N°: G.M/……/2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة العربي التبسي – تبسة

Université Larbi Tebessi – Tébessa

معـــهد المـناجم

Institut des mines

قسم الإلكتروميكانيكا

Département d'électromécanique

مخطوطة علمية

الدكـتور / خـــالد رايـس

2019-2020

N°: G.M/……/2020

الحياة هبة الله فلنحافظ عليها

عرض المقياس

أصبحت البيئة إحدى القضايا المعاصرة المتصلة بالتنمية والنشاط الاقتصادي. وفي هذا السياق ، ازدادت الأصوات الداعية إلى ضرورة المحافظة عليها وحمايتها.تبت الجامعة الجزائرية هذا الموضوع بشكل استباقي بهدف تدريب جيل من الخريجين على بينة من الحاجة إلى الحفاظ على البيئة في المجال المهني ، مع الحفاظ على حق الأجيال القادمة في بيئة صحية و دون ان ينتهك نصيبهم من ثروات بلادنا. وفي هذا السياق ، أصبح تدريس آثار صناعة التعدين على البيئة ضرورة ملحة من بداية مزاولة الطالب الجامعي في ميدان "الهندسة المنجمية " نشاطهم التحصيلي وحتي إضطلاعهم بمهام مهنية . حيث ان هذه الصناعة الملوثة تساهم في إيجاد بيئة مهددة بالمخلفات الخطرة ، وتخل بنوعية الهواء. والتربة (مصدر الغذاء) وكذلك الماء(أصل كل الحياة).

هذا المقرر بعنوان " البيئة المنجمية " يهدف إلى إعطاء الطلاب فكرة عامة عن آثار التعدين و كذا الأنشطة والصناعات المنجمية على البيئة ، حيث تتيح لهم الإلمام بكل المفاهيم الأساسية في مجال الأنشطة المنجمية والبيئة في النهاية أنها تمكن الطلاب من تصميم وتنفيذ العمليات المنجمية على أساس الحرص على التقليل من التأثير الضار على البيئة مع إحترام الجوانب الإجتماعية-الإقتصادية وتنميتها. والهدف من هذا المقرر هو توفير تدريب أساسي واسع ومتنوع ومنسجم مع المسار البيداعوجي للطالب.

وتنقسم الدورة الدراسية إلى مجموعة من وحدات التعلم التي تتيح للطلاب إكتساب المعارف الأساسية في مجال " البيئة المنجمية " وموزعة على ستة فصول كالأتي :

الفصل الأول: تعريف البيئة

الفصل الثاني: البيئة والتنمية المستدامة

الفصل الثالث :النظام الإيكولوجي

الفصل الرابع : التلوث والاحتباس الحراري

الفصل الخامس : تأثير النشاطات و الأشغال المنجمية على البيئة

الفصل السادس : الرصد والمتابعة البيئيان للمشاريع المنجمية

الهدف من هذا المقياس

هذه دورة الدراسية بعنوان" البيئة المنجمية " يهدف إلى إعطاء الطلاب فكرة عامة عن أهمية النظام البيئي وما له من صلات وثيقة مع مجال التصنيع في شكله العام و الأنشطة والصناعات المنجمية في شكله خاص ، مع التركيز على التهديدات الخطيرة على النظام البيئي بسبب التطور السريع في الصناعة و الزراعة و أيضا العلاقة بين الأنشطة المنجمية وهذا التنوع البيولوجي وكذا التأثيرات المتبادلة بين عناصر هذا النظام البيئي على أساس مبدأ التوازن. مع الأخذ في الاعتبار التوتر القائم بين الجوانب الاجتماعية-الاقتصادية لتنميتها. والهدف من هذه الدورة هو توفير تدريب أساسي واسع ومتنوع مبني على ايضاح وتبسيط المفاهيم الأساسية لكل ما يتعلق بالنظام البيئي وكذا العلاقة الوطيدة ما بين نشاطات الانسان التي تتكرز على توفير الرفاهية كحق مشروع لكل المجتمعات البشرية وكذلك عدم الإخلال بالنظام البيئي الذي عليه تنتظم دورة الحياة للإنسان وشركائه في الحياة على ظهر هذا الكوكب البديع في خلقه مع الإلتزام الأخلاقي و القانوني بعدم المساس بحق الأجيال اللاحقة في ان تنعم بحصتها من ثروات و مخزون الخيرات التي أنعم الله بها على خلقه مختزنة في باطن الأرض وعلى سطحها .

وكما ان إيضاح وكشف النقاب على الأثار السلبية الأنشطة والصناعات المنجمية بمختلف مراحلها وتنوع مكوناتها يعد حجر الأساس في وضع الأرضية المناسبة لتمكين الطالب من تصور البرنامج المناسب للرصد والمعاينة البيئيين المرافقين للمشاريع التعدنية بل يتعدى هذا الرصد الى ما بعد الانهاء وغلق المشروع وإعتماد إسترتيجية مناسبة لإعادة التاهيل البيئى لمكان وحيز المشروع التعديني .

معلومات عن المقياس

الجامعة : العربي التبسي

المعهد : معهد المناجم

قسم :الإليكتروميكانيك

الجمهور المستهدف : السنة الأولى ماستر إليكتروميكانيك منجمي .

إسم المقرر : البيئة المنجمية

الوحدة : مستعرضة

الرصيد : 01

المعامل :01

المدة : 14 اسبوع

جدول الزمني: الخميس من الساعة الثامنة وحتي التاسعة و النصف صباحا.

القاعة :01

الأستاذ المدرس : رايس خالد .

الاتصال : من خلال البريد .khaled.rais@univ-tebessa.dz

االإتاحة :متوفر في جميع أيام العمل على مستوى مختبرالمناجم

الخلفية المعرفية السابقة

لكي يكون الطالب قادر على الإستفادة القصوى من هذه الدورة التعليمية فمن الضروري أن يعرف :

1. المعارف الأساسية عن النظام البيئي.
2. أساسيات الأنشطة المنجمية

هذان شرطان أساسيان للبدء في تدريس هذه الدورة التعليمية حيث يتم إجراء إختبارتحريري تمهيدي للوقوف على مدى التحصيل المسبق لهذه المعارف الضرورية عن طريق بعض الأسئلة المباشرة متعلقة بها لمدة 30 دقيقة.

أمثلة من الأسئلة من فبيل

ما هي أهمية الماء والهواء للحياة على الأرض ؟

ما هي مصادر الطاقة المستخدمة ؟

ما هي موارد الطاقة التي لا تنضب ؟

ما هو تأثير التعدين على الهواء ؟

ما هي الحاجة إلى حماية البيئة ؟

ما هي مراحل النشاط المنجمي ؟

المهارات المستهدفة من هذه الدورة التعليمية :

يهدف هذا المقياس إلى تزويد الطلبة بالمعرفة والمهارات اللازمة التي تمكنهم من :

من حيث المعرفة

فهم أهمية الحفاظ على البيئة ، وحمايتها ضد كل التهديدات من التلوث.

لتعريف الطلاب على البيانات البيئية (النظام البيئي الموارد الشمسية الموارد المائية والطاقة الحرارية الأرضية والكتلة الحيوية).

من حيث الدراية

فهم الأسس التي تضمن التوازن البيئي ومصادر الاضطراب و الإختلال التي تمثل أسباب تدهور النظام البيئي.

التحكم في تقنيات تسمح للطالب للمشاركة في إستخدام التشغيل الآمن لكل النشاطات بحيث لا تؤثر سلبا على البيئة ، الصحة العامة للبشر والحيوانات و البيئة البيولوجية مهما تناهت في صغرها.

من حيث المهارة

الحصول على جميع المعارف التي تمكنه من أن يتعرف على الأضرار التي تهدد النظم الإيكولوجية و من أجل أن يكون قادرا على ذلك لابد من الإلمام التام بأحدث التكنولوجيات في مجال الأنشطة و الأشغال المنجمية ، و الأضرار الناجمة عنها وسبل مكافحة مثل هذه الأضرار.

إجراءات تقييم التعلم

فعالية التدريس ليست بالضرورة ذات الصلة المباشرة إلى ما يقدمه المعلم أثناء الدرس ، بل إلى التقنيات أو النهج المتبع في التدريس بل لابد من الحرص على السماح للطلاب من تحقيق أهداف التعلم فلابد من التقييم المستمر للوقوف على مدى استيعاب الطلبة لما تم تدريسه وكذلك الوقوف على الثغرات المحتملة لتبني اللإستراتيجات المناسبة للتقويم وتعديل المسار بالشكل الذي يضمن حسن التعلم والتحصيل لدى جموع الطلبة نظرا للتفاوت الواضح والملموس لقدراتهم الذهنية و كفآتهم التحصيلية.

الفصل الأول

تعريف البيئة

مقدمة :

البيئة هي جميع العناصر (النباتات والحيوانات والغابات وموارد مائية) التي تحيط بالبشر. و التي ضرورية للحياة ، لأن الناس بحاجة للتنفس والشرب والغذاء. ولحسن الحظ ، يمكن لمقدرات هذا الكوكب أن تلبي هذه الإحتياجات الأساسية .ومع ذلك ، خلافا للحيوانات ، يميل البشر إلى تغيير بيئتهم. حيث يستخدمون ما يحيط بهم لتحسين ظروفهم المعيشية. او بتعريف اخر :

" هي إجمالي الأشياء التي تحيط بنا وتؤثر علي وجود الكائنات الحية علي سطح الأرض متضمنة الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات الأخرى ، كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقائنا في هذا العالم الصغير والتى نتعامل معها بشكل دوري."

والتعريف المبسط لكلمة البيئة يتفق مع إطاركل ما هو داعم للحياة ، سواء كان ذا أصل طبيعي كالماء والهواء ... أو من صنع الإنسان كالسدود والطرق والحواجز الغابية لوقف عملية التصحر .....، فهو يوفر موارد كثيرة يحتاجها الإنسان من أجل وجوده ورفاهيته ، بينما يشكل في الوقت نفسه مصدرا للإزعاج والقلق بشأن صحته وممتلكاته القريبة منه أو البعيدة عنه، ويتعلق هذا الأمر بالتلوث الناشيء من مصادر مختلفة .

***عناصر البيئة :**

-وتشتمل علي ثلاثة عناصر:

1- عناصر حية مثل:

أ- عناصر الإنتاج مثل النبات

ب- عناصر الإستهلاك مثل الإنسان والحيوان

ج- عناصر التحليل مثل فطر أو بكتريا إلي جانب بعض الحشرات.

2- عناصر غير حية: الماء والهواء والشمس والتربة.

3- الحياة والأنشطة التي يتم ممارستها في نطاق البيئة.

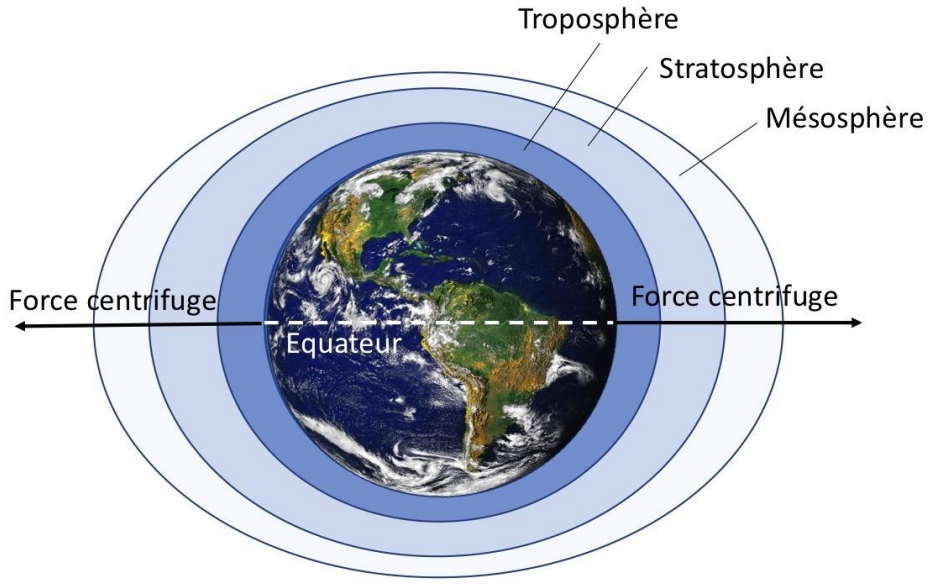
للبيئة أنواع مختلفة : الإقتصادية والسياسية والاجتماعية والصناعية والثقافية ، وما إلى ذلك. ونحن مهتمون في هذا المجال بالبيئة الإيكولوجية المرتبطة بكوكبنا الأرض حيث يتطور الإنسان.

خصائص كوكب الأرض :

دعونا نبدأ بتقديم عرض لكوكب الأرض وفقا لوصف البروفيسور جيرار ميجي[1]: "منذ الأصل ، يتصرف كوكب الأرض وكأنه نظام تفاعلي معقد. والظروف التي سمحت ببقاء الإنسان هي نتيجة :

1- توازن غير مستقر بين المحيطات والغلاف الجوي والطاقة الشمسية والمحيط الحيوي.
2- التوازن الديناميكي وغير الثابت ، المتسم بالتبادلات الدائمة و الخاضعة للتغيرات في المؤشرات الكونية. وتستمد الأرض من الإشعاع الشمسي الطاقة اللازمة للتحولات الحرارية الديناميكية والكيميائية التي تنشأ على سطحها .

كوكب الأرض هو الكوكب الوحيد في النظام الشمسي الذي يتكون من محيط حيوي (كائنات حية) ومحيطات وقارات.و يتكون من 4 مظاريف خارجية:



طبقات الغلاف الجوي

[1] **Gérard Mégie**, né le 1er juin 1946 à Paris et mort le 5 juin 2004 à Paris, est un chercheur français spécialiste de l'atmosphère et du climat et président du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) de 2000 à 2004.

*** الغلاف الصخري(La lithosphère):**

وهي الطبقة الصخرية التي تغطي القشرة الأرضية يبلغ متوسط سمكها 100 كم وتغطي سطح الأرض.

*** الغلاف المائي (l'hydrosphère) :**

بمتوسط سمك من 3800 متر. تتشكل أساسا من الماء السائل من المحيطات (+97%)، الأنهار الجليدية القطبية البحيرات و الماء المتواجد في الغلاف الجوي والتربة والأنهار والمياه الجوفية ، إلخ.

*** الغلاف الجوي(L'atmosphère):**

ينقسم من الأرض إلى التروبوسفير والستراتوسفير والميسوسفير والغلاف الحراري ، وهي أعلى طبقة.

*** المحيط الحيوي(La biosphère)**:

هو تلك الحياة المنتشرة على كوكب الأرض، من ظُلمات خنادق المحيطات، إلى الغابات المطيرة، مرورًا بأنظمة جذور الأشجار العميقة، وصولًا لقمم أعالي الجبال. يصنف العلماء الأرض إلى عدد من الفضاءات، أو الطبقات، بداية من الطبقة السطحية للأرض، وهي كما سبق الذكر الطبقة الصلبة، وتدعى الغلاف الصخري [2](lithosphere) ، ثم الطبقة الممتدة فوق الغلاف الصخري، وهي الغلاف الجوي (atmosphere) ، ثم لدينا الغلاف المائي (hydrosphere)، والذي يتشكل من المياه المنتشرة على القشرة الأرضية، والهواء، وفي الأرض. يتداخل ويتشارك المحيط الحيوي مع جميع هذه الطبقات، لأن الحياة موجودة على الأرض، وفي الماء والهواء، ويُقدر حجم المحيط الحيوي أو أبعاده على الشكل التالي : يبلغ ارتفاعه 20 كم من الأعلى إلى الأسفل، على الرغم من أن الحياة تتركز تقريبًا بين 500 متر تحت سطح المحيط إلى 6 كم فوق سطح البحر.

و بعد المورد الأساسي لعناصر الحماية والتغذية. كل الميكروبات ، البكتيريا وغيرها من الكائنات... التي تعيش في أول مربع من الطبقة السطحية من الأرض ، مع الاخذ بعين الاعتبار كل من الديدان والحشرات الرخويات والقشريات .

[2] Vladimir F. Levchenko, Alexander B. Kazansky and Marat A. Sabirov

الأخطار التي تهدد البيئة (Les Menaces A L'environnement):

هناك تهديدات عديدة للبيئة. ومن بين هذه العوامل الرئيسية: التلوث ، والاحترار العالمي ، وتدمير طبقة الأوزون ، والإفراط في الإنتاج والاستهلاك (وفي دراستنا هذه يمكن حصر التهديدات المحتملة للبيئة في عنصرين اساسين الاول وهو التلوث والثاني نفاذ المقومات والثروات الطبيعة).

