 08 توضح أثر الملوثات البيولوجية على قصر سيدي أبي مدين.....ص155
- اللوحة رقم: 09 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قصر سيدي أبي مدين.....ص156
- اللوحة رقم: 10 توضح أثر التلوث الكيميائي على أسوار مسجد المنصورة.....ص161
- اللوحة رقم: 11 توضح أثر الملوثات البيولوجية على جامع سيدي الحلوي.....ص164
- اللوحة رقم: 12 توضح أثر الملوثات البيئية على جامع سيدي الحلوي.....ص165
- اللوحة رقم: 13 تأثير التلوث البيئي على مسجد سيدي زايد.....ص170
- اللوحة رقم: 14 تأثير مياه تحت السطحية على مسجد سيدي زايد.....ص171

- اللوحة رقم: 15 تبين بجامع الباشا بوهران.....ص176
- اللوحة رقم: 16 تبين أثر التلوث البيئي على جامع الباشا
بوهران.....ص177
- اللوحة رقم: 17 تبين أثر التلوث البيئي على بجامع الباشا بوهران.....ص179
- اللوحة رقم: 18 تبين أثر الأملاح و الملوثات البيولوجية على قصر الباي محمد الكبير بوهران.....ص183
- اللوحة رقم: 19 تبين أثر الملوثات الكيميائية قصر الباي محمد الكبير بوهران.....ص184
- اللوحة رقم: 20 توضح أثر الملوثات الكيميائية بحمام الباي بوشلاغم بوهران.....ص187
- اللوحة رقم: 21 توضح أثر الملوثات البيولوجية على بحمام الباي بوشلاغم
بوهران.....ص188
- اللوحة رقم: 22 تبين أثر الملوثات الكيميائية والإهمال في البرج الأحمر - برج الأحمال-
بوهران....ص191
- اللوحة رقم: 23 توضح أثر الملوثات البيولوجية من نباتات وفطريات على البرج الأحمر
بوهران.....ص192
- اللوحة رقم : 24 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قلعة روزال
كزار.....ص195
- اللوحة رقم : 25 توضح أثر الملوثات الكيميائية والبيولوجية على قلعة روزال
كزار.....ص196
- اللوحة رقم : 26 توضح أثر الملوثات البيولوجية على قلعة سانتا
كروز.....ص199
- اللوحة رقم : 27 توضح أثر الملوثات الكيميائية على قلعة سانتا
كروزص200
- اللوحة رقم: 28 تبين أثر التلوث البيئي على باب كنستال بوهران.....ص202

- اللوحة رقم: 29 توضح أثر الملوثات الكيميائية على باب كنستال
بوهرا.....ص203
- اللوحة رقم: 30 توضح أمثلة لتآكل الملاط الرابط بين المواد.....ص208
- اللوحة رقم: 31 منظر لتآكل مواد البناء بفعل الأملاح المتزهرة.....ص218
- اللوحة رقم: 32 اختلاف تأثير المرض الأسود على مواد البناء.....ص224
- اللوحة رقم: 33 أنواع من الأجهزة المستخدمة في تحليل عوامل التلف على المواد
الأثرية....ص240
- اللوحة رقم: 34 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بمدينة تلمسان.....ص317
- اللوحة رقم: 35 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة بمدينة تلمسان.....ص318
- اللوحة رقم: 36 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة
بوهرا.....ص319
- اللوحة رقم: 37 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة
بوهرا.....ص320
- اللوحة رقم: 38 توضح مناظر عامة للمعالم الأثرية المدروسة
بوهرا.....ص321