التلوث (La Pollution) :

ما هو التلوث؟ يعرف على انه وجود مواد ملوثة في البيئة (اي دخيلة: ليست من اصل المكون) .التلوث البيئي من أخطر الكوارث التي يواجهها الإنسان في العصر الحديث. والتلوث البيئي يعني تدهور البيئة نتيجة خلل في البيئة، بحيث تفقد قدرتها على أداء دورها في التخلص الذاتي من الملوثات بالعمليات الطبيعية[3].

بالنظرالى مصدر التلوث: ينقسم التلوث حسب مصدره إلى نوعين: التلوث الطبيعي ولإصطناعي.

فالتلوث الطبيعي ظاهرة طبيعية تحدث من وقت لآخر مثل الزلازل. كما تساهم البراكين في بعض الظواهر المناخية ، مثل الرياح والأمطار ، من خلال خلق أشكال معينة من التلوث البيئي ، مع العلم أن مصادر هذا التلوث طبيعية ولا تدر أي دخل ، وبالتالي يصعب السيطرة عليها والتنبؤ بها. ليتم التحكم فيها بالكامل. ولا يعفي الجهات الإدارية من اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من تأثيره السلبي على الإنسان وبقية الحياة.

التلوث لإصطناعي هو التلوث الناتج عن النشاط البشري أثناء ممارسته لجوانب الحياة المختلفة.

بالنظر إلى امتداده الجغرافي ، يوجد نوعان من التلوث في هذا النوع:

محلي: أي تلوث لا يتجاوز المساحة الإقليمية لمكان المنشأ ، بمعنى أن التلوث يقتصر إما على مصدره أو بآثاره في منطقة أو مكان محدد. كنبات أو غابة أو بحيرة أو نهر داخلي.

[3] **الإنسان وتلوث البيئة** 2000 م - 1441هـ

التلوث لمسافات طويلة: حددتها اتفاقية جنيف لعام 1979 على أنها تلوث ناشئ كليًا أو جزئيًا من منطقة خاضعة للولاية الوطنية للدولة وتحدث آثاره الضارة في منطقة خاضعة للولاية القضائية الوطنية لدولة ما لتتعداه الى ولاية اخرى.

4- بمراعاة آثاره على البيئة يمكننا حصر ثلاثة أنواع من التلوث:

النوع الأول: كونه تلوث مقبول وهي بالكاد يخص منطقة من الكرة الأرضية لهذا النوع من التلوث درجة تلوث لا تؤثرعلى توازن النظام البيئي .

النوع الثاني: التلوث الخطير الذي يصيب العديد من الدول الصناعية وينتج عن الدرجة الأولى من النشاط الصناعي. يعتبر هذا النوع من التلوث مرحلة متقدمة من التلوث بسبب كمية ونوعية الملوثات. أبعد من الحد البيئي الحرج الذي بدأ به التأثير السلبي على العناصر.

النوع الثالث: هو التلوث المدمر ، حيث يؤدي الى انهيار البيئة والإنسان على جميع أشكال التوازن البيئي ، أي تدميره دون إعطاء فرصة للإنسان. بل حتى التفكير في تقديم الحلول وإصلاح هذا النوع من التلوث لسنوات عديدة. ليس هذا هو الحال ، ولكن تتأثر أجيال من البشر على المدى الطويل ، كما هو الحال بالنسبة للتلوث النووي الناجم عن انفجار محطة تشيرنوبيل في أوكرانيا ، حيث تستمر الآثار. اليوم أيضا. وأهم أنواع التلوث تلوث الهواء ، وتلوث المياه ، وتلوث التربة.

تلوث الهواء (La Pollution De L’air):

ويرجع ذلك أساسا إلى النشاط البشري: غازات العادم من المركبات والإنتاج الصناعي (الدخان من المداخن). ويمكن أن يتسبب في ذلك أيضا المواد الكيميائية الموجودة في الطلاء والأثاث والمنظفات المنزلية المستخدمة في المنازل. وأخيرا ، يجب ألا ننسى المستويات العالية من الميكروبات وغبار الطلع والفطريات التي توجد في بعض البيئات. وبإعتبار أن التنفس ضروري للحياة ، تلوث الهواء يمكن أن يسبب العديد من المشاكل الصحية : الربو والسرطان ، وأمراض الرئة وأمراض القلب. وتؤثر هذه المشاكل أساسا على الأطفال والمسنين. قبل عدة سنوات ، بنيت المصانع بمداخن عالية جدا حتى لا تعود الأبخرة الملوثة إلى المدن. وكان من المأمول أن تدفع الرياح العاتية هذا التلوث إلى أماكن غير مأهولة. ثم بعد لك ثبت أن كل هذا التلوث كان يختلط مع المطر ويجعله حمضيا جداو يزل به الى السقوط في البحيرات ، هذا المطر الحمضي كان له تأثير قتل السمك. وفي كيبيك ، تضررت آلاف البحيرات.

تلوث المياه (La pollution de l'eau):

له عدة أصول. ويمكن أن يكون السبب الأول في ذلك هو الشركات التي تفضل ، من أجل توفير المال ، إلقاء نفاياتها في الجداول بدلا من معالجتها. ويمكن أيضا أن يكون ذلك راجعا إلى الزراعة. ولجعل الأرض أكثر إنتاجية ، تضاف إليها الأسمدة والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب. ولكل أنواع الأسباب ، بما في ذلك الأمطار ، يوجد جزء كبير من هذه المنتجات في الجداول .وأخيرا ، يمكن أن تلوث المياه بالمياه المستعملة التي لا تعالج معالجة سليمة. وينبغي أن نتذكر أن جميع المياه التي تمر إلى المجاري في المدن الكبيرة ينتهي بها المطاف في الأنهار والأنهار. وبما أن الماء ضروري للحياة ، فمن المهم أن يكون نظيفا قدر الإمكان. لعقود من الزمان، جميع أنواع النفايات البلاستيكية (زجاجات، أكياس ،... إلخ.) قد ألقيت في الأنهار في جميع أنحاء العالم. وقد تبعت هذه النفايات التيار وجمعت في المحيطات. جنبا إلى جنب مع الحركة التي تسببها الرياح والتيارات البحرية ، تراكم في الأماكن حيث المياه أكثر هدوءا. وقد شكلوا ما يسمى بجزر بلاستيكية ، وهي مقالب نفايات تطفو على الماء. وجدنا خمسة على الأقل أكبر من دولة مثل فرنسا ومن الواضح أن الأسماك التي تعيش في هذه المياه قد انخفض متوسط العمر المتوقع لها ، وكذلك الطيور التي تأخذ من هذه النفايات مصدراللغذاء.

تلوث التربة (La pollution des sols) :

وقد يكون من أصل صناعي ، مثلا بسبب انسكاب النفايات الكيميائية. ويمكن أن يعزى ذلك أيضا إلى استخدام السيارات والشاحنات. على سبيل المثال ، أرض محطة بنزين ملوثة دائما. وينطبق الشيء نفسه على التضاريس على طول الطرق. ويمكن أن يعزى أيضا إلى الاستخدام الهائل للأسمدة أو المبيدات التي تتسلل إلى التربة من خلال النشاطات الزراعية .

الموارد والثروات الطبيعية لكوكب الأرض (Les ressources de la planète Terre)

المياه(L'eau):

وجود الماء على الأرض هو السمة الرئيسية لهذا الكوكب ، الذي يميزه عن الكواكب الأخرى ويفسر فكرة الحياة والنمو. ويبلغ إجمالي كمية المياه على الأرض[4] 1400 كم^3 1365 كم^3 مياه مالحة[5]. ومن الصعب تقدير المياه العذبة. في الواقع ، 97 ٪ يتم احتواؤها في التربة والطبقات العميقة من الأرض. كما أن كمية المياه المحصورة في الغطاء الجليدي غير معروفة

[4] تقرير صادر عن الأمم المتحدة .....

[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Water_distribution_on_Earth

جيدا. يتم جمع 4500 كم^3 سنويا من الكوكب. وتستهلك الزراعة أكثر من 70 في المائة مقابل 20 في المائة للصناعة (إنتاج الكهرباء) و10 في المائة للاستخدام المنزلي. معدل تجديد الموارد: يتم إعادة تدوير الماء باستمرار على سطح الأرض.

معدل إعادة التشكيل:.بالإضافة الى الدورة الطبيعة من تبخر وتكثف وإنتفال بفعل حركة الرياح و من ثمة سقوط الأمطار يجمع البشر أقل من 1% من المياه المعاد تدويرها سنويا.

المشكلة: الموارد وفيرة ولكن موزعة توزيعا متفاوتا جدا. وتختلف نوعيتها أيضا ، مما يحد من إستخدامها أو يتطلب علاجا باهظ التكلفة لجعلها صالحة للشرب أو إلى الحد الذي يتيح إستخدامها في قطاعات إقتصادية معينة.

الهواء (L'air):

وهناك عنصر آخر خاص بالأرض وضروري للحياة هو الهواء وخاصة الأكسجين (O2 ، حتى 21٪).

الإستخدامات: الهواء وبالتحديد الأكسجين (الأكسجين) ضروري لتطوير الحياة على الأرض والحفاظ عليها ، لأنها أساس تنفس الكائنات الحية.

معدل إعادة التشكيل: تعتبر نسبة الأكسجين على الأرض مستقرة لأن الكائنات الحية الضوئية الأرضية والمائية تنتج حوالي x101330 كيلوغرام من الأكسجين سنويا. كما تستهلك كمية مماثلة من أجل تنفس الكائنات الحية.[6] يتنفس الإنسان فقط جزءا ضئيلا من الأكسجين الذي تنتجه النباتات في حين أن احتراق الطاقات الأحفورية وحده يأخذ 4 ٪ من هذا الإنتاج.

المشكلة: تلوث الهواء يشكل خطرا على صحة الإنسان هو أوضح أنشطة انشطة الإنسان الملوثة ء (الأوزون مختلف أكاسيد الجسيمات الدقيقة من صناعة أو غازات العادم).

الوقود الأحفوري (Les énergies fossiles) :

86٪ من مصادر الطاقة الأولية يتم إنتاجها إعتمادا على الوقود الأحفوري:

النفط (Le pétrole):

الإستخدامات: توليد الحرارة والكهرباء ، ووقود السيارات ، والطلاء ، وما إلى ذلك.

[6] https://www.nationalgeographic.org/activity/save-the-plankton-breathe-freely/

معدل إعادة التشكيل: ملايين السنين

العمر الإفتراضي : 42 سنة من الاحتياطي بالمعدل الحالي للاستهلاك.

المشكلة: الطلب الكبير + التوزيع غير المتكافئ + التوترات الجيوسياسية.

الغاز الطبيعي (Le gaz naturel):

الإستخدامات: توليد الحرارة والطاقة والوقود البديل

معدل إعادة التشكيل: ملايين السنين

العمر الإفتراضي : 42 سنة من الاحتياطي بالمعدل الحالي للاستهلاك.

المشكلة: الطلب الكبير + التوزيع غير المتكافئ + التوترات الجيوسياسية.

الفحم (Le charbon):

الإستخدامات: إنتاج الحرارة والكهرباء ، صناعة الحديد والصلب ، صناعة الأسمنت.

معدل إعادة التشكيل: ملايين السنين

العمر الإفتراضي : 150 سنة من الاحتياطيات بالمعدل الحالي للاستهلاك.

المشكلة: تسارع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت أو النيتروجين.

يورانيوم (L'uranium):

الإستخدامات: توليد الطاقة في المفاعلات النووية.

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد

العمر الإفتراضي : 32 سنة من الاحتياطي بالمعدل الحالي للاستهلاك.

المشكلة: أقل من 30 بلدا لديها مشاكل التكنولوجيا الضرورية + إدارة النفايات المشعة.

الطاقات الأخرى (Les autres énergies):

ما يمكننا قوله عن هذه الطاقات هو أن الإمكانيات تفوق الطلب. والنقطة الحاسمة الوحيدة هي أن التكنولوجيات الحالية لا تسمح باستغلال سوى جزء صغير منها.

الطاقة الشمسية (Energie Solaire) :

الإستخدامات: إنتاج الحرارة والكهرباء.

معدل إعادة التشكيل: التدفق المستمر

العمر الإفتراضي : هناك 7 مليار سنة (حتى انفجار الشمس))

المشكلة: كفاءة التحويل الشمسي إلى الكهرباء منخفضة (10%) وأجهزة الاستشعار الشمسية (السيليكون) مكلفة للإنتاج. طاقة متقطعة

طاقة الرياح (Energie Eolien):

الإستخدامات: توليد الكهرباء

معدل إعادة التشكيل: التدفق المستمر

العمر الإفتراضي : بدون تحديد .

المشكلة: تنتج الكهرباء على فترات متقطعة. سرعة الرياح ، وبالتالي الطاقة الموردة ، يمكن أن تتفاوت بشكل كبير مع مرور الوقت في نفس المنطقة.

الطاقة الهيدروليكية (Energie Hydraulique) :

الإستخدامات: توليد الكهرباء

معدل إعادة التشكيل: التدفق المستمر

العمر الإفتراضي : غير متجدد

المشكلة: إن إقامة السدود على الأنهار تقترن بتغيرات في النظم الإيكولوجية ، وفيضانات للأراضي ، وتشريد السكان المحليين.

الحرارة الأرضية (Géothermie) : المياة الجوفية الحارة .

الإستخدامات: إنتاج الحرارة والكهرباء.

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد

العمر الإفتراضي : متوفر طالما هناك عناصر مشعة في الأرض .

المشكلة: إلى جانب بعض المناطق ، يصعب عموما الوصول إلى المورد ، لأنه يتطلب حفر عميق.

الكتلة الإحيائية (Biomasse):

الإستخدامات: التدفئة ، الكهرباء ، الوقود الحيوي.

معدل إعادة التشكيل: بضعة عقود.

العمر الإفتراضي : أقل من معدل الإحتياطي.

المشكلة: أحد مصادر الطاقة المنزلية ، واستخدام الحطب يسرع من إزالة الغابات.

العناصر المعدنية (Les éléments minerais) :

ما يمكننا قوله عن هذه الخامات هو أن الإمكانيات تفوق الطلب. والنقطة الحاسمة الوحيدة هي أن التكنولوجيات الحالية لا تسمح باستغلال سوى جزء صغير منها.

الذهب (L'Or):

المخزون: 197,576 tonnes[7]

الموقع: الإحتياطيات المعروفة مبعثرة جدا حول العالم. (جنوب أفريقيا (14 في المائة) وأستراليا (12 في المائة) وبيرو (8 في المائة)).

الإستخدامات: تشكل المجوهرات والمجوهرات 86 في المائة من الإنتاج.

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد.

العمر الإفتراضي : 17 سنة من الاحتياطي ، بمعدل الإنتاج الحالي (2500 طن في السنة).

الفضة (L'Argent) :

المخزون: من 270000 إلى 383000 طن[8].

[7] https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold

الموقع: بولندا لديها 20٪ من الاحتياطيات المعروفة ، المكسيك 14 ٪ وبيرو 13٪.

الإستخدامات: المجوهرات والفضيات 31%، والتصوير الفوتوغرافي، 24%، القطع النقدية والميداليات ، 4% والاستخدامات الصناعية الأخرى 41%

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد.

العمر الإفتراضي : 13 سنة من الاحتياطي ، بمعدل الإنتاج الحالي (20500 طن في السنة).

<u>البلاتين (Le Platine):</u>

المخزون: 13000 طن.

الموقع: تقع معظم الاحتياطيات المعروفة في جنوب أفريقيا ، في مجمع بوشفيلد. هذا البلد يمثل 80٪ من الإنتاج العالمي.

الإستخدامات: المجوهرات والأواني الفضية 31٪ ، التصوير 24٪ ، العملات المعدنية والوسيطة 4٪ والاستخدامات الصناعية الأخرى 41٪.

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد.

العمر الإفتراضي : 56 سنة من الاحتياطي ، بمعدل الإنتاج الحالي (230 طنا / سنة).

<u>الحديد (Le Fer):</u>

المخزون: 150 مليار طن من خامات الحديد

الموقع: أوكرانيا يحتوي على 20% من الاحتياطيات المعروفة ، روسيا 17%، الصين 14%، البرازيل 11% وأستراليا 11%.

الإستخدامات: صناعة الفولاذ 99٪ ABS.

معدل إعادة التشكيل: غير متجدد.

[8] https://www.jmbullion.com/investing-guide/types-physical-metals/how-much-fine-silver-bullion-in-world/

العمر الإفتراضي : 79 سنة من الاحتياطي ، بمعدل الإنتاج الحالي (1.9 بليون طن في السنة). وهناك أساسا 8 عناصر ومعادن أخرى تستغل استغلالا مفرطا وغير متجددة. ومن الأمثلة على ذلك النيكل والنحاس والرصاص والكوبالت والزنك والألومنيوم والقصدير والبلاديوم.

التنوع البيولوجي (La biodiversité) :

ويسجل العلماء ما يقرب من 1.7 مليون نوع.

الإستخدامات: يُعد تنوع النظام البيئي أحد أشكال التنوع الحيوي، ويمثل تنوع الأنظمة البيئية الموجودة في منطقة معينة، أو تنوع الأنظمة البيئية في على كوكب الأرض ككل. تكمن أهمية التنوع الحيوي بدوره في تنقية المياه وتغيير المناخ وتزويد الجنس البشري بالغذاء. يضم التنوع البيئي كلًا من تنوع النظام البيئي الأرضي وتنوع النظام البيئي المائي.

معدل إعادة التشكيل: داخل الأنواع تجديد الأفراد يتطلب من بضع ساعات (هذا هو حال الكائنات الحية الدقيقة) إلى بضعة أسابيع (الحشرات) أو حتى عدة سنوات (الأشجار). ومن ناحية أخرى ، فقد نوع منقرض بشكل دائم.

العمر الإفتراضي : المعدل الحالي لانقراض الأنواع سيكون مائة إلى ألف مرة أعلى مما كان عليه خلال الأوقات الجيولوجية.

المشكلة: إن تدمير الموائل الطبيعية ، أو التلوث (المياه ، الهواء ، التربة) أو حتى الاحترار العالمي كلها تهديدات للتنوع البيولوجي. ونتيجة لذلك ، تعطل النظم الإيكولوجية والخدمات المقدمة للإنسان. والغابات المطيرة الآن مهددة بشكل خاص.

التربة (Les sols) :

وتغطي جزء من القشرة السطحية للأرض وتقدرها بعض الدراسات بما يقارب 1.5 بليون هكتار.

الإستخدامات: التربة هي الدعم الطبيعي للحياة الحيوانية والنباتية. وهي موطن لأكثر من 80 في المائة من الكتلة الحيوية التي تعيش على الأرض ، وتمثل بيئة ديناميكية للحياة الطبيعية تشارك أيضا في دورة المياه. وهي تؤدي في هذه الدورة وظائف التنظيم والتنقية. ويستغل الإنسان هذه التربة لأغراض مختلفة.

معدل إعادة التشكيل: حسب الظروف المناخية ، والنشاط البيولوجي وطبيعة الصخور التي تتطور عليها التربة ، يستغرق تكوين التربة عدة قرون إلى عدة آلاف من السنين. أي خلق متوسط سمك تربة قدره 0.1 ملم في السنة.

العمر الإفتراضي : المعدل الطبيعي لتكوين التربة أقل 100 إلى 1000 مرة من معدلات التعرية الحالية.

المشكلة: هناك تدهور في نصف الأراضي الصالحة للزراعة (حوالي بليوني هكتار). والأسباب الرئيسية لذلك هي: تآكل الرياح وعوامل التعرية والمياه فضلا عن التغيير الكيميائي (التحمض والتملح). كما أن الممارسات الزراعية مثل استخدام مبيدات الآفات تسبب تدهور التربة. ظاهرة أخرى لوحظ عدم المساواة في توزيع الأراضي الصالحة للزراعة بين الشمال والجنوب ، وكذلك التهديد المستمر بظاهرة التصحر .

<u>الموارد الغذائية (Les ressources alimentaires):</u>

وتنتج آسيا نصف هذه الموارد تقريبا. ومن أمثلة الموارد الغذائية القمح (2221 مليون طن) ، قصب السكر (1650مليون طن) ، والخضروات (903 مليون طن) ، والدرنيات (737 مليون طن) ، والفواكه (526 مليون طن) ، واللحوم (27 مليون طن) ، والأسماك (141 مليون طن).

الإستخدامات: غذاء الإنسان و علف الحيوان

معدل إعادة التشكيل: "من اليوم" ألي يوم القيامة "إلى الفصل" بين الخلائق. .

العمر الإفتراضي : يمكن أن توفر مخزونات الحبوب حوالي عشرة أسابيع من الاستهلاك. وتجدر الإشارة إلى أن ربع الأرصدة السمكية تتعرض للصيد المفرط أو للنضوب.

المشكلة: أن الوصول إلى الموارد غير متساو. ويعاني أكثر من 800 مليون شخص في جميع أنحاء العالم من سوء التغذية. ويفسر الضغط الديمغرافي والتغيرات في عادات الأكل نمو الطلب على هذه الموارد ويؤدي إلى زيادة أسعارها. والخلاصة النهائية فإن الموارد الطبيعية هي كل ما تؤمنه الطبيعة من مخزونات طبيعية يستلزمها بقاء الإنسان أو يستخدمها لبناء حضارته. تتراجع الموارد الطبيعية نتيجة الاستغلال المفرط والإهمال. وهي تتمثل في الطاقة وعلى رأسها النفط والمعادن كالفوسفات والحديد الخام[9].

[9] https://ar.wikipedia.org/wiki/

الفصل الثاني

البيئة والتنمية المستدامة

مقدمة :

إن التوفيق بين الحاجة إلى حماية البيئة وأهداف التنمية يجرد الأخيرة من محتواها التقليدي إلى مفهوم التنمية المستدامة ، وأن البيئة أصبحت أحد أبعادها ، وتكشف عن التأثير المتبادل فيما بينها ، ببيان القيود التي تكبح جماح التنمية التي تؤثر على البيئة والمشاكل البيئية التي تعوق التنمية.

إن تحقيق التوازن بين مطالب النمو الاقتصادي والاستخدام الرشيد للبيئة حفاظا على حقوق الأجيال القادمة يتطلب آليات قانونية ومبادئ إرشادية (حماية البيئة بالشكل الرادع لكل جهة تحدث ضررا او تلوثا للبيئة بفرض عقوبات او ضرائب) والخطط والاستراتيجيات التشغيلية لتحقيق مشاريع التنمية والإدارة الجيدة للنظم البيئية ، في مواجهة المصالح المتباينة للدول.

إن مفاهيم التنمية المستدامة و البيئة في الاونة الآخيرة حظيت بكثير من الرواج لعدة عقود و هي حاليا جزء من تعبيرات الحياة اليومية ، سواء في اللغة في كتابات الناس في مجال الاتصالات. وقد أدرج هذان المفهومان في سياسات جميع بلدان العالم تقريبا وأصبحا جزءا لا يتجزأ من تدريسنا ، بدءا من المدرسة الابتدائية.

إشكالية :

المراقبة الحالية للبيئة الطبيعية و العناصر التي تشكلها (الهواء والماء والأرض..)، تدعونا للتفكير في مستقبلها قبل كل شيء وتبجيلها على رأس المال كونها هي الرأس مال الطبيعي .

إننا سوف نترك للأجيال القادمة :

1- الاستغلال المفرط لموارد المياه ،
2- تلوث الهواء في المناطق الريفية التي دمرها الغزو الحضري ،
3- تلوث المحيطات و البحار المعدنية .
4- ومصادر الطاقة في طريقها للنفاد
5- كما تخضع الحيوانات والنباتات الى عملية الانقراض

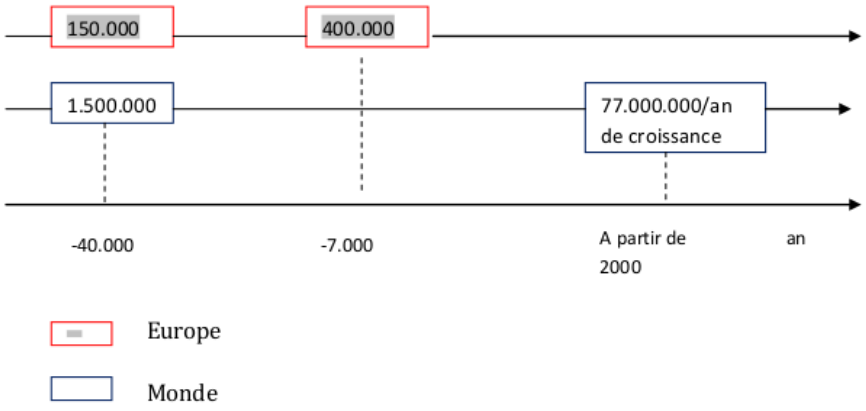
... لسوء الحظ، ذكرى الأرض الممتعة للعيش التي سيصفها المؤرخون وعلماؤنا تمثل الثروة الوحيدة لأجيالنا المقبلة إن حافظنا عليها لهم .

بعد هذا الوعي البشري بكل هذه المشاكل البيئية والأضرار من الأنشطة الاقتصادية على البيئة وجب الانتقال إلى إجراءات تصحيحية ضرورية. إن الإجراءات الوقائية ضد أي تدمير محتمل لبيئتنا الإيكولوجية لبصبح أكثر أهمية ، وتبدأ بصفة خاصة بتدريس البيئة والإجراءات الاجتماعية-الاقتصادية ، المعروفة بالتنمية المستدامة.لكل الطلاب بمختلف مستوياتهم وفيئاتهم لزرع روح المسؤولية والامانة تجاة الاجيال اللاحقة والحد من هذا النهم المفرط في استغلال واستنفاد الثروات.

إذا كان من الضروري تثقيف أجيال المستقبل على مبادئ الاحترام والمحافظة البيئة الايكولوجية ، وهذا بالطبع من أهمية كبرى في تحقيق أهداف " إدارة الجودة والسلامة والبيئة ". والواقع أنه في سياق العولمة ، ترتبط معايير معينة لنوعية المنتجات الاقتصادية ارتباطا وثيقا بمعايير الحفاظ على البيئة. ومن هنا تأتي الحاجة إلى إدخال مفاهيم بيئية لفهم معايير الجودة والسلامة فضلا عن المتطلبات الجديدة للقطاعات الاقتصادية من أجل التنمية المستدامة.

<u>البيئة-التفاعل بين البشر والديمغرافيا ومفهوم التنمية المستدامة :</u>

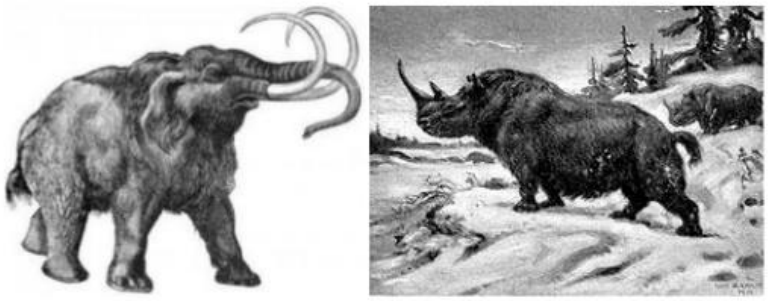
ويرتبط تطور مفهوم البيئة الإيكولوجية بمفهوم الرئيسيات واقتران الأنواع "الإنسان العاقل" أو الإنسان الحديث. ويتألف سكان الرئيسيات الكبيرة (الغوريلات ، والشمبانزي ، وأورانغ-أوتانغ) ، الذين احتلوا الأرض قبل 10 ملايين سنة ، من 000 100 فرد. كانوا كائنات خائفة ، مسلحة بشكل سيء من قبل الطبيعة ، بالأحرى أهلكت من قبل المفترسين وتغذت على النباتات والفريسة الصغيرة. الرجل الحديث كان قادرا ، في وقت قصير جدا ، على تحويل المحيط الحيوي. وبفضل قدرة الدماغ على التعلم السريع والتكيف مع التغيرات البيئية و نقل المعرفة تمكن الرجل، قبل 100 ألف سنة ، السيطرة على الحريق والحرارة والضوء ، إبعاد الحيوانات المفترسة و إنشاء المجموعات الاجتماعية. وقد زادت هذه الإجراءات من عمرها وكفلت توسعها الديمغرافي. ويبين الشكل الأول-1 تطور الجنس البشري عبر الزمن وفي العالم.



الشكل 2 : تطور السكان

كيف غير الإنسان بيئته ؟

بعد دخول الانسان العصر الذي استخدم فيه النار بشكل واسع ، بدأ البشر في تعديل بيئتهم من خلال تشجيع إنتاج بعض النباتات المفيدة ، عن طريق إبادة الحيوانات السامة والخطرة وإشعال الحرائق لفتح الأماكن والحصول على مساحات من الأراضي الصالحة للزراعة وإعادة استنبات النباتات الضرورية لغذاء الانسان و لبعض الحيوانات التي روضها الانسان لخدمتة . يمكننا أن نذكر على سبيل المثال ، السكان الأصليون الذين قضوا على جزء كبير من الغابات مما تسبب في استنفاد بعض الأنواع الحيوانية والنباتية. ثم بعد ذلك تم إلقاء اللوم على الإنسان العاقل أيضًا في انقراض الحيوانات الضخمة الشمالية المعتدلة (الماموث ووحيد القرن الصوفي والحيوانات الكبيرة الأخرى. الشكل 3). وقد ساهمت عوامل مناخية وكوارث طبيعية أخرى في استنفاد هذه الأنواع مثل العصور الجليدية المتتالية.



Mammouth Rhinocéros laineux

الشكل 3:إنقراض بعض السلالات الحيوانية عبر الزمن

الإنتقال الزراعي :

ظهرت الزراعة وتربية المواشي (بشكل مستقل) في الشرق الأوسط والصين وأمريكا الوسطى منذ حوالي 10000 عام. مظهر تدريجي ومتزامن مع تطور الصيد. تسبب نشاط الصيد في اختفاء العديد من الأنواع الحيوانية الأخرى (الشكل 4). شهدت الزراعة توسعًا كبيرًا ، مدعومًا باكتشافات غذائية جديدة ساعدت على تحسين الظروف المعيشية وبالتالي إطالة عمر الكائنات الحية وتعزيز النمو السكاني غير المتناسب (انظر منحنى النمو السكاني ، الشكل 2).

الشكل 4: اختفاء عدة أنواع حيوانية أخرى

الإنتقال الصناعي :

بخلاف آثار الزراعة على النباتات والحيوانات ، فإن ظهور الحدادة ، وأعمال الزجاج ، وبناء السفن ، والمدابغ ، ... ساهم في إزالة الغابات وتلويث الأنهار. أثر هذا على جزء محدود من أوروبا ، ثم امتد إلى جزء كبير من العالم. ترافق هذا مع الزيادة في أعداد البشر مع التزامن شبه الكامل لدخولنا إلى المجتمع الذي يعتمد نشاطه الصناعي على استغلال الوقود الأحفوري المعروف باسم الموارد غير المتجددة. هذا الأخير (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) شجع على التوسع في التقدم التكنولوجي. أدت هذه الظواهر التكنولوجية إلى تحسين الإنتاجية الزراعية من خلال ميكنة الأنشطة الزراعية. يمكن تلخيص آثار هذه الظاهرة في الشكل 5.

الشكل 5: أثر التقدم التقني على الأنشطة الزراعية والآثار البيئية

التركيبة السكانية ، كبش الفداء ؟

بعد فترة طويلة من النمو الديموغرافي المنخفض ، شهد العالم ارتفاعاً كبيرًا في عدد السكان خلال القرنين التاسع عشر والعشرين. تشير التقديرات إلى أنه سيبلغ ذروته في نهاية القرن الحادي والعشرين عند حوالي 10 مليار شخص (الشكل 2). و السؤالالمطروح الان :

هل النمو الديموغرافي مسؤول عن الفقر وعدم الاستقرار الاجتماعي والأزمات البيئية وما إلى ذلك. ؟

منذ ظهور الزراعة ، كان التوسع السكاني يعني المزيد من الناس لإطعامهم وبالتالي مساحة أكبر للزراعة. هذه الحقيقة تعني بالضرورة استغلالًا كبيرًا للموارد الطبيعية المادية (الماء ، التربة ، إلخ) أو الموارد الحية (الأسماك البحرية ، رؤوس الأبقار ، الأغنام ، إلخ.)

الشكل 6:اول مظاهر الإخلال بالنظام البيئي

النمو السكاني غير متجانس. في الواقع ، تمثل ستة بلدان حاليًا نصف النمو السنوي. هم ، الهند ، الصين ، باكستان ، نيجيريا ، بنغلاديش وإندونيسيا. يبلغ عدد سكان الدول المتقدمة 1.2 مليار نسمة. في بعض البلدان المتقدمة (اليابان ، ألمانيا ، إيطاليا ، إلخ) انخفض عدد السكان..