فهرس الصور

- الصورة رقم: 01 سيلان مياه الصرف على
الجدران.....ص143

الصورة	رقم:	02	تعفن
السقف.....	ص.143		
الصورة	رقم:	03	انتفاخ
الجدران.....	ص.143		
الصورة رقم:	04	انتشار الأوساخ على السقف بسبب المطاعم المجاورة للحمام.....ص	
			143
الصورة رقم:	05	تطور الكائنات الدقيقة على جميع القواعد الجدران	
الخارجية.....	ص.144		
الصورة	رقم:	06	نمو
النباتات.....	ص.144		
الصورة رقم:	07	ظهور الفطريات على السقف بسبب	
الرطوبة.....	ص.144		
الصورة رقم:	08	انتشار	خيوط
العناكب.....	ص.144		
الصورة رقم:	09	كثرة الأوساخ	فوق
السقف.....	ص.144		
الصورة رقم:	10	اتساخ القبة	بالغبار وفضلات
الطيور.....	ص.144		
الصورتان رقم:	11	12-ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في قواعد الجدران	
والأرضيات.....	ص.145		
الصورة رقم:	13	سيلان مياه	الأمطار على
الجدران.....	ص.145		

- الصورة رقم:14 سيلان المياه من خلال الأسقف.....ص145
- الصورة رقم: 15 توضحان اسواد الجدران الداخلية بسبب الأفران التقليديةص145
- الصورة رقم:16 تصدع وانحيار أجزاء من مبنى الحمام.....ص145
- الصورة رقم:17 تبين موقع باب الخميس من شبكة الطرقات.....ص147
- الصورة رقم: 18 تبرز المرض الأسود.....ص 147
- الصورة رقم: 19 تأكل وتصدع مواد البناء.....ص147
- الصورة رقم: 20 ارتفاع نسبة الرطوبة في القواعد.....ص147
- الصورة رقم: 21 تبرز انتشار فضلات الطيور بباب الخميس.....ص148
- الصورة رقم:22 تبين تبلور الأملاح انتشار الفطريات على واجهة باب الخميس.....ص148
- الصورة رقم: 23 أثر التلوّث الجوّي على سور المشور.....ص151
- الصورة رقم:24 ترسب الأملاح على الجدران.....ص151
- الصورة رقم:25 ظهور المرض الأسود على الأسوار.....ص151

- الصورة رقم:26 موقع المشور من طريق المرور.....ص
151
- الصورة رقم:27 ارتفاع نسبة الرطوبة في قواعد الأسوار.....ص
151
- الصورة رقم:28 نمو النباتات وظهور أنفاق النمل البري على مستوى قواعد الجدران....ص
152
- الصورة رقم:29 نمو الأشجار على واجهة السور.....ص
152
- الصورة رقم:30 قرب الأشجار من الأسوار.....ص 152
- الصورة رقم:31 انتشار فضلات الحمام على الأسطح.....ص 152
- الصورة رقم:32 تأثير الرطوبة على الأرضية.....ص 155
- الصورة رقم:33 نمو الفطريات والطحالب.....ص 155
- الصورة رقم:34 نوع من الطحالب التي تترك اللونين الأسود والأخضر.....ص 155
- الصورة رقم:35 انتشار فضلات الطيور على الجدران.....ص 155
- الصورة رقم:36 انتشار أوكار الحمامص 155
- الصورة رقم:37 تغطية الحزازات للسطح.....ص
155
- الصورة رقم:38 ترسب الأملاح على السقفص 155