فالمسألة الديمغرافية يعالجها سياسيون لديهم تحفظات كثيرة. والواقع أن الحد من الولادات يتعلق أساسا بالبلدان النامية. ومع ذلك ، فهي قوة عمل وضمانة للمستقبل. وإذا اتهمت بلدان الشمال الانفجار السكاني لبلدان الجنوب بأنه أحد الأسباب الرئيسية للتدهور البيئي. وتحاجج هذه الأخيرة بدورها بأن المشاكل البيئية تنبع أساسا من أساليب التنمية التي تعتمدها البلدان الصناعية. و بوجهة نظر محايدة يمكن ان نقول أن كل شيء يعتمد على المشروع الإجتماعي المعتمد (الخيارات ذات الأولوية من حيث التنمية الإقتصادية والإجتماعية) ، فهذه هي الطريقة التي ستحدد بها ديموغرافيتنا مدى تأثير أنشطتنا على المحيط الحيوي (وفقًا لـ (وفقا يفيك و Sciama., 2005).

مفهوم التنمية المستدامة

وقبل تحديد مفهوم التنمية المستدامة ، دعونا نعطي تذكيرا لبعض المفاهيم الأساسية:

أولا البيئة:

والتعريف المبسط لكلمة البيئة يتفق مع إطار الحياة ، سواء كانت من أصل طبيعي أو بناها الإنسان. فهو يوفر موارد كثيرة يحتاجها الإنسان من أجل وجوده ورفاهيته ، بينما يشكل في الوقت نفسه مصدرا للإزعاج والقلق بشأن صحته وممتلكاته ، القريبة منه أو البعيدة عنه. ويتعلق

هذا الأمر بالتلوث من مصادر مختلفة حتى الكوارث المناخية. أما عن آخر تعريف البيئة ، أعلن في مؤتمر ستوكهولم حول البيئة البشرية في عام 1972 ، هو "مجموعة من العلاقات في بعض الأحيان من الطبيعة المتناقضة، التي تحتفظ مع البيئة التي تعيش فيها و التي تتطلب التحكيم على مستوى المجتمعات ".

ثانيا التنمية:

ومفهوم التنمية ، كما طوره الإقتصاديون ، ينبع من علوم الحياة (تطوير كائن حي = التطور من الحالة الجنينية إلى حالة البالغين). ومن ناحية أخرى ، يقابل النمو تغيرا كميا (زيادة في ثروة بلد ما ، على سبيل المثال). وهاتان الظاهرتان لا تترابطان بالضرورة. ويمكن ملاحظة النمو الإقتصادي بدون تنمية حقيقية للشركة المعنية والعكس صحيح.

في مؤتمر ريو عام 1992 للتنمية عرضت مجموعة من التدابير التقنية (استخدام المعرفة العلمية ، وزيادة الإنتاجية ، تحديد التجارة الدولية ، وتحسين الصحة والتعليم والحد من الفقر وهو ما يعني أيضا النمو الإقتصادي). ومن الجدير بالذكر أن التنمية الإقتصادية اليوم تعادل النمو وأن التنمية الإقتصادية ليست بالضرورة محرك التنمية البشرية. لفيلسوف " إدغار مورين"

(The idea of development....) ضمنا يفترض أن التنمية التقنية والإقتصادية هي قاطرة تقودنا بطبيعة الحال إلى "التنمية المستدامة" ، النموذج الذي حصل بالبلدان المتقدمة. وتفترض هذه الرؤية أن الحالة الراهنة للمجتمعات الغربية تشكل المثل النموذجي للبشرية ان تحتذي به . ولا تؤدي التنمية المستدامة إلا إلى تهدئة التنمية بالنظر إلى السياق الإيكولوجي ، ولكنها لا تشكك في مبادئها. وبالتالي ، فإن التنمية ، وهي مفهوم يبدو عالميا ، هي أداة لإستعمار البلدان "المتخلفة" ، المعروفة باسم دول الجنوب.

ثالثا التقدم:

في القرن الثامن عشر ، اعتبر فلاسفة عصر النور التقدم التقني المصاحب لتطور المعرفة العلمية. كانت أفضل طريقة لمحاربة البرد والفقر والجوع. وبذلك كفل التقدم الإقتصادي. وهكذا ، كان التقدم الإجتماعي والسياسي والأخلاقي مضمونا بالتقدم الاقتصادي.

إن ذروة العلموية ، التي عُرفت في نهاية القرن التاسع عشر ، ترتكز على الإيمان المطلق بالقدرات العلمية لتقديم الحلول لجميع مشاكل الإنسانية (يُنظر إلى العلم على أنه محرك التقدم).

مع انتصار الشيوعية في الاتحاد السوفياتي ، أي في القرن العشرين ، تم تمجيد العلم والتكنولوجيا من أجل ضمان الرفاهية الإجتماعية.

ما يحدث الآن مختلف تمامًا. في الواقع ، انتهى زمن العلموية جزئيًا وأصبحت عبادة التقدم مثيرة للجدل. وجه التقدم البشري الذي يقابل ذلك التقدم الإجتماعي والسياسي والأخلاقي لا ينتج بالضرورة عن التقدم التكنولوجي والعلمي. عالم اليوم أكثر ظلمًا ، وأكثر عنفًا ، وأكثر فردية.

التنمية المستدامة:

ونبدأ بعرض تطور مفهوم التنمية المستدامة على مدى السنوات الأربعين الماضية ، ثم بتعريف مفاهيم الإيكولوجيا والاقتصاد والمجتمع. وسنقدم بعد ذلك المبدأ التحوطي ومبدأ العمل ، وأخيرا ، أول فكرة عن كيفية العمل للحفاظ على البيئة.

1. التنمية المستدامة منذ عام 1972:

وفيما يلي التواريخ التي تميز تطور مفهوم التنمية المستدامة::

1972: تقرير ميدوز (نادي روما) ، مكن هذا التقرير من التوصل إلى استنتاج أول:

"إن الحفاظ على وتيرة النمو الإقتصادي والديمغرافي يشكل تهديدا خطيرا لحالة الكوكب وبالتالي لبقاء الجنس البشري. فقد اوصى بضرورة الحفاظ على مستوى ثابت من سكان العالم لتجنب الكارثة التي تنتظر البشرية (نظرية النمو) للوصول الى حالة من التوازن ما بين الغذاء و مستهلكيه.

1972: المؤتمر الدولي الأول المعني بالبيئة البشرية في ستوكهولم (تحت رعاية الأمم المتحدة). وقد تبين بالتأكيد أن من المستحيل تطبيق النمو صفر في البلدان النامية ، ومن ثم فإن الإعلان التالي الصادر عن هذا المؤتمر: "ليس هناك ما يبرر وجود تضارب بين الدول المتقدمة النمو والبيئة ، ولا ينبغي استخدام دعم العمل البيئي كذريعة للتخلي عن التنمية والتنازل عنها." وتمثلت النتيجة في اقتراح نموذج للتنمية الإقتصادية يتفق مع العدالة الإجتماعية وحماية النظام الإيكولوجي والبيئة . وقد سمي هذا النموذج نموذج "التنمية الإيكولوجية".

1983: إنشاء الأمم المتحدة للجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية برئاسة رئيس الوزراء النرويجي برونتلاند (Brundtland)

1987: "the Brundtland report entitled "Our Future for all". وحدد التقرير أن الفقر المتزايد في الجنوب والنمو الإقتصادي المطرد في الشمال بوصفهما السببين الرئيسيين للتدهور البيئي العالمي.كما ورد في هذا التقرير مصطلح "التنمية المستدامة" أو التنمية المستمرة و هي التنمية التي تلبي إحتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية إحتياجاتها الخاصة.

1992: مؤتمر ريو. وفي هذا المؤتمر أقر التغير في أنماط الإنتاج كسبيل للوصول إلى التنمية المستدامة. كما يتوافق مع تطور الممارسات الإستهلاكية وقبل كل شيء إلى إعتماد المواطن وكذلك الصناعيين السلوك اليومي المنظبط مما يسمح للحفاظ على جودة وتنوع البيئة المعيشية ، الموارد والبيئة. ولم يعد النموذج الإنمائي للمجتمعات الغربية يعتبر نموذجا إنمائيا وحيدا وإلزاميا (نظريا على الأقل). واستخلص الإستنتاج التالي: "نظرا لتنوع الحالات والثقافات ، يجب أن يتطابق مع تنوع أشكال التنمية."

وبعد هذه التواريخ الرئيسية ، تم تناول مفهوم التنمية المستدامة في عدة مناسبات ومؤتمرات وندوات دولية. ولم يعد تعريف هذا المفهوم هو جدول الأعمال وإنما هو الحلول التي يتعين تقديمها لتجنب الكوارث المحتملة والحفاظ على البيئة.

2. البيئة والاقتصاد والتنمية الاجتماعية:

تعتبر هذه العناصر الثلاثة ركائز التنمية المستدامة. من المتوخى الحفاظ على البيئة على المدى الطويل. في المقابل ، غالبًا ما يُنظر إلى تلبية الإحتياجات الإجتماعية على المدى القصير. أخيرًا ، يجب التوفيق بين الواقعية الإقتصادية والعنصرين الآخرين ، وقبل كل شيء إدارتها في إطار من الشمولية. إن االإختلاف في المحاور الزمنية وكذلك طبيعة هذه الأقطاب يجعل من الصعب إيجاد حل وسط بين الثلاثة.

المبدأ التحوطي كمبدأ للعمل:

مؤتمر قمة الأرض في ريو (1992):

"يجب ألا ننتظر حتى مرحلة اليقين العلمي للبدء في اتخاذ تدابير لمنع المخاطر التي تهدد البيئة العالمية" وقد ظهر المبدأ التحويطي ، في مجال البيئة ، بوصفه اعترافا بعدم اليقين العلمي. وهذه الأخيرة تصاحب الإبتكارات التكنولوجية ونتائجها في الأجلين المتوسط والطويل. والواقع أن التطور التكنولوجي يؤدي إلى آثار غير مرغوب فيها وكثيرا ما لا يمكن التنبؤ بها. ومن

الأمثلة على ذلك آثار مبيدات الآفات الكلورية العضوية أو غازات الدفيئة أو الكائنات المعدلة جينيا. ولذلك فإن التكنولوجيات الجديدة غير قادرة على التحكم بدرجات متفاوتة في مخاطر هذه التكنولوجيات الجديدة.

الإستنتاج:

- ترتبط قدرة النظام البيئي على البقاء و الاستمرار بقدرة عناصره على التفاعل فيما بينها بحيث ينشأ نوع من التوازن يحمي مكونات هذا النظام من أي خلل أو تدهور.
- و الانسان الذي يشكل أهم عناصر البيئة يلعب دورا مهما في احداث هذا التوازن من خلال ما يقوم به من إجراءات و أنشطة اقتصادية تؤدي الى زيادة الانتاج و تطويره دون أن تحدث آثار سلبية على البيئة ومواردها الطبيعية المتنوعة.
- ان الثورة الصناعية التي شهدها العالم ادت الى بعض الاثار السلبية على البيئة مما دفع بالتفكير بإيجابية بحلول مناسبة لإيجاد التوازن بين الانتاج و المحافظة على مواد البيئية.
- تعتبر التنمية إحدى الوسائل للارتقاء بالإنسان. ولكن ما حدث هو العكس تماماً حيث أصبحت التنمية هي إحدى الوسائل التي ساهمت في استنفاذ موارد البيئة وإيقاع الضرر بها، بل وإحداث التلوث فيها .
- ان العلاقة الايجابية بين البيئة و التنمية تحتم الرابط بين تحقيق التنمية الاقتصادية الواسعة و مبادئ المحافظة على البيئة و هذا لن يتحقق الى من خلال الجهد العالمي المشترك بين البلدان النامية و الصناعية.

الفصل الثالث

النظام الإيكولوجي

ما هو النظام البيئي

يبدو أن الكائنات الحية تتفاعل فيما بينها مع البيئة المادية وهذا باختصار يمكن أن يسمى النظام البيئي، ويمكن أن تكون هناك أنواع مختلفة من النظم البيئية ويمكن أن يكون المحيط الحيوي على سبيل المثال نظامًا بيئيًا عالميًا، كل هذا يتوقف على المكونات المختلفة والمدى الذي يساهم في تحديد المساحة لاعتباره نظاماً بيئياً، حيث تنقسم النظم البيئية بشكل عام إلى أشكال أصغر.

علم البيئة هو علم دراسة النظم البيئية ، حيث تم تعريف التوازن البيئي من خلال مجموعة مختلفة من مواقع الويب على الإنترنت على أنه "حالة من التوازن الديناميكي داخل مجتمع الكائنات الحية ، حيث يظل التنوع الجيني والأنواع والنظام الإيكولوجي مستقرًا نسبيًا وخاضعًا للتغيرات التدريجية من خلال التعاقب الطبيعي ، فضلاً عن استقرار التوازن في عدد كل نوع في النظام البيئي.

أهم نقطة في النظام البيئي هي الحفاظ على التوازن الطبيعي ، لأن هذا التوازن يمكن أن يضطرب من خلال إدخال أنواع جديدة ، أو الموت المفاجئ لبعض الأنواع ، أو المخاطر الطبيعية أو الأسباب البشرية.[10]

وصف النظام البيئي المتوازن:

الأرض هي موطن لشبكة واسعة من النظم البيئية التي تتراوح من برك المد والجزر الصغيرة إلى الصحاري الشاسعة إلى الرفوف الجليدية القطبية ، حيث يتم تعريف النظام البيئي على أنه الموطن الذي تتفاعل فيه الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الدقيقة العوامل غير الحية مثل المناظر الطبيعية ودرجة الحرارة ، والنظم البيئية المتوازنة تحافظ على تدفق المواد والطاقة ،

[10] **آلة الطبيعة - الايكولوجيا من منظور تطوري 2000 بول ايرليش - ترجمة حسين السيد.**

وفي نظام بيئي متوازن هناك ترابط بين كل عامل وأي نفايات يمكن أن تستخدمها الحيوانات والنباتات وكائنات أخرى.

يمثل النظام البيئي المتوازن موطنًا مستدامًا للحيوانات والنباتات والكائنات الدقيقة المترابطة وبيئتها، إذ تُظهر النظم البيئية المتوازنة كفاءة استخدام الطاقة وركوب المواد والترابط بين المنتجين الأساسيين والحيوانات المفترسة. يجب أن تعمل النظم البيئية للأرض مثل الأنظمة البيئية للغابات والأنظمة البيئية للأراضي العشبية والنظم البيئية المائية أو النظم الزراعية بشكل صحيح؛ لأنه حقيقةً أن بعض خدمات النظام البيئي مهددة حاليًا.

عوامل النظم البيئية المتوازنة:

في النظام البيئي المتوازن يتفاعل مجتمع الكائنات الحية (الحيوية) مع السمات غير الحية (غير الحيوية) في البيئة حيث تشمل السمات الاأحيائية للأنظمة البيئية هطول الأمطار ودرجة الحرارة والمناظر الطبيعية وضوء الشمس والتربة أو كيمياء المياه والرطوبة وتشمل أنواع العوامل الحيوية في النظام البيئي المتوازن المنتجين الأساسيين مثل النباتات والمستهلكين الأساسيين مثل العاشبات والمستهلكين الثانويين مثل آكلات اللحوم والمستهلكين مثل الحيوانات آكلة اللحوم التي تستهلك النباتات والحيوانات على حد سواء والمخلفات التي تأكل المواد العضوية المتحللة.

تعتمد العوامل الحيوية على العوامل غير الحيوية من أجل البقاء وتتطلب النباتات درجة حرارة معينة ورطوبة وكيمياء التربة حتى تزدهر وتعتمد الحيوانات على تلك النباتات في غذائها، حيث أن أي شيء يؤثر على أي عامل في النظام البيئي يمكن أن يزيل التوازن ويجبر الكائنات على التكيف أو الموت.

الطاقة وعلاقتها بالتوازن البيئي:

يعمل النظام البيئي المتوازن عبر الطاقة وركوب المواد، حيث أن مصدر الطاقة الرئيسي للأنظمة البيئية هو ضوء الشمس وأن التركيب الضوئي لضوء الشمس بواسطة النباتات يخلق الأكسجين كمنتج للنفايات والذي بدوره يستخدم في التنفس من قبل الحيوانات. والحيوانات بدورها تنتج ثاني أكسيد الكربون كنفايات وتستخدمه النباتات، إذ تتحلل الكائنات الحية الدقيقة والنباتات والحيوانات الميتة إلى مواد غير عضوية عن طريق الإنزيمات، كما يؤدي إلى تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كيميائية لعملية التمثيل الضوئي أو التنفس إلى فقد الطاقة كحرارة وتتطلب النظم البيئية المتوازنة وجود طاقة الشمس وإدامة دورة الطاقة.

الحيوانات المفترسة والفرائس:

الحيوانات الجارحة مثل الكريل تغذي النظام البيئي في المحيطات المحيطة بالقارة القطبية الجنوبية، حيث تعمل هذه الحيوانات الصغيرة كمراعي للعوالق النباتية ولكنها تضم أيضًا مصدر الغذاء الأساسي للعديد من الحيوانات الأخرى مثل: الأختام، طيور البطريق، الحيتان، الحبار، السمك، الوقائع، القطرس، لذلك يعتبر الكريل من الأنواع الأساسية الضرورية لبقاء توازن النظام البيئي في القطب الجنوبي، بدون الكريل سيفقد النظام البيئي في القطب الجنوبي تنوعه البيولوجي، حيث أن التنوع الغني للأنواع يحافظ على نظام بيئي متوازن.

الإنسان وتأثيره على التوازن البيئي:

بينما تعتمد البشرية على النظم البيئية المتوازنة لتلقيح النباتات والتربة الصحية والأسماك واللحوم غالبًا ما تكون هناك عواقب سلبية للتفاعل البشري، كما يمكن أن يؤدي إدخال النفايات (سواء كانت صناعية أو زراعية وما إلى ذلك) في النظام البيئي من قبل البشر إلى اختلال المغذيات.

إن صناعة الأخشاب و توسعها تؤدي إلى تآكل التربة وتدمير العوائل وقد تم تهديد النظم الإيكولوجية الدقيقة للغابات المطيرة من خلال تحويل أراضي الغابات الى اراضي زراعية ، كما يؤدي الإفراط في صيد الأسماك إلى تعطيل شبكات الغذاء في المحيط، كما أن تعدي السكان على النظم البيئية المحمية سابقًا يهددهم. لحسن الحظ يمكن للممارسات المستدامة أن تعوض النشاط البشري وتشمل بعض الأمثلة تنفيذ حصص الأسماك واستخدام الوقود الحيوي وإعادة زراعة الغابات، ومن خلال الوعي والبحث المستمر يمكن للبشر المساعدة في دراسة النظم البيئية المتوازنة للأرض والحفاظ عليها وتعلم كيفية المساعدة في استعادة اختلال النظام البيئي.

كما أن الأنشطة البشرية لها تأثير سلبي على النظم البيئية، في الواقع وفقًا لتقييم الألفية للنظم البيئية الشهير في بداية القرن العشرين غيرت الأنشطة البشرية النظم البيئية بشكل أسرع من أي وقت مضى، حيث كان هناك العديد من الناس يطلبون الطعام والماء والغذاء والأخشاب ومواد أخرى بشكلٍ جنوني، هذا وقد ساهمت كل هذه الطلبات بشكل كبير في إزالة الغابات (لزراعة المزيد من المحاصيل) وفقدان التلقيح الطبيعي (يختفي النحل) وتلوث المياه (من فضلات الحيوانات والمبيدات الحشرية إلى البلاستيك) واستغلال التربة (بسبب الزراعة

المكثفة) والإفراط في الصيد وفقدان التنوع البيولوجي الضخم، هذه الاشياء قد تلحق الأذى والتأثير على التوازن البيئي.

على سبيل المثال تم تحويل منطقة من الأرض لبناء فندق هنا سيكون له تكاليف محددة مثل: (شراء الأرض ومواد البناء والقوى العاملة) ويمكن توقيع الإيرادات من خلال تقدير معدل الإشغال والسعر لكل موسم ... ولكن لا توجد طريقة دقيقة لتحديد ما هي قيمة تلك الحديقة وتلك الأشجار وقيمتها الكبيرة التي يجب إزالتها لبناء الفندق حيث أنهُ عند تحويل الأرض الى فندق قد يحدث عدم توازن في النظام البيئي.

بشكلٍ عام نحن نحتاج إلى اتباع نهج أكثرعقلانية فيما يتعلق بكيفية تحويل النظم البيئية ونحن بحاجة أيضاً إلى إعادة التفكير في العمليات التي نقوم من خلالها بتغيير الموارد الطبيعية وأخذها واستخدامها والتخلص منها، حيث يجب أن تصبح أكثر كفاءة حتى يمكن الحفاظ على النظم البيئية بشكل أفضل، لن نتمكن من الاستفادة من خدمات الأرض إلّا من خلال استعادة تعايش أكثر تناغمًا ودائمًا مع الموائل الطبيعية وسكانها الأحياء، هذه مهمة بشكل خاص لبقاء البشرية.

الفصل الرابع

التلوث والاحتباس الحراري

مقدمة :

يجيب أن نميز بين أنواع مختلفة من التلوث حيث أن له عدة أصول وآثار مختلفة.بعض المصطلحات تحتاج إلى تعريف جيد لفهم آثار التلوث على البيئة وعلى صحة الإنسان،من هذا المنطلق فيمكن ان نضيف أن التلوث يمثل مجموعة الإنبعاثات و المركبات السامة التي يطلقها البشر في الوسط المتلقي (القاري والمحيطي والغلاف الجوي). بعض المواد المنبعثة من أصل طبيعي ولكنها تشكل خطرا على الكائنات الحية وتخل بالتوازن العام للبيئة.[11] مما يؤدي الى اضرار متفاوته للنظام البيئي محدثا ما يسمى بالسمية الإيكولوجية .

السمية الإيكولوجية :

في بادئ الأمر علينا تعريف طبيعة ووصف أهداف علم السموم البيئية فمنذ نهاية القرن الماضي ، دخلت البشرية حقبة جديدة ،أو ما بسمى بالعصر الكيميائي ، الذي يتميز بالتطور المذهل للصناعة الكبيرة ، على الأقل في البلدان المتقدمة ، وما يترتب على ذلك من زيادة في إستخدام المنتجات الكيميائية في العديد من المجالات المتنوعة[12].

يجب التأكيد على أن هذا التقدم المذهل في الكيمياء والتكنولوجيا قد جلب معه فوائد اقتصادية واجتماعية هائلة ، وبالتالي ، تحسنًا لا جدال فيه في مستوى معيشة السكان المعنيين. تبرر هذه الملاحظة الشعار ، "الكيمياء ، مفتاح حياة أفضل" ، الذي ظهر على الشعار التذكاري للاحتفال بالذكرى السنوية الخامسة والسبعين للجمعية الكيميائية الأمريكية ، بمدينة نيويورك ، في سبتمبر 1951 بمناسبة المؤتمر الثالث عشر للإتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC). ومع ذلك ، كما هو الحال عادة ، هناك جانب آخر للعملة ، ولا ينبغي نسيان مخاطر الضرر الذي قد ينجم عن تعرض الإنسان لعدد كبير ومتزايد باستمرار من المنتجات الكيميائية في الحياة الحديثة. قد تكون بعض المنتجات خطرة على الصحة ، وبالتالي ، فإنها تمثل مشاكل

[12] السمية البيئية والتفاعلات البيولوجية للمواد الكيميائية والمبيدات - زيدان هنيدي 2012

مهمة لعلماء السموم وعلماء الصحة والأطباء والمهندسين والتقنيين المهتمين بحماية السكان من مثل هذه الأخطار.[13]

هذا ، إذن ، هو مجال علم السموم التقليدي. تركز أهدافه على الكشف عن المخاطر السامة للإنسان. هذا ، بالطبع ، ضروري للوقاية منها ، حيث لا يمكن للمرء إلا منع المخاطر المعروفة. تعود معرفة المواد السامة أو السموم إلى زمن بعيد في التاريخ. على الرغم من أن التسمم البشري الأول كان بسبب الاستهلاك ، من خلال الجهل أو الخطأ في تناولبعض النباتات السامة ، يبدو أن أول إستخدام متعمد للمواد السامة كان للسهام المسمومة في الصيد أو الحرب. مصطلح ‘‘toxic’’ "سام" مشتق من الكلمة اليونانية "toxon" التي تعني القوس ، وهذا أصل الكلمة يذكر أنه ، لسوء الحظ ، كان الإنسان دائمًا منشغلاً بإيجاد طرق للقتل. ربما كان هذا هو السبب وراء تطور علم السموم حيث تحول الإهتمام نحو العوامل الكيميائية في العلاج الدوائي. وهكذا ، أكد كلود برنارد [14] (أن نفس العامل الكيميائي يمكن أن يكون له تأثير مفيد طبيًا أو سامًا ، اعتمادًا على مقدار الجرعة).

الجدول 1 : أهداف دراسة السمية الإيكولوجية .

طبيعة الغاية	التفصيل
وصفية وديناميكية	- تحديد الملوثات - تحليل دورانها و إنتقالها بين الأحياء والمجتمعات الحية. - دراسة أسباب وآليات التلوث
التقييم	السماح بحل الأسئلة التالية: - ما هي التداعيات التي يتم تطرأ على مجموعات النباتات والحيوانات الخاصة بالنظم البيئية المختلفة؟ - ما هي االتغييرات التي يتم إنتاجها بشأن الموارد الطبيعية البيولوجية؟ - ما هي المخلفات الناتجة عن دورة هذه العناصر في المحيط الحيوي
التحديد	تحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على صحة الإنسان والحيوان.

مصادر الملوثات والعناصر الرئيسية :

الأسباب الرئيسية الثلاثة للتلوث هي:

1. إنتاج واستهلاك الوقود الأحفوري.
2. الأنشطة الناجمة عن مختلف الصناعات الكيميائية.

[13] Ecotoxicology: Objectives, Principles and Perspectives RENB TRUHAUI : 1977

[14] **كلود برنار**(Claude Bernard) : عالم فرنسي شهير يعتبر مؤسس المدرسة التجريبية العلمية.

3. الأنشطة الزراعية (الأسمدة ومبيدات الآفات).

في الواقع ، لا يوجد سوى عدد قليل من المواد - الخاملة - التي أدخلها البشر على البيئة وليس لها أي تأثير على المحيط الحيوي. من المرجح أن يصبح أي عنصر أو مركب كيميائي ملوثًا. يمكن تصنيفها وفقًا لمعايير مختلفة (الطبيعة الكيميائية ، كيفية التلويث ، مصدر الانبعاث والكائنات المستهدفة.

الجدول 2: قائمة الملوثات وخصائصها.

الرمز	المسمى	الوصف
SO2	ثاني أكسيد الكبريت	ينتج عن احتراق الفحم والوقود
NO_x	غازات أكسيد النيتروجين	المنبعثة من محطات الاحتراق والسيارات
CO	أول أكسيد الكربون	ينتج بشكل أساسي عن طريق المركبات ذات محركات الاحتراق
CO_2	ثاني أكسيد الكربون	هو المنتج الطبيعي لجميع عمليات الاحتراق المسؤولة عن معظم تأثيرات الاحتباس الحراري. الباقي بسبب الميثان ومركبات الكربون الكلورية فلورية
	الهيدروكربون:	نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود في المحركات التي تولد أبخرة هيدروكربونية. وهو أيضًا نتيجة استخدام مذيبات معينة
HCL	حمض الهيدروكلوريك	موجود في الغلاف الجوي وينتج من احتراق مركبات البلاستيك خصوصا PCV
الغبار و الأتربة	حبيبات	صلبة أو معلقة في الهواء وتشكل ملوثات غير غازية
O_3	الأوزون	هو ملوث ثانوي ناتج عن عمل الاشعاع الشمسي على ملوثات مختلفة مما يزيد من وجود الاوزون في الهواء حتى الوصول الى المستويات السامة.
CH4	الميثان	إنه المركب العضوي المتطاير الرئيسي المسؤول عن تكثيف تأثير الاحتباس الحراري
CFC	الكلوروفلوروكربونية	هي الملوثات الأكثر مشاركة في تدهور منحنى الأوزون.
	المعادن الثقيلة	الرصاص والكادميوم والزرنيخ والزئبق
	العناصر المشعة	
	المبيدات الزراعية	

في فرايبورغ في ألمانيا، الباحثون يعملون على مشروع بحث أوربي لمكافحة التلوث بالتقنيات الحيوية . إنهم يستخدمون الطحالب لقياس تركيز المعادن الملوثة في الغلاف الجوي.

إن رصد أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والمعادن الثقيلة كالكادميوم المحمول جوا والرصاص والنيكل، رصدها بالتقنيات الحالية يعد أمراً صعباً لأنها إما أن تكون غير دقيقة أو مكلفة للغاية. ففي جامعة فرايبورغ فريق من الباحثين يعمل على تنمية أبواغ الطحالب هذه في بيئة مسيطر عليها.

سبق وان تم إستخدام النباتات الحية كمؤشرات بيولوجية لأنها تقبض على الملوثات وتحتفظ بها.الطحالب لها هذه القدرة أيضا بيد أنها تتميزبعدم إمتلاكها للجذور وبكثافة كتلتها السطحية. احد ابتكارات المشروع هو زراعة كميات كبيرة من الطحالب تحت المراقبة المختبرية. يتم إختبار رصد الملوثات ثم بعد ذلك تجفف الطحالب وتتحول إلى غبار. المرحلة الثانية هي عملية التحليل والبحث عن كمية ونوعية الملوثات فيها، هذه الطريقة التي تجمع بين الأحياء الجزيئية والبيئة، ستتوسع أفاقها مستقبلاً لإستخدامها في سياقات بيئية أخرى.

هناك تخطيط قيد الدراسة لتطبيق هذه الفكرة على ظروف أخرى: كالأنهار والحقول والمناطق الصناعية . فالملوثات قد تنتقل إلى الأنهار لتصل إلى البحر. انها ملوثات للبيئة البحرية أيضاً، سيصبح بالإمكان تطوير كافة هذه الأدوات ومعرفة جميع الملوثات التي تؤثر في الأنظمة البيئية". حين تمتص الكائنات الحيوانية والنباتية الملوثات التي تتجميع وتتركيز فيها. يمكن أن يقيس تركيز هذه الملوثات من خلال المؤشر البيولوجي F_c كالآتي :. $F_c = \frac{A}{B}$

حيث أن

A : *تركيز الملوثات الممتصة في الجسم*

B : تركيز الملوثات في النظائر الحية $(biotope)$

ومن الضروري تحديد مفهوم المؤشرات البيولوجية ، التي تمكن من تقييم نوعية البيئة :

المؤشرات البيولوجية :

هي الأنواع النباتية الأرضية كالأشنات (Les lichens) ، أو المائية كالطحالب (Algues) وكذلك الأنواع الحيوانية الأرضية (مثل : دودة الأرض) حيث يمكن التعرف على

نوع وشدة الملوثات الدخيلة على البيئة من خلال حساب مقدار ما تحتوي اجسام هذه الكائنات من هذه العناصر الغريبة عليها والتي تحدث هذا الاثر المدمر للبيئة . ومن ثم ، فإن تحليل هذه الكائنات يجعل من الممكن الكشف عن الحد الأدنى للتلوث الذي يصعب تحديده بالتحليل المباشر للتربة أو الهواء أو الماء.

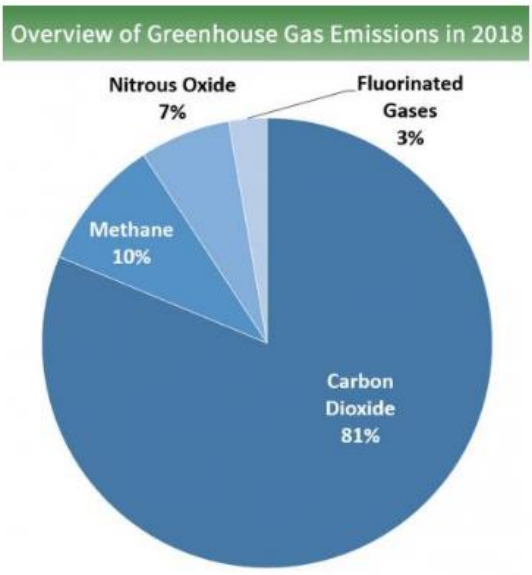
آثار التلوث على البيئة:

التأثير على الغلاف الجوي :

وقد أصبحت آثار الملوثات على الغلاف الجوي أكثر وضوحا وتنعكس بصورة رئيسية في :

1. زيادة تأثير الاحتباس الحراري :

لنبدأ بتعريف وعرض تأثير الاحتباس الحراري. كان هذا في الأصل تأثيرًا طبيعيًا مفيدًا لحياة الإنسان لأنه سمح للماء بالبقاء في حالة سائلة ويقلل من مخاطر التجمد. وهو ناتج عن مجموعة من الغازات الموجودة بنسي ضئيلة جدا في الغلاف الجوي (بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والميثان ومركبات الكبريت ومركبات النيتروجين). وتؤدي الزيادة في تركيز غازات الدفيئة [15] (GHG) في الغلاف الجوي ، بسبب النشاط البشري ، إلى حدوث آثار إضافية من هذه الغازات. ويؤدي تأثير الاحتباس الحراري الإضافي إلى الاحترار العالمي. ومنذ عام 1990 ، شهد الكوكب ارتفاعا عاما في درجة الحرارة من 0.3 إلى 0.7 درجة مئوية في 20 سنة. كما أقرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)[16] أن متوسط درجة الحرارة تزيد من 1.4 إلى 5.8 درجة مئوية من متوسط درجات الحرارة العالمية. وهذه الزيادة ليست موحدة على العكس من ذلك ، سنشهد أحداثا متطرفة (عاصفة ، إعصار ، موجة الحر ، جفاف ، موجة برد ، وما إلى ذلك).