الصورة رقم: 39 استمرار ركود المياه الملوثة في الحوض.....ص
156

الصورة رقم: 40 غمقان بعض الجدران الداخلية.....ص156

الصورتان رقم: 41 42- ظهور المرض الأسود على الأسطح.....ص156

الصورة رقم: 43 تبلور الأملاح على الأسطح.....ص156

الصورة رقم: 44 تآكل مواد البناء.....ص156

الصورة رقم: 45 اتساخ

الجدران.....ص161

الصورة رقم: 46 ظهور طبقة رمادية اللون.....ص161

الصورة رقم: 47 زيادة قطر الثقوب.....ص161

الصورة رقم: 48 ظهور المرض الأسود.....ص161

الصورة رقم: 49 ترسب الأملاح مع المرض الأسود.....ص161

الصورة رقم: 50 تبين موقع المنصورة من طريق مرور

السيارات.....ص161

الصورة رقم: 51 عش الطيور فوق المئذنة.....ص164

الصورة رقم: 52 انتشار فضلات الطيور داخل المئذنة.....ص164

الصورة رقم: 53 تبقع السقف بفضلات الحمام.....ص164

الصورة رقم: 54 تبقع الجدران بفضلات الحمام.....ص164

الصورة رقم: 55 تكون طبقة بكتيرية بسبب سيلان الأمطار.....ص164

الصورة رقم: 56 المنحدر الذي بجوار المسجد.....ص164

الصورة رقم: 57	ارتفاع	نسبة	الرطوبة	في
الجدران.....ص165				
الصورة رقم: 58	اسوداد	الأسقفص165	
الصورة رقم: 59	كثرة	الغبار		
والأوساخ.....ص165				
الصورة رقم: 60	تصدع	مواد	البناء	بسبب
ترسب				
الأملاح.....ص165				
الصورة رقم: 61	الفرن	التقليدي	المجاور	للمسجد.....ص169
الصورة رقم: 62	اتساخ	الجدران	بسبب	سيلان
الأمطار والدخان المتصاعد من				
الفرن.....ص169				
الصورة رقم: 63	انتفاخ	الجدران	وتقشر	الطلاء
بسبب الرطوبة ذات المصادر				
المختلفة.....ص170				
الصورة رقم: 64	ظهور	شقوق	على	مستوى
المحراب من الخارج بسبب مياه الصرف				
الصحي.....ص170				
الصورة رقم: 65	ظهور	شقوق	على	مستوى
المحراب من				
الداخل.....ص170				
الصورة رقم: 66	تسرب	مياه	من	قنوات
الصرف				
الصحي.....ص176				
الصورة رقم: 67	ظهور	المرض	الأسود	على
القبة.....ص176				
الصورة رقم: 68	تآكل	مواد	البناء	بسبب
سيلان الأمطار الحمضية وارتفاع نسبة				
الرطوبة..ص176				

الصورة رقم: 69 شق على طول الجدار وميلانه بسبب انزلاق
التربة.....ص177

الصورة رقم: 70 مكان انزلاق التربة بسبب مياه الصرف الصحي.ص177

الصورة رقم: 71 تجمع الأملاح في أرضية بيت الصلاةص177

الصورة رقم: 72 تصدع الجدران.ص177

الصورة رقم: 73 نمو النباتات على الهياكل الخارجية..... ص179

الصورة رقم: 74 انشطار الزليج بسبب جذور النباتات.ص179

الصورة رقم: 75 ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في
الجدران.....ص179

الصورة رقم: 76 تجمع الفطريات و الطحالب على الجدار الخارجي.....ص179

الصورة رقم: 77 سقوط الزخارف الجصية بسبب الرطوبة
والأملاح.....ص183

الصورة رقم: 78 تآكل مواد البناء و هشاشتها.ص183

الصورة رقم: 79 نمو الطحالب والفطريات و البكتيريا.ص183

الصورة رقم: 80 نمو النباتات على الأسطح.ص183

الصورة رقم: 81 ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية.....ص183

الصورة رقم: 82 هشاشة الملاط الرابط بين المواد.ص183

الصورة رقم: 83 بهتان وتلاشي الألوان بسبب التلوّث الجوّي.....ص184

- الصورة رقم: 84 غمقان وتعفن الأسطح.....ص184
- الصورة رقم: 85 الإصابة بالمرض الأسود.....ص184
- الصورة رقم: 86 اتساخ الجدران بسبب الغبار و سيلان الأمطار على الأسطح.....ص187
- الصورة رقم: 87 الإصابة بالمرض الأسود على مستوى القبة.....ص187
- الصورة رقم: 88 تصدع مواد البناء.....ص187
- الصورة رقم: 89 اسوداد السطح بسبب دخان الأفران التقليدية.....ص187
- الصورة رقم: 90 انهيار جزء من الجدران بسبب تجمع الأملاح داخل وخارج مواد البناء والملاط..ص187
- الصورة رقم: 91 انعدام الكسوة الخارجية للجدران.....ص188
- الصورة رقم: 92 ارتفاع الرطوبة في القواعد بسبب المياه الجوفية.....ص188
- الصورتان 93 94 -أثر الرطوبة والكائنات الدقيقة والأملاح.....ص188
- الصورتان رقم: 95 96-تآكل مواد البناء بسبب الأملاح والملوثات الجوية.....ص191
- الصورة رقم: 97 الإصابة بالمرض الأسود.....ص191
- الصورة رقم: 98 إهمال ترميم و صيانة البرج.....ص191
- الصورة رقم: 99 تبلور الأملاح على السقف واسوداده.....ص191
- الصورة رقم: 100 انهيار مواد البناء.....ص191
- الصورة رقم: 101 انهيار سقف الطابق الأرضي.....ص191

الصورة رقم: 102 نمو النباتات خارج البرجص192

الصورة رقم: 103 نمو النباتات داخل البرج.....ص192

الصورة رقم: 104 انتشار واسع للكائنات الدقيقة.....ص192

الصورة رقم: 105 نمو الفطريات.....ص192

الصورة رقم: 106 تشقق الجدار بسبب الفطريات وجذور النباتات.....ص192

الصورة رقم: 107 استحداث قنوات صرف صحي من طرف السكان القاطنين بمدخل قلعة روزال

كزار.....ص195

الصورة رقم: 108 مدخل القلعة من الجهة الداخلية.....ص195

الصورة رقم: 109 اسوداد الأسوار الخارجية للقلعة.....ص195

الصورة رقم: 110 اسوداد الأسقف الداخلية للمدخل الرئيسي للقلعة.....ص195

الصورة رقم: 111 انتشار أعشاش وفضلات الطيور.....ص195

الصورة رقم: 112 ارتفاع نسبة الرطوبة في الأرضيات.....ص196

الصورة رقم 113: اتساخ الجدران ولاسيما في أماكن سيلان المياه بسبب الغبار والملوثات الجووية....ص196

- الصورة رقم: 114 تبلور الأملاح على معظم الجدران القلعة.....ص196
- الصورة رقم: 115 سمك الأشنات على الأسطح.....ص196
- الصورة رقم: 116 تزهو الأملاح على الأسطح.....ص196
- الصورة رقم: 117 تبلور الأملاح بين مواد البناء.....ص199
- الصورة رقم: 118 نمو النباتات والفطريات.....ص199
- الصورة رقم: 119 تأثير الضباب البحر على قلعة سانتا كروز.....ص199
- الصورة رقم: 120 منظر للون البرتقالي الناتج عن الطحالب والفطريات.....ص199
- الصورة رقم: 121 الحزازات والطحالب.....ص199
- الصورة رقم: 122 ظهور المرض الأسود على الجدران.....ص200
- الصورة رقم: 123 ارتفاع الرطوبة بالخاصية الشعرية في الجدران.....ص200
- الصورة رقم: 124 انتشار الأوساخ.....ص200
- الصورة رقم: 125 انهيار العديد من الأحجار بسبب ترسب الأملاح.....ص200

الصورة رقم:	126	موقع	باب	كنستال	من	شبكة
الطرقات.....	202					
الصورة رقم:	127	انتشار	ونمو	النباتات	على	
الباب.....	202					
الصورة رقم:	128	اسوداد	السقف	بسبب	المرض	
الأسود.....	203					
الصورة رقم:	129	ارتفاع	نسبة الرطوبة	في	الجدران	مياه
للسكان.....	203	الصرف	الصحي			
الصورة رقم:	130	تبقع	الجدران			
واتساخها.....	203					
الصورة رقم:	131	انتشار	الفضلات	الآدمية	و	انبعاث
الكريهة.....	203	الروائح				
الصورة رقم:	132	قلعة				
سانتا كوز.....	208					
الصورة رقم:	133	منظر	لتآكل	الملاط	الرابط	بين
المواد.....	208					
الصورة رقم:	134	قصر سيدي	بومدين.....			
الصورة رقم:	135	منظر لتآكل	الملاط	الرابط	بين	المواد.....
الصورة رقم:	136	جهاز قياس	نسبة الحموضة.....			
الصورة رقم:	137	توضح طريقة	قياس	نسبة الحموضة	في	مياه الأمطار.....