الشكل 7: الغازات المدمرة لطبقة الاوزون

(GHG) :Greenhouse gas [15]

(IPCC) : The Intergovernmental Panel on Climate Change [16]

وستتغير دورة المياه مما سيؤدي إلى زيادة الجفاف في بعض المناطق ؛ وإلى الفيضانات في مناطق أخرى.وهناك بعض التنبؤات من أنه إذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 2.5 درجة مئوية بحلول نهاية هذا القرن الواحد والعشرون سوف تحدث إختلالات مناخية شديدة :

* متوسط الزيادة البالغة 65 سنتيمترا في المستويات البحرية (الفيضانات واختفاء بعض المناطق الساحلية)

* ذوبان 50٪ من المسطحات الجليدية في العالم

* التغير في تدفقات الأنهار ومستويات البحيرات

* الزيادة العامة في درجات الحرارة والتهطال ، مما يعزز تطور الأمراض والآفات.

ضعف طبقة الأوزون الستراتوسفيري :

طبقة الأوزون هي جزء من الغلاف الجوي لكوكب الأرض والذي يحتوي بشكل مكثف على غاز الأوزون O_3. وهي متمركزة بشكل كبير في الجزء السفلي من طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي للأرض وهي ذات لون أزرق.

يتحول فيها جزء من غاز الأوكسجينO_2 إلى غاز الأوزونO_3 بفعل الأشعة فوق البنفسجية القوية التي تصدرها الشمس وتؤثر في هذا الجزء من الغلاف الجوي نظرا لعدم وجود طبقات سميكة من الهواء فوقه لوقايته. ولهذه الطبقة أهمية حيوية بالنسبة لنا فهي تحول دون وصول الموجات فوق البنفسجية القصيرة بتركيز كبير إلى سطح الأرض. ومن المسلم به أن هذه الإشعاعات والموجات هي سبب الأمراض المسرطنة والمطفرة القادرة على تدمير الخلايا الحية. وفي عام 1985 ، اكتشف ثقب في الأوزون فوق القطب الجنوبي تزيد مساحته على مساحة الولايات المتحدة الأمريكية. المتهم الأول في ظهور هذا الثقب هو مركبات الكربون الكلورية فلورية (CFC)[17]، كانت تستخدم على نطاق واسع الغاز في الصناعة قبل عام 1987 ثم تم استبداله بغازات أقل ضررا من مركبات الكربون الهيدروكلورية فلوريةعالميا إلا أن الصين تواصل إنتاج مركبات الكربون الكلورية فلوريةإلى الان وهي محل إتهام عالمي .

[17] (CFC) :carbon, chlorine and fluorine

التأثير على التربة والبيئات المائية:

يلقي الإنسان من خلال وظائفه البيولوجية كثيرامن المخلفات العضوية و يتخلص منها في أوساط تسمى بالأوساط المستقبلة. هذه المخلفات في معظمها تعد نفايات طبيعية، يمكن أن تكون سامة في حالة عدد كبير من السكان و عدم وجود العلاجات المناسبة. وتلوث الأنشطة الصناعية أكثر بكثير بسبب استهلاك المواد الكيميائية وإنتاجها. وقد أصبحت النفايات التي يتم التخلص منها أكثر سمية ، كما أن تخزينها في بيئة الاستقبال يضر بالبيئة وبالإنسان على السواء. وتشمل الأمثلة على تأثير إلقاء كمية كبيرة من السيانيد في مجري نهر Tiszla ثم إلى نهر الدانوب في آذار / مارس 2000 على مدى مئات الكيلومترات. وهناك أيضا حالة تسرب إيزوسينات الميثيل في مصنع في بوبال بالهند. هذا الحادث قتل 3500 شخص وأصاب عدة مئات الآلاف. أمثلة أخرى من الآثار الضارة للمواد الكيميائية ولكن هذه المرة في المدى الطويل (أكثر من ثلاثة عقود) هو تسرب الزئبق من مصنع في ميناماتا باليابان التي تسببت في وفاة وأمراض عصبية لآلاف البشرسنة (1960).

التأثير على صحة الإنسان :

تتعلق الاهتمامات البيئية الأولى بالمخاطرالتي تهدد صحة الإنسان ، أكثر بكثير من تدمير البيئات أو الحد من التنوع البيولوجي. ظهرت مصادر المرض الكبرى (الدخان من المصانع ، والانبعاثات من المدابغ ، وما إلى ذلك) الناتجة عن عمليات إنتاج معينة حتى قبل الثورة الصناعية. وبالمثل ، سرعان ما تم التعرف على نفايات المدينة والصرف الصحي كمصدر للأمراض. بفضل التقدم في الطب ، تحسنت صحة الإنسان كثيرًا وزاد متوسط العمر المتوقع. لكن يجب الاعتراف بظهور العديد من الأمراض المعدية وكذلك انتشار السرطان بأشكاله المختلفة.

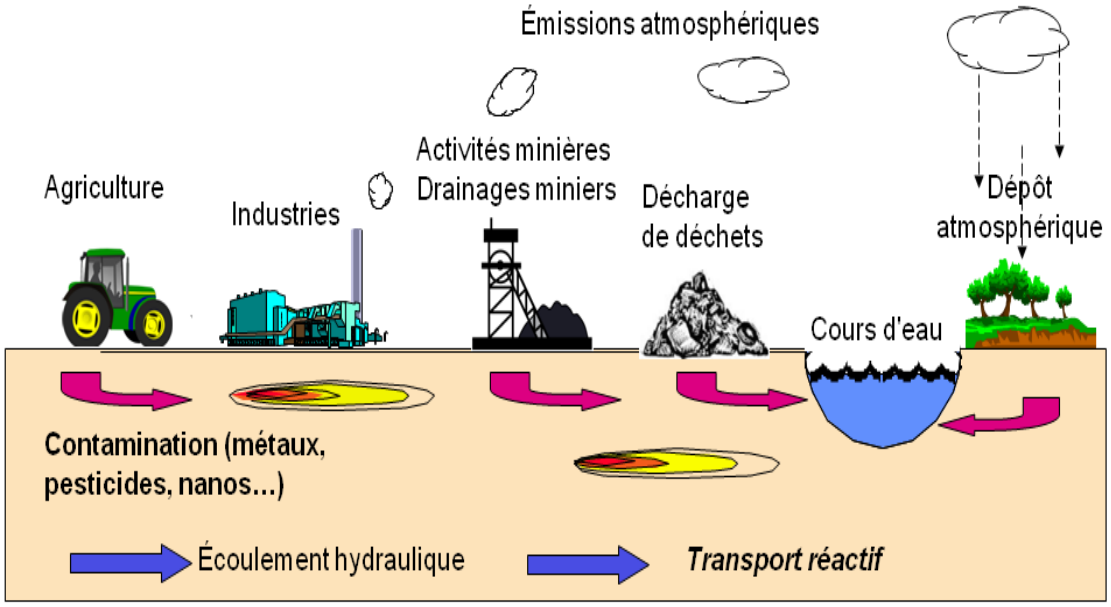
إن النشاط الصناعي ، انبعاث الغازات السامة والمخلفات السائلة والصلبة في البيئة كان سببا في ظهور العديد من الأمراض والسرطانات. لقد نجحت الأبحاث الطبية في التغلب على بعض هذه الأمراض ، وقللت من تأثير أمراض أخرى ، ولا تزال غير قادرة على حل حالات أخرى أكثر تعقيدًا. إن أكثر التأثيرات الملموسة للتلوث على صحة الإنسان هي ظهور عدة أشكال من الحساسية المزمنة.

الفصل الخامس

تأثير النشاطات و الأشغال المنجمية على البيئة

مقدمة :

مثل الأنشطة البشرية الأخرى ، تطرح صناعة التعدين اليوم مشاكل بيئية حادة للغاية. تأتي الصعوبة الرئيسية في التعامل مع المشكلات البيئية في صناعة التعدين من التنوع الشديد في المواقف التي تواجهها ، مما يقتضي ضمناً حلولاً متنوعة بشكل خاص ، والتي تتطلب غالبًا مهارات وتقنيات محددة للغاية ، غالبًا ما تكون غير موجود في البلدان النامية ، من الاستغلال الحرفي غير الرسمي إلى المناجم الآلية الصغيرة ، إلى المشاريع الصناعية الكبيرة ، هناك مجموعة واسعة جدًا من أنشطة التعدين. في كل حالة ، تعتبر الحساسية تجاه الاضرار التي من المحتمل أن تسببها شركات التعدين ذات صبغات متغيرة للغاية بينما تكون المخاطر البيئية في بعض الأحيان شديدة التقارب.

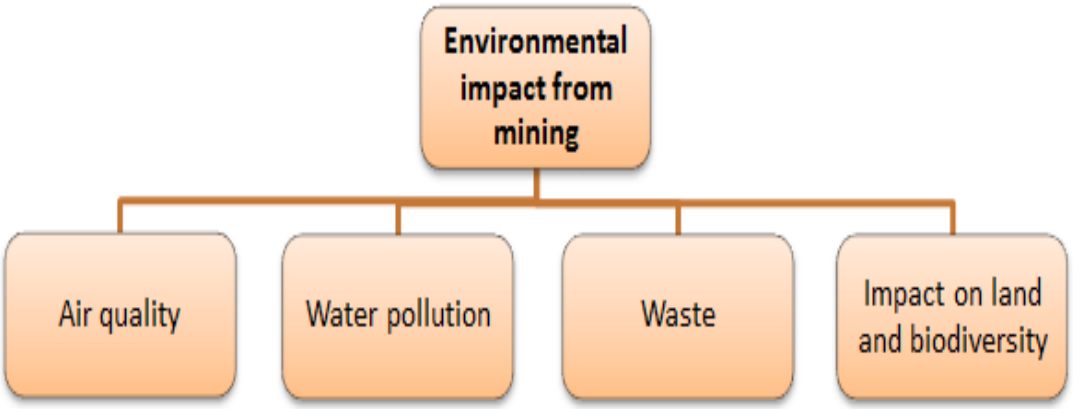


الشكل 8:للتلوث اشكال و مصادر مختلفة

تنص قوانين التعدين المختلفة في أحكامها على مراعاة الجانب البيئي في تنفيذ المشاريع الصناعية. للأسف ، من الواضح أن الادارت و الهيئات الجيولوجية الوطنية لا تملك الموارد أو المتخصصين القادرين على فهم جميع الجوانب المتعلقة بدراسة وحماية البيئة المنجنية. في مواجهة تجسيد هذه المشاكل وتكثيفها ، أصبح من الملح الآن دمج متطلبات حماية البيئة في

سياسة إحياء قطاع المناجم . وتكمن المسؤولية الكبرى في التوفيق بين الحاجة إلى إنتاج التعدين ، الذي يدر الدخل والوظائف للاقتصاد الوطني ، والرغبة المشروعة في الحفاظ على بيئة صحية في بلادنا.

هذا الفصل يهدف إلى تقديم ملخص تحليل أثر النشاط التعديني على البيئة و فتح النقاش حول اعتماد استراتيجيات لتحسين الإدارة البيئية في مختلف مراحل التنقيب و التعدين.



الشكل09:الاثار البيئية للنشاطات المنجمية

نبذة عن النشاطات المنجمية:

لابد من اتمام مرحلة اولية للبدء في تنفيذ اي مشروع منجمي وهي مرحلة التنقيب والاستكشاف التي تنطلق من الوهلة الاولى لظهور اي من المؤشرات السطحية الدالة على وجود اثار لخامات معدنية او بالاستناد الى معطيات جيوفيزيائية او صور للاقمار الصناعة للبت المبدئي في جدوى ومردودة هذا الاثر المنجمي ،تم بعد ذلك تتبعه عمليات الاستخراج والمعاجة حتى مرحلة التسويق.

كيف نستخرج المعادن؟

الطرق الأساسية المستخدمة لاستخراج المعادن من الأرض هي:

التعدين الجوفي Underground mining

التعدين السطحي (الحفرة المفتوحة) Surface (open pit) mining

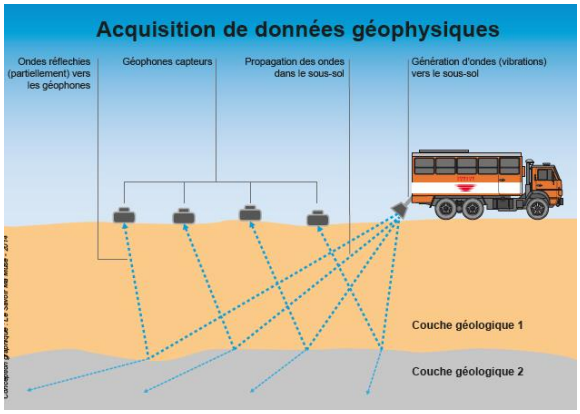
التعدين الغرينية Placer mining

يعد موقع وشكل الرواسب ، وقوة الصخر ، ودرجة الخام ، وتكاليف التعدين ، وسعر السوق الحالي للسلعة من العوامل المحددة لاختيار طريقة التعدين التي يجب استخدامها. يمكن استخراج الخامات المعدنية عالية الجودة الموجودة في الأوردة العميقة تحت سطح الأرض بشكل مربح باستخدام طرق تحت الأرض ، والتي تميل إلى أن تكون أكثر تكلفة. عادة ما يتم تعدين أجسام خام كبيرة على شكل جدول أو أجسام خام تقع على عمق أكثر من (300 متر) تحت السطح تحت الأرض أيضًا. يتم حفر الصخور وتفجيرها ، ثم نقلها إلى السطح عن طريق الشاحنات أو الحزام الناقل أو المصعد. بمجرد الوصول إلى السطح ، يتم إرسال المادة إلى المطحنة لفصل الخام عن صخور النفايات.

يمكن تعدين الخامات المعدنية ذات الدرجة المنخفضة القريبة من السطح بشكل مربح باستخدام طرق التعدين السطحي ، والتي تكلف عمومًا أقل من الطرق تحت الأرض. يتم أيضًا استخراج العديد من المعادن الصناعية بهذه الطريقة ، حيث تكون هذه الخامات عادةً منخفضة القيمة ويتم ترسيبها على سطح الأرض أو بالقرب منه. في المناجم السطحية ، يجب حفر الصخور الصلبة وتفجيرها ، على الرغم من أن بعض المعادن تكون لينة بما يكفي للتعدين دون تفجير. يستخدم التعدين الغريني لاستعادة المعادن القيمة من الرواسب في قنوات الأنهار أو رمال الشواطئ أو رواسب المجاري القديمة. يأتي أكثر من نصف التيتانيوم في العالم من التعدين الغريني لكثبان الشواطئ والرمال. في عمليات الغرينية ، يتم غسل المادة الملغومة وتقطيرها لتركيز المعادن الثقيلة.

ا-الآثار البيئية المتصلة بمرحلة التنقيب :

العديد من تقنيات التنقيب ، مثل المحمولة جوا الجيوفيزياء الجيولوجية أو المسوحات الجيوكيميائية، الاشغال المنجمية الخفيفة التي تهدف للاستكشاف ، إلخ. لا تسبب ضررا كبيرا للبيئة ويمكن لاساليب أخرى أن تولد آثارا بيئية طفيفة يمكن تكييفها في معظم الأحيان من خلال تطبيق تدابير تصحيحية و/أو التخفيف.



الشكل10:الموجات المغناطيسية والكهربائية

وهذه تشمل عمليات التنقيب على سبيل المثال، اختبارات العينات المعدنية الجسات بمختلف التقنيات لفحص الاختبارات ومعالجتها ، إلخ.