الصورة رقم: 138 قلعة روزال كزار.....ص218

الصورة رقم: 139 الأملاح المتزهرة على السطح.....ص218

الصورة رقم: 140 صورة لتاج من الرخام في قصر الباي
بوهرانص224

الصورة رقم: 141 باب الخميس بتلمسان.....ص224

الصورتان 142-143 توضحان سمك الطبقة السوداء.....ص224

الصورة رقم: 144 المجهر الإلكتروني الماسح.....ص240

الصورة رقم: 145 إسقاط الأشعة السينية..... (DRX) ص240

الصورة رقم: 146 تحليل الطيفي.....XPS ص240

الصورة رقم: 147 نوع من المرشحات التي تستخدم في المصانع قبل الاستعمال.....ص259

الصورة رقم: 148 حالة المرشحات بعد الاستعمال.....ص259

الصورة رقم: 149 منظر خارجي لحمام الصباغين.....ص317

الصورة رقم: 150 سقف حمام الصباغين.....ص317

الصورة رقم: 151 منظر عام لباب الخميس.....ص317

الصورة رقم: 152 منظر عام لمسجد سيدي زايد.....ص317

الصورة رقم: 153 منظر عام لحصن المشور.....ص318

الصورة رقم: 154 منظر عام لقصر سيدي بومدين.....ص318

الصورة رقم: 155 تبين منظر عام لمسجد المنصورة.....ص318

- الصورة رقم: 156 منظر عام لجامع سيدي الحلوي.....ص318
- الصورة رقم: 157 منظر عام لجامع الباشا.....ص319
- الصورة رقم: 158 صحن ونافورة جامع الباشا.....ص319
- الصورة رقم: 159 منظر لقصر الباي وقلعة روزالكزار من الجهة الغربية مأخوذ من البرج الأحمر....ص319
- الصورة رقم: 160 منظر لقصر الباي محمد الكبير.....ص319
- الصورة رقم: 161 مدخل حمام الباي بوشلاغمص320
- الصورة رقم: 162 سقف حمام الباي بوشلاغم.....ص320
- الصورة رقم: 163 تبين منظر عام للبرج الأحمر - برج الأحمال -ص320
- الصورة رقم: 164 منظر عام لقلعة روزال كزارص321
- الصورة رقم: 165 مدخل قلعة روزال كزار.....ص321
- الصورة رقم: 166 منظر عام لقلعة سانتا كروز.....ص321
- الصورة رقم: 167 منظر عام لباب كناستيل.....ص321

فهرس المحتويات

الإهداء.....	
كلمة شكر وعرفان.....	
الملخص.....	
المقدمة.....	ص أ

الفصل التمهيدي: مفاهيم عامة

I- مفهوم البيئة.....	ص 09
II- مفهوم النظام البيئي.....	ص 13
III - العلاقة بين البيئة الطبيعية والبيئة المستحدثة.....	ص 14
IV- مفهوم التلوث.....	ص 15
V- مفهوم التلوث البيئي.....	ص 17

VI-أنواع التلوث البيئي.....ص
18

1- من حيث أقسام البيئة.....ص 18

1-1- التلوث الهوائي.....ص 18

1-2- التلوث المائي.....ص 20

1-3- تلوث التربة.....ص 21

2- من حيث المصدر.....ص 22

2-1- التلوث الطبيعي.....ص 22

2-2- التلوث الحيوي.....ص 22

2-3- التلوث الكيميائي.....ص 23

2-4- الملوثات الفيزيائية.....ص

23

VII- مفهوم الغلاف الجوي

الجوي.....ص 23

1- طبقات الغلاف الجوي.....ص

24

2- تركيب الهواء الجوي.....ص

25

VIII- مفهوم السياحة البيئية.....ص 27

IX- مفهوم التنمية المستدامة.....ص 28

X- مفهوم المبني التاريخي.....ص 29

XI- أنواعه.....ص 30

خلاصة الفصل.....ص 32

الفصل الأول: مصادر وأسباب التلوّث البيئي وأثره على المعلم الأثري ومحيطه

تمهيد ص 34

I- مصادر التلوّث البيئي ص

34

1- المصادر الطبيعية ص 34

2- المصادر المستحدثة ص 45

II- أسباب التلوّث البيئي ص

50

1- الأسباب التقنية ص 50

2- الأسباب الإقتصادية ص 52

3- الأسباب الإجتماعية ص 53

4- الأسباب الأخلاقية ص 54

III- عناصر التلوّث البيئي ص 55

1- الجسيمات العالقة ص 55

2- الملوّثات الغازية ص 56

خلاصة الفصل ص 66

الفصل الثاني: نشاط وأثر التلوّث البيئي على المعلم الأثري ومحيطه

تمهيد ص 69

I- نشاط الملوّثات في الغلاف الجوي ص 69

1- النقل والتشتيت ص

69

2- التخفيف ص 69

3-التحوّل.....ص 70

4-الإزالة.....ص 70

II-وحدات قياس تركيز التلوّث البيئي.....ص

71

III-أثر التلوّث البيئي على التراث المعماري والمحيط.....ص

73

1-أثر التلوّث الطبيعي.....ص 73

2-أثر الملوثات البيولوجية.....ص 85

3-أثر الملوثات الكيميائية.....ص 89

خلاصة الفصل.....ص 101

الفصل الثالث: المعطيات التاريخية والجغرافية لمدينتي تلمسان ووهران

تمهيد.....ص 103

I - التعريف بمدينة تلمسان جغرافيا وتاريخيا.....ص

103

1-المعطيات الجغرافية.....ص

103

1-1-التركيبة الجيولوجية.....ص

104

- 1-2 الموقع الفلكي.....ص

105

- 1-3-المناخ.....ص

105

1-4-الغطاء النباتي.....ص

108

2-المعطيات التاريخية لمدينة تلمسان.....ص 109

1-2-أصل التسمية.....ص 109

2-2-وصف المدينة في القدم.....ص 110

3-2-المراحل التاريخية.....ص 111

1-3-2-تلمسان من الفتح الإسلامي إلى الغزو الهلالي:.....ص

111

2-3-2-الفترة

المرابطية.....ص 113

3-3-2-الحقبة

الموحدية.....ص 115

4-3-2-الفترة

الزيانية.....ص 116

5-3-2-الفترة

المرينية.....ص 119

6-3-2-الفترة

التركية.....ص 120

II- التعريف بمدينة وهران جغرافيا وتاريخيا..... ص

122

1-المعطيات الجغرافية.....ص 122

1-1-الموقع الفلكي.....ص

122

1-2-1-2- سطح و تضاريس المنطقة.....ص	122
1-3-1-3- المناخ.....ص 123	123
1-4-1-4- الغطاء النباتي.....ص 125	125
2-المعطيات التاريخية لمدينة وهران.....ص	125
2-1-2-1- أصل التسمية.....ص 125	125
2-2-2-2- وصف المدينة.....ص	126
2-3-2-3- التطور التاريخي.....ص 127	127
2-3-1-2-3-1- بداية الفتح الإسلامي.....ص	128
2-3-2-2-3-2- المرابطية.....ص	130
2-3-3-2-3-3- الفترة الموحدية.....ص 130	130
2-3-4-2-3-4- الزيرية المرينية.....ص	132
2-3-5-2-3-5- الإحتلال الاسبانية.....ص 133	133
2-3-6-2-3-6- التركية.....ص	134