وخلال مرحلة الاستكشاف ، يولى اهتمام خاص للآثار المتصلة بالعمليات التالية:

<u>*-آثار فتح طرق الدخول :</u>

إن الأضرار البيئية الرئيسية الناجمة عن معظم عمليات التنقيب هي اضطراب التضاريس بسبب تشييد الطرق ومنصات المسح ، واستخدام المعدات الثقيلة. والواقع أن نقل المعدات الثقيلة إلى موقع العمل ، الذي يتألف عادة من ورشات حفر أو أجهزة تعزيز متنقلة أو عدة معدات لوجستية. قد تؤثر على البيئة إذا كان الموقع يقع في منطقة حساسة بيئيا ، مثل تصنيف الغابات، موقع أثري، الاوساط الطبيعية من الأنواع المحمية ، إلخ. ولكن هذه الاضطرابات طفيفة نسبيا بالمقارنة مع تلك التي تحدث في مشروع التعدين بأكمله.

ولإكمال وإنشاء الطريق ، يجب تدمير مساحات كبيرة من الغطاء النباتي والبيولوجي.

<u>*-الآثار المتصلة بمعسكر التنقيب :</u>

إن مخيمات التنقيب ، والتي يمكن أن تكون ثابتة أو متحركة ، تنطوي عادة على عدد كبير من الناس يمكن أن تشكل مصادر التلوث المحتملة على البيئة من خلال إنتاج النفايات المنزلية ومياه الصرف الصحي. وفي هذه المخيمات ، سيتم الحرص ، كما هو الحال مع أي نشاط بشري آخر ، على تجنب إهانة الموقع أو تلويثه وإعادة تأهيله بعد توقف الأنشطة.

<u>ب-الآثار المتصلة بأعمال الاستكشاف نفسها :</u>

وكما ذكر أعلاه ، فإن المسوح الجيولوجية التقليدية وأخذ العينات الجيولوجية الكيميائية لا تترتب عليهما آثار بيئية كبيرة. بيد أنه عند رسم الملامح وتجسيد نقاط أخذ العينات ، سيتم الحرص على حماية المواقع الأثرية العابرة وحماية النباتات المهددة بالانقراض. وكثيرا ما تستخدم الخنادق وهياكل التعدين في عمليات التنقيب ، ولا سيما في المناطق التي لا توجد فيها خطوط خارجية. ويمنع تنفيذ هذه الأعمال ، التي قد تضعف التربة والغطاء ، إلا بموافقة الدوائر التقنية أو الإدارة المحلية المعنية.

الشكل11: إن تشوه الطبيعة نتيجة حتمية لنشاط التعدين

التي تحرص على الحد من ضخامتها وتوسعها بالقدر تتطلبه أغراض التنقيب. ويمكن تقليل عرضها إلى أدنى حد للسماح لجيولوجي بإجراء الدراسات الاستقصائية اللازمة. وبعد توثيقها ، لابد من التكفل باعادة تاهيل المكان وذلك بردم كل الخنادق باستخدام المواد المستخرجة المتروكة في مكان قريب، وإزالة كل التعديات المصاحبة لمخييم التنقيب و ملحقاته.

وفي مجال استكشاف الحفر ، عندما يضطلع بعدد كبير من الأعمال للتعرف على خصائص الرواسب ، يمكن إنشاء مصارف اصطناعية يمكن أن تكون لها آثار على النظام الهيدروجيولوجي المحلي أو الإقليمي. ولذلك ينبغي إجراء الدراسات الاستقصائية وفقا للموقع ، وينبغي جمع المياه اللازمة دون الإضرار بالاستخدامات القائمة. ومن المهم أن تؤخذ في الاعتبار منافذ التصريف التي يعبرها البئر ، وأن تغلق ممرات الثقب في طبقة المياه الجوفية ، لتجنب وضعها في اتصال. وفي نهاية كل مسح ، سيعاد تأهيل الموقع ، ويسد المخرج من الحفرة أو يغلق.

وفي العمل الجيوفيزيائي ، يتطلب استخدام بعض الأساليب مثل "سيزمي" ، على سبيل المثال ، الامتثال للأنظمة المتعلقة باستخدام المتفجرات (فيما يتعلق بالموظفين وفيما يتعلق بالسكان المحيطين). وبما أن عمليات الاستكشاف السيزمية تستعين دائما بشركات محددة ، فإن هذه الشركات تعرف عموما جميع اللوائح المتعلقة بتنفيذها.

باء-الآثار البيئية المتصلة بعمل الجدوى :

ولا تقتصر دراسة الجدوى على إصدار تقرير تقني-اقتصادي. وهذا التقرير هو الذي يبين استنتاجه وتوليفه الموثوقية التقنية للعملية وربحيتها. ولذلك ، لا يزال هناك الكثير من العمل الذي

يتعين القيام به لجمع البيانات اللازمة لهذا التقرير. الآثار المرتبطة بهذه الأنشطة يمكن أن تؤثر على موارد المياه والتربة والغطاء النباتي ، الاوساط الطبيعية والحياة البرية في بعض الأحيان المواقع الأثرية ذات الأهمية الثقافية.

وفي معظم الحالات ، يلزم تحليل الآثار الرئيسية المتصلة بعمل الجدوى في مذكرة تقييم بيئية تقترح فيها إجراءات تصحيحية مناسبة للتخفيف. ومن بين هذه الأعمال التي يمكن أن تولد آثارا مختلفة ، نذكر ، في جملة أمور :

التنقيب بالحفر العميقة (Les sondages) :

ويتطلب العمل المتعلق بالجدوى عموما إجراء العديد من الدراسات الاستقصائية التي تجرى على شبكات ضيقة لتقدير الاحتياطيات. وتتمثل المخاطر التي تتعرض لها البيئة المرتبطة ببناء هذه الأشغال عادة في حمأة الحفر(les boues de forage). والواقع أن الماء هو عامل الحفر المستخدم في التنقيب عن المعادن الأساسية. المادة المسحوقة في عمق الحفرة ترتفع إلى السطح عت طريق الماء. وعندما لا يكتمل الترسيب ، يمكن لحمأة الحفر أن يسبب مشاكل بيئية. وبما أن مياه الحفر يعاد تدويرها في معظم الحالات ، فمن الضروري أن يتم تسوية الحمأة تماما. وتؤدي الدراسات الاستقصائية التي تجرى للدراسات الهيدروجيولوجية أو الجيوتقنية إلى آثار قابلة للمقارنة ، وبالتالي فإنها تخضع لنفس القيود لتفادي اختلاط المواد الناتجة عن الحفربالمياة الجوفية او السطحية.

أعمال التعدين(Les travaux miniers):

من المحتمل أن يكون للحفريات(Les excavations) ، والأبار (les puits)، والمنحدرات (les descenderies) و الاروقة المتقاطعة (travers-bancs) و الاروقة العرضية تحت الأرض(les galeries souterraines) ، تأثير أكبر على البيئة من حفرالتنقيب العميقة (Les sondages) :. يجب أن يتم تنفيذ هذه الأعمال التعدينية ، سواء كانت تحت الأرض أو فوقها ، مع مراعاة البيئة واتباع التعليمات الإدارية التي هي علاوة على ذلك

اختبارات المعالجة(Les essais de traitement):

اختبارات المعالجة هي عمليات تعدين تؤدي إلى تعريف عملية تكنولوجية لمعالجة الخام وفصل المعادن الضرورية عن الشوائب العالقة بها حيث تتطلب أخذ عينات من عدة عشرات من الأطنان من الخامات واستخدام المواد الكيميائية لتحديد العمليات التكنولوجية. خلال هذه الاختبارات ، يكون التأثير الأكثر أهمية قبل كل شيء هو استخدام المواد الكيميائية التي ، إذا لم يتم التحكم فيها ، يمكن أن يكون لها تأثيرات على الحيوانات والنباتات والموارد المائية.

الآثار البيئية المتصلة بمرحلة التشغيل (la phase d'exploitation):

من بين الآثار المتوقعة المرتبطة بتشغيل منجم ، سواء كان حفرة مفتوحة أو محجر ، سنلاحظ الاضطرابات والاختلالات التي من المحتمل أن تؤثر ليس فقط على النظام البيئي للهواء والماء والتربة ، ولكن وكذلك البيئة البشرية والاجتماعية والثقافية.

الخسائر في النباتات الطبيعية وأوساط الحياة البرية :

إن أنشطة التعدين و بسبب افتتاح المحاجر باستخدام الآلات الثقيلة وغيرها من أنواع الآلات ، من المرجح أن تؤدي إلى خلل كبير في البيئة الطبيعية المحلية التي تؤثر على الغطاء النباتي ، والأوساط الطبيعية و الحياة الحيوانية البرية .

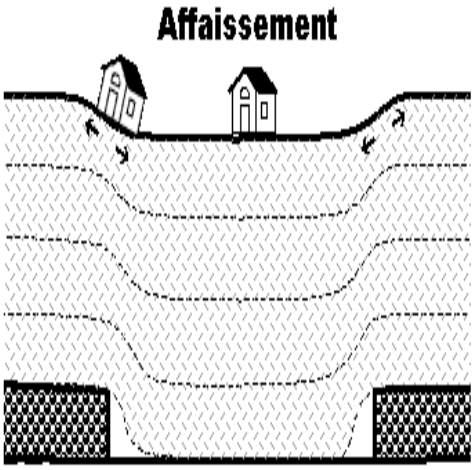
تدهور التربة والغطاء النباتي :

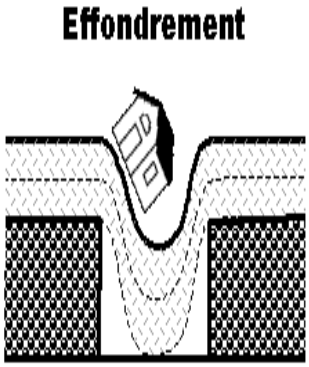
من المرجح أن تؤدي أنشطة التعدين إلى إزالة الغابات على نطاق واسع كما ان لها عواقب وخيمة و ذلك بتسريع ظاهرة التآكل الصخري والتعرية.كما تؤدي الى اضطراب و اختلال التنوع البيولوجي والغطاء النباتي ، والانهيارات الأرضية أو هبوط الأرض. يتم تصنيف هذه التأثيرات على أنها تأثيرات رئيسية وترتبط عمومًا بتعدين المحاجر.

الشكل 12:ما العمل؟ واجب استعادة الحياة

الهبوط الأرضي :

وفي التعدين تحت الأرض ، يشكل التنقيب عن المواد سببا محتملا للحركة الأرضية وبالتالي التشوه السطحي. والظروف التي يمكن أن تحدث فيها هذه الظواهر متغيرة جدا. البارامترات الرئيسية هي الهندسة ، وطريقة الاستغلال ، وطبيعة الرواسب والأرض الميتة. وفي كثير من الحالات ، ومع مراعاة قوانين ميكانيكا الصخور ، يتيح التنبؤ النوعي الذي يمكن الاعتماد عليه نسبيا بمخاطر الهبوط.





وتشمل الأضرار المحتملة الناجمة عن الهبوط شقوق كبيرة على السطح ، يمكن أن تلحق أضرارا جسيمة بالمباني والمرافق. شقوق متقطعة يمكن أن تكون متفاوتة العرض من بضعة ملليمترات إلى عدة أمتار ، أو المستمرة تشوه السطح ، على سبيل المثال هبوط ارضي على شكل وعاء. ونادرا ما يتسبب االهبوط والانتقال بحركة موحدة و هادئة في أضرار كبيرة. ويمكن

للحركات التفاضلية المتسارعة باضطراب فجائي أن تؤثر على تدفق المياه السطحية ، وأن تغير

منحدر الطرق والسكك الحديدية وخطوط المياه أو الغاز ، وما إلى ذلك.

عندما يتم التخلي عن التعدين المكشوف وانتهاء العمل بالمحجر ، يمكن أن تحدث انهيارات لحواف الحفرة. لذلك يوصى بتوفير محيط أمان حول الحفر المهجورة. و قد قام عدد من المنظمات بنشر مبادئ توجيهية لهذه المحيطات والتدابير الأمنية الأخرى ، والتي يتم تكييفها بشكل عام مع الظروف الجيولوجية والمناخية المحلية.

فقدان الرؤية البانورامية:

ينطوي تعدين المحاجر السطحية على إزاحة كميات كبيرة من الصخور أو نفايات الصخور أو النفايات التي تترسب فوق الأرض في شكل أكوام الخبث (stériles)، مما يؤدي إلى تأثيرات بصرية وخلق "مظهر قمري" يملىء الافق. يتم تصحيح هذه الآثار ، الملازمة للعملية

نفسها ، في بعض الحالات عن طريق ترميم الموقع وأعمال إعادة التأهيل. غالبًا ما تكون الحفر المناجمية المفتوحة (grandes excavations des mines à ciel ouvert,) وأكوام الخبث (les terrils) والمرافق السطحية (les installations de surface) من الأوبئة التي تشوه المناظر الطبيعية. يمكن أن تكون التطورات الإضافية مثل طرق الوصول (voies d'accès)، وخطوط الطاقة (lignes électriques) ، وما إلى ذلك ، مسيئة بشكل خاص للمنظر ، أثناء التشغيل وبعد إغلاق المنجم.

تغيير في نوعية الموارد الهيدرولوجية:

تتخلص صناعة التعدين من عدة آلاف من الأطنان من نفايات الصخور والمخلفات كل عام. يأتي الجزء الأكبر من هذه الإطلاقات من استغلال رواسب الكبريتيد التي يُستخرج منها الذهب كمثال. تتعرض مخلفات المناجم هذه للهواء والماء ، حيث تتأكسد في وجود بعض البكتيريا ، مثل الثيوباسيلوس فيرووكسيدان. تحمل مياه العواصف نواتج الأكسدة وحمض الكبريتيك ومعادن الكبريتيد المتكونة حديثًا ، وتطلقها في البيئة على شكل تصريف حمضي. تؤدي هذه الظاهرة إلى تكوين ماء حمضي يحمل معادن ثقيلة ، وبعضها خطير بشكل خاص على صحة الإنسان والحيوان. يمكن أن تصل هذه النفايات السائلة الحمضية إلى منسوب المياه الجوفية وبالتالي تؤدي إلى تلوث المياه العميقة. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن تؤدي التأثيرات الأخرى على المياه السطحية و / أو العميقة الواقعة بالقرب من الرواسب إلى تغييرات في معدلات تدفق النظام الهيدروليكي المحلي أو إحداث تغييرات في جودة المياه (Ph ، الأنيونات ، الكاتيونات ، المادة المعلقة ، إلخ ...) ؛ عادة ما تتم معالجة الركاز بواسطة هجمات كيميائية مختلفة. وتستند هذه العمليات أساسا إلى السيانيد واستخدام مواد كيميائية أخرى شديدة السمية. على الرغم من أن تنفذ هذه العمليات قد تؤدي إلى انبعاث ثاني أكسيد الكبريت في الهواء أكبر أو أقل تشتت السيانيد في أحواض الترسيب.

ويمكن أن تكون الآثار البيئية لمنتجات السيانيد هذه خطيرة بشكل خاص إذا حدث تسرب من حوض التصريف. وتعد إدارة حوض الحمأة والمواد الكيميائية من أهم الآثار البيئية في المناجم الصناعية المفتوحة. تخفيف التدابير المتوخاة في معظم الحالات يجب التأكد من سلامة هذه المرافق وتقليل المخاطر المحتملة على البشر والنباتات والحيوانات.

الضوضاء والاهتزازات:

تتوزع مصادر الضوضاء في صناعة التعدين بشكل أساسي بين المنشآت الثابتة والمعدات المتنقلة لعمليات التعدين وتلك الخاصة بعمليات النقل. تغطي التركيبات الثابتة مجموعة كبيرة من المعدات بما في ذلك الكسارات والشاشات والكسارات والضواغط والمراوح وورش العمل ونقاط التحميل.

الشكل13: من بين الآثار غير المرغوب فيها لأعمال التفجير تكسيروتشقق المباني المجاورة

<u>تأثيرات الانفجار:</u>

أحد الآثار غير المرغوب فيها من عمليات التفجير بالمناجم هو إحداث حركات وهزات سطحية قريبة ، يعتمد حجمها على المسافة من نقطة التفجير ، والطاقة المنبعثة من المتفجرات والظروف الجيولوجية المحلية.