136 ص.....خلاصة الفصل

الفصل الرابع: أثر التلوث البيئي على التراث المبني داخل مدينة تلمسان

138 ص.....مظاهر التلوث البيئي على النماذج المقترحة للدراسة

I-حمام الصباغين.....ص139

II-باب الخميس.....ص146

III-أسوار المشور.....ص149

IV-قصر سيدي أبي مدين.....ص153

V-مسجد المنصورة.....ص157

VI-جامع سيدي الحلوي.....ص160

VII-مسجد سيدي زايد.....ص166

171 ص.....خلاصة الفصل

الفصل الخامس: أثر التلوث البيئي على التراث العمراني داخل مدينة وهران.

173 ص.....مظاهر التلوث البيئي على النماذج المقترحة للدراسة

I-جامع الباشا.....ص173

II-قصر الباي محمد الكبير.....ص180

III-حمام الباي بوشلاغم.....ص185

IV-البرج الأحمر.....ص189

V-قلعة.....روزال

193 ص.....كزار

VI-قلعة سانتا كروز.....ص197

VII-باب كنستال.....ص201

204 ص.....خلاصة الفصل

الفصل السادس: الدراسة التحليلية لأثر التلوّث البيئي على العينات المدروسة.

الدراسة التحليلية لأثر التلوّث البيئي على معالم مدينتي تلمسان
ووهران.....ص206

I-أثر الملوثات الطبيعية.....ص206

1-تأثير الأمطار والثلوج.....ص207

2-تأثير الرطوبة.....ص214

3-تأثير الأملاح.....ص215

4-تأثير المياه الجوفية.....ص219

5-تأثير الرياح.....ص219

6-تأثير الاختلاف في درجات الحرارة.....ص219

II-أثر الملوثات الكيميائية.....ص220

1-أثر الجسيمات الدقيقة أو الغبار.....ص220

2-أثر الغازية.....ص220

3-المرض الأسود.....ص223

III-أثر الملوثات البيولوجية.....ص225

- 1- فضلات الطيور ونباتات.....ص225
- 2- الكائنات الحية الدقيقة.....ص225
- IV- العوامل المستحدثة.....ص228**
- 1- مشكلة الصناعة.....ص229
- 2- مشكلة وسائل النقل.....ص232
- 3- الصرف الصحي.....ص233
- 4- مشكلة النفايات.....ص234
- 5- مشكلة الأحياء العشوائية.....ص234
- 6- الكثافة السكانية.....ص235
- V- مراحل التدخل على المعلم الأثري.....ص237**
- خلاصة الفصل.....ص241

الفصل السابع: معالجة آثار التلوث البيئي.

- تمهيد.....ص243
- I- مفهوم حماية البيئة.....ص244
- II- الأمن البيئي من المنظور الإسلامي.....ص244
- III- أساليب الوقاية من التلوث البيئي.....ص245
- 1- التقليل من إنبعاث الغازات الملوثة للبيئة.....ص245
- 2- المؤتمرات والندوات الدولية لمكافحة التلوث البيئي.....ص247
- 1-1- مؤتمر ستوكهولوم.....ص248
- 2-2- مؤتمر ريودي جنيرو.....ص249
- 2-3- المؤتمر الدولي المنعقد في بروكسل حول مخاطر التقلبات المناخية.....ص250

- 3- تفعيل التنمية المستدامة.....ص 251
- 3-1- تحقيق التوازن بين النظام البيئي والنظام البشري.....ص 251
- 3-2- خفض استهلاك الموارد غير المتجددة.....ص 251
- IV - معالجة آثار التلوث البيئي على المعلم الأثري.....ص 253**
- 1- المعالجة الكيميائية.....ص 253
- 1-1- التحكم في الغازات الجوية.....ص 253
- 1-2- معالجة تلوث مياه البحار.....ص 257
- 1-3- معالجة الأضرار الناجمة عن المصانع.....ص 258
- 1-4- معالجة مياه الصرف الصناعي.....ص 258
- 1-5- الرقابة على المطر الحمضي.....ص 260
- 1-6- مكافحة التلوث الناجم عن المبيدات والمخصبات الزراعية.....ص 261
- 1-7- التخلص من النفايات.....ص 262
- 1-8- معالجة مياه الأنهار.....ص 263
- 1-9- معالجة مياه الصرف الصحي.....ص 264
- 1-10- معالجة المياه الجوفية.....ص 264