Masse en grammes de TNT	Symbole	Masse en tonnes de TNT	Symbole	Énergie
gramme	g	microtonne	µt	$4,184 \times 10^3$ J
kilogramme	kg	millitonne	mt	$4,184 \times 10^6$ J
mégagramme	Mg	tonne	t	$4,184 \times 10^9$ J
gigagramme	Gg	kilotonne	kt	$4,184 \times 10^{12}$ J
téragramme	Tg	mégatonne	Mt	$4,184 \times 10^{15}$ J
pétagramme	Pg	gigatonne	Gt	$4,184 \times 10^{18}$ J

1الشكل 15: 1كجم من المتفجرات ينتج 1000 لتر من الهواء

خطر وقوع الحوادث :

ويمكن أن يكون منجم نشط أو حتى مهجور مصدرا للحوادث المتصلة بحركة الآلات الثقيلة أو بانبعاث الغازات السامة. هذا هو الحال بصفة خاصة بالنسبة مناجم الفحم حيث الغازات التي يحتمل مواجهتها هي الميثان (CH_4) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأول أكسيد الكربون (CO) غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) و النيتروجين. هذه الغازات أو خليط من الغازات التي تخرج من بئر قد تشكل خطر الاختناق و السمية كما يمكن ان تكون سببا للاشتعال أو الانفجار.

تعتمد مخاطر الانفجار على عدة عوامل وخاصة على مكونات خليط الغاز ، وعنف مصدر الإشعال ، وحصر الخليط في حيز ضيق، والعقبات التي يمكن أن تسبب الاضطراب... إلخ. يعد تطبيق تدابير الحماية الجماعية و / أو الفردية واحترام معايير السلامة والصحة عمومًا أكثر الوسائل استخدامًا في المناجم للحد من مخاطر الحوادث المهنية.

التأثيرات الاجتماعية المتعلقة بالاستغلال:

التهجير القسري للسكان:

من المحتمل أن تتسبب أنشطة التعدين في تهجير قسري للسكان من مكانهم الأصلي إلى مواقع جديدة ، مما يؤدي إلى إحداث آثار اجتماعية مدمرة على العائلات والسكان الأصليين. عادة ما تؤدي مشاريع التعدين التي تؤدي إلى تهجير السكان قسراً إلى مشاكل اقتصادية واجتماعية وبيئية خطيرة. من قبيل تفكيك أنظمة الإنتاج ؛ ضياع الأصول الإنتاجية ومصادر الدخل ؛ كما ان تهجير السكان إلى مناطق قد تكون فيها قدراتهم الإنتاجية غير كافية وحيث تكون

المنافسة على الموارد أكثر شراسة. يمكن إضعاف الهياكل المجتمعية والنسيج الاجتماعي ؛ يمكن تشتيت مجموعات الاقارب ؛ الهوية الثقافية والسلطة التقليدية يمكن أن تتعطل.

وبالتالي ، يمكن أن يكون التهجير غير الطوعي مصدرًا للصعوبات طويلة الأمد ، مما يؤدي إلى إفقار السكان المتضررين والتسبب في أضرار بيئية.

من أجل مواجهة هذه القيود ، يتم تنظيم التخطيط لتهجير السكان بشكل عام من خلال توجيهات محددة ، والتي يفرض تطبيقها الآن من قبل بعض المؤسسات الدولية ، مثل البنك الدولي ، ومؤسسة التمويل الدولية ، وبنك التنمية الآسيوي ، إلخ. الهدف من هذه المبادئ التوجيهية هو ضمان حصول السكان النازحين بسبب مشروع ما على منافع منه مع توفير الموارد الكافية والفرص لتقاسم فوائد المشروع.

آثار إغلاق المناجم والمحاجر:

وتقع مواقع التعدين عادة في المناطق التي تشكل فيها المورد الاقتصادي الرئيسي. ولذلك فإن إغلاقها تترتب عليه آثار اجتماعية-اقتصادية هامة. و تحويل اليد العاملة المحلية الى نشاطات اخرى ولذلك يجب أن يكون المخطط بالتعاون الوثيق بين شركة التعدين السكان المعنيين الحكومة والسلطات المحلية.

الآثار المتصلة بالصرفي المناجم (drainage) :

أدى تطوير إمكانات التعدين إلى تنويع أبحاث الذهب في العديد من البلدان الأفريقية ، من خلال استخدام جرافات الشفط. هذه العملية ، التي تتم بشكل رئيسي في أحواض حية على الأنهار والجداول ، تتكون أساسًا من ثلاث مراحل ، وهي التجريف أو استخراج الحصى المعدني من قاع النهر ، وغسل الحصى واستعادة الذهب بالدمج- التركيزوالذي ينتج عنه ما يسمى الملغم (l'amalgame).

يعد استخراج الذهب بالطريقة الكيميائية للاندماج من أكثر الآثار السلبية رعباً في عمليات التجريف. في الواقع ، يتم إجراء ما بين 50٪ و 70٪ من إجمالي كمية الذهب المستخرج عن طريق التجريف عن طريق الدمج مع الزئبق. تبلغ درجة غليان الزئبق 357 درجة مئوية ، لكنها تميل قليلاً إلى التبخر في درجة حرارة الغرفة. وفقًا لمعايير منظمة الصحة العالمية ، فإن الحد الأقصى المسموح به هو 4 ميكروغرام / لتر ومن 50 ميكروغرامًا يصبح الزئبق شديد

السمية ويمكن أن يؤدي استنشاقه إلى اضطرابات عصبية وتلف خطير في الدماغ ؛ ما يشكل تحيزات على صحة الانسان.

عن طريق تسخين الملغم (l'amalgame)[18] على نار مكشوفة ، يتبخر الزئبق ويمكن أن يلوث الهواء المحيط. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن يدخل الزئبق المفقود عن طريق الدمج في شبكة الصرف ويسبب تلوث السلسلة الغذائية من خلال الأسماك.

في بعض بلدان أمريكا اللاتينية ، وصل استخدام الزئبق إلى عتبات إيكولوجية لا رجعة فيها بسبب إطلاقات الزئبق في الهواء والتربة. تُعزى هذه العواقب البيئية الوخيمة على البيئة الطبيعية ، في معظمها ، إلى الاستخراج الحرفي للذهب عن طريق الدمج.

ولذلك فإن المخاطر المرتبطة بدمج الزئبق ومعالجته تشكل أخطارًا محتملة لكل من البشر والموارد الطبيعية ، والتي يجب تجنبها. يجب أن تهدف تدابير الحماية البيئية المتعلقة باستخدام الزئبق إلى تقليل مخاطر انسكاب هذه المادة وتبخرها في الماء والهواء.

للقيام بذلك ، يوصى باستخدام جهاز يسمى المعوجة (Cornue)، مصمم خصيصًا لتقليل تأثير الدمج على البيئة. يعتمد المبدأ الأساسي لهذا الجهاز على تقطير الزئبق واستعادته عن طريق التبريد في نظام مغلق ومغلق. تم اختبار (Cornue)[19] بنجاح في العديد من دول التعدين في إفريقيا ، وهو جهاز لا يزيد الكفاءة بنسبة تصل إلى 12٪ فحسب ، بل يمنع أيضًا تسرب أبخرة الزئبق إلى الغلاف الجوي وإلى داخل البيئة المحيطة ، عندما يتم تسخين تركيز الملغم المحتوي على الذهب، سهل الاستخدام وعملي للغاية ، الأمان الوظيفي وضيق المعوجة يجعل هذا الجهاز الأداة الأكثر موثوقية الموصى بها في تعدين الذهب عن طريق الدمج.

الآثار الاجتماعية :

تدفق أعداد كبيرة من السكان متنوعة إلى المواقع بسبب شهية سهلة وسريعة التخصيب عموما يؤدي إلى التدهور السريع الأعراف على معظم مواقع التعدين. ومن ثم ، فإن البغاء وتعاطي المخدرات والجنوح والاحتيال واللصوصية بل والجريمة تنحو إلى التطور. ويزداد هذا الخطر حقيقة لأنه كثيرا ما يكون هناك نقص واضح في الهياكل الأساسية الاجتماعية ، بما في ذلك الصحة والتعليم والسلامة.

[18] (l'amalgame):اصل هذه الكلمة عربية و المقصود بها (عمل جمع) اي دمجه
[19] Cornue : عبارة عن جهاز بسيط يستخدم لالتقاط أبخرة الزئبق غير المرئية وتحويلها مرة أخرى إلى سائل.

بالإضافة إلى نوع آخر من آثار سلبية تتعلق كثرة الحوادث المميتة بسبب عدم وجود معدات الحماية و المنضبط الحفريات. ولا سيما في الحرفيين المزارع مع نسبة عالية من السكان في حفر الآبار و المعارض خارج أي قواعد السلامة ، يرافقه الفوضوي تراكمات النفايات ، يؤدي إلى كثرة قاتلة الانهيارات الأرضية. وفيما يتعلق بمخاطر الحوادث ، وهذه هي أكبر لأنه في بعض الأحيان ، على أساس بعض المعتقدات الخاطئة هذه الحوادث تفسيره اللازمة لدفع الجزية من أجل العثور على هذا المعدن الثمين.

وفي هذه الظروف ، يبدو أن التعدين التقليدي للذهب ، بدلا من أن يكون نشاطا مربحا لصانع الذهب ، هو على العكس من ذلك عامل لإفقار مناطق التعدين الريفية. إمكانات التعدين والصناعات اليدوية إيجابي الأصول التي يجب أن تكون معتمدة على تشجيع مشاركة واسعة من الخدمات التقنية للمجتمعات المحلية بهدف تيسير مشاركتهم في الأنشطة الإنتاجية المستدامة وتحسين الوصول إلى الخدمات الاجتماعية الأساسية.

الآثار البيئية والصحية لعمليات التعدين :

بسبب التنوع الهائل في البنية الجيولوجية حيث نحتوي الطبقات السفلية على العديد من الخامات والثروات التي تخضع الى مشاريع التثمين والاستغلال بشكل واسع (الفوسفات، المعادن، المعادن الثمينة، المواد المفيدة).)، لتمنح لهذا القطاع مكانة معتبرة في الاقتصاد الوطني.

غير أن استغلال هذه الثروة يؤثر على بيئة وصحة السكان الذين يعيشون بالقرب من هذه المواقع. والواقع أن نشاط التعدين يمكن أن يخل بتوازن البيئات الطبيعية في عدة طرق: من خلال تغييرو تشويه المناظر الطبيعية ، ترسب النفايات الصلبة وتصريف المخلفات السائلة في كل من الاوساط السائلة والغبار والغازات في الغلاف الجوي. ومن شأن ذلك حتما أن يلحق الضرر بالبيئة والبيئة المعيشية للسكان المحيطين.

ضمن هذا الإطار ، يجب على إدارات البيئة إجراء دراسات لتقييم الآثار البيئية والصحية لعمليات التعدين التي جعلت من الممكن:

- إجراء تشخيص لأنشطة التعدين من وجهة نظر آثارها البيئية ، وتحديد الجوانب ذات الأولوية التي يجب معالجتها للحد من هذه الآثار ؛ تعزيز وعي مختلف أصحاب المصلحة بدور الحفاظ على البيئة وحماية الموارد الطبيعية من منظور التنمية المستدامة للقطاع ؛

- تعزيز أنشطة الشراكة في مجال الاستغلال المستدام لمواقع التعدين والتوفيق بين المعوقات الاقتصادية والبيئية.
- تحديد الإجراءات التي يتعين تنفيذها لتحسين الإدارة البيئية لمواقع التعدين ، ولا سيما تلك المتعلقة بما يلي: دمج تكاليف الإدارة البيئية وإعادة تأهيل مواقع التعدين في الهيكل المالي لمشاريع التعدين.
- إجراء تحليلات مفصلة للتكلفة والعائد لخطط الإدارة البيئية من أجل إثبات أن الممارسات البيئية الجيدة تؤدي إلى زيادة الربحية.
- تحليل الآثار الاجتماعية والاقتصادية أثناء تقييم الآثار البيئية لأنشطة التعدين.
- دمج المراقبة المستمرة لجودة البيئة في برامج الإدارة البيئية لأنشطة التعدين.

أثر التعدين

ويوفر قطاع التعدين المواد الخام الأساسية لمجتمع صناعي. غير أنه يسبب تلوثا خطيرا للمياه السطحية والمياه الجوفية. إن نقل المعادن من العمق إلى السطح يعزز تفاعلات الأكسدة. أكسدة أملاح الحديد ومواد الكبريت في وجود الماء يؤدي إلى حلول حمضية قوية. وتجلب المواد السامة إلى السطح حيث تلوث المياه وتستخدم مواد سامة أخرى لاستخراج عناصر قيمة من الركاز. والملوثات العضوية هي نتيجة للأنشطة البشرية في موقع التعدين.

الملوثات الرئيسية :

1. المادة المعلقة والرسوبيات الناتجة عن الجريان السطحي وعمليات المعالجة
2. الأحماض من عمليات مختلفة
3. تصريف تعدين الأحماض أثناء وبعد تشغيل الموقع
4. 2-الفلزات الثقيلة المستخرجة من النفايات والمركزة حول الموقع
5. الكبريتات ، الثيوسولفات ، البوليثيونات ، الخ. من تصريف الأحماض
6. زرنيخ وأملاح أخرى من مياه المناجم المؤكسدة
7. الزئبق ، إذا استخدم في العملية ، أو في الخامات

8. السيانيد إذا استخدم في عمليات النض

9. النفط والوقود من الأنشطة المساعدة

10. مواد كيميائية معالجة أخرى قد تستخدم في الموقع

11. مكونات المياه الجوفية التي يمكن ضخها أو تصريفها خارج الموقع

12. المياه المستعملة في الموقع

تصريف الأحماض (Drainage acide) :

نظرًا لأن المناجم الجوفية غالبًا ما تنزل تحت منسوب المياه الجوفية ، يجب ضخ المياه باستمرار من المنجم. ينتج تصريف المناجم الحمضية عن تدفق المياه من مناجم المعادن أو مناجم الفحم أو المناطق الأخرى التي تعرضت فيها التربة للاضطراب. تتأكسد الأملاح المعدنية ، مثل Fe + 2 ، عند ملامستها للهواء إلى أنواع مائية أكثر حمضية. تتأكسد الجزيئات المحتوية على الكبريت في الهواء إلى حمض الكبريتيك. تعمل بكتيريا معينة ، تسمى حامضية ، على تعزيز أكسدة كبريتيدات الحديد في وجود الأكسجين والماء.

$$2FeS_{2(s)} + 7O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2Fe^{2+}{}_{(aq)} + 4SO_4{}^{2-}{}_{(aq)} + 4H^{+}{}_{(aq)}$$

2-الملوثات السمية غير العضوية :

وتطلق أنشطة التعدين المعادن الثقيلة التي يمكن استخراجها عن طريق المياه. اعتمادا على المنجم وموقعه ، Ni، V، Cr، Mn، Cu، Pb، Zn وكما يمكن إطلاقه في hydrosphere.

الزئبق (Mercure) :

ويستخدم الزئبق على نطاق واسع في مناجم الذهب ويشكل الزئبق وغيره من العناصر المعدنية ملغما ، أو محلا للمعدن الصلب في الزئبق المعدني. ويمكن استعادة المواد المذابة بتبخر الزئبق،ولا يزال الزئبق يستخدم بهذه الطريقة في بعض عمليات التعدين ،الزئبق سام جدا إنه يلوث الهواء والماء والتربة حيث تم استخدامه وتحول بعض البكتيريا الزئبق الأولي إلى ميثيل

الزئبق (I) ، وهو أكثر سمية. ويمكن أن تشكل تركيزات الزئبق العضوي في الأسماك المعرضة لمياه تصريف الألغام خطرا على صحة الإنسان.

السيانيد (Cyanure):

وتستخدم أملاح السيانيد على نطاق واسع لاستخراج الذهب من خام الأرض الدقيق حيث تجتمع مع حوالي 97 ٪ من الذهب الأولي. وعادة ما يتم رش محلول NaCN على أكوام من الخام ويتم جمع المستخلص السائل. بالطبع الكثير من املاح السيانيد السامة تبقى على الجزيئات المعدنية و تحركها المياه الجوفية والمياه السطحية في المطر.

$$4\ Au + 8\ NaCN + O_2 + 2\ H_2O \longrightarrow 4\ NaAu(CN)_2 + 4\ NaOH$$

وبمجرد استخراج الذهب ، يستخدم الزنك لاسترداد الذهب الصلب من المحلول:

$$2\ Au(CN) + Zn \longrightarrow 2\ Au + Zn(CN)_{4\text{-}2}$$

الزرنيخ (Arsenic):

وتتعرض المعادن المحتوية على الزرنيخ للمياه السطحية أثناء التعدين. الزرنيخ (H2AsO3 -) هو المشكلة الأكثر خطورة بسبب ارتفاع قابليته للذوبان في الماء.

الملوثات العضوية من صناعة التعدين :

فالمياه في المناجم ملوثة بنفط النفايات والنفايات البيولوجية من المياه المستعملة. كما يوجد المزيد من المركبات العضوية السامة. الديوكسين مثل المركبات ، بما في ذلك مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور-P-الديوكسينات ، بنزوالفورانات