2-المعالجة البيولوجية.....	ص265
2-1- معالجة آثار الكائنات الحيّة.....	ص266
2-2- مكافحة الكائنات الدقيقة.....	ص267
2-3- إزالة بقع السناج.....	ص268
3-تفادي آثار العوامل الجويّة.....	ص269
3-1- معالجة الأثار الناجمة عن الرطوبة الجويّة.....	ص269
3-2- معالجة آثار مياه الرشح والنشع.....	ص270
3-3- تفادي خطر الأمطار والسيول.....	ص271
3-4- التقليل من تأثير الرياح.....	ص272
4-تنظيف واجهات المعالم الأثرية.....	ص273
V-تجربة الجزائر في مجال مكافحة التلوث البيئي وحماية المعلم الأثري.....	ص274
خلاصة الفصل.....	ص276
الخاتمة.....	ص277
الملاحق.....	ص282
المختصرات.....	ص283
ملحق الوثائق.....	ص285
ملحق الخرائط.....	ص298
ملحق المخططات.....	ص303
ملحق اللوحات.....	ص316
قائمة المصادر والمراجع.....	ص322
الفهارس.....	ص336

الملخص

التلوث كل ما يؤثر في جميع العناصر البيئية بما فيها من نبات، وحيوان، وإنسان، وفي تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء، والتربة، وغيرها فيؤدي إلى اختلال توازن العناصر البيئية بما في ذلك التراث الأثري. يؤثر التلوث البيئي باختلاف وتنوع مصادره الطبيعية والبشرية على التراث المعماري، نتيجة الغازات السامة المنتشرة في الهواء، مثل مركبات الكبريت (SO_2) التي تتحوّل عند تفاعلها مع الرطوبة والأمطار إلى أحماض كحمض الكبريتيك الذي يلحق أضرار بمواد البناء، من تآكل للحجارة واسوداد أسطحها بسبب ترسب الغبار والأدخنة بالإضافة إلى تأثير العوامل الجوية مثل الرطوبة ومختلف العوامل البيولوجية.

الكلمات المفتاحية

التلوث البيئي، التلوث الكيميائي، التلوث البيولوجي، تأثير، مصادر، الغازات، الأحماض، الأملاح، المرض الأسود .

Résumé

La pollution est une dégradation de l'environnement par l'introduction dans l'air, l'eau ou le sol des matières n'étant pas présentes naturellement dans le milieu. Elle entraîne une perturbation, de l'écosystème ainsi l'héritage historique. Les effets de la pollution sur les matériaux peuvent se ressentir, au niveau local, par un effet de corrosion dû au dioxyde de soufre, des noircissements et des encroûtements des bâtiments par les poussières issues en grande partie de la combustion des produits pétroliers, ainsi que par des altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.

Les Mots Clés

La Pollution de l'environnement, la pollution chimique, pollution biologique, l'influence, les sources, les acides, les Seles, les croutes noires.

Abstract

Pollution is a deterioration of the environment by introducing into the air, water or soil materials which are not naturally present in the environment. It causes a disturbance of the ecosystem and historical heritage. The effects of pollution on materials can be felt at the level local, by a corrosion effect due to sulfur dioxide, blackening and crusts of buildings by largely dust from the combustion of petroleum products, as well as by various changes in combination with the gel, humidity and microorganisms.

Keywords

The Environmental pollution, influence, sources, acids, the Seles, black crusting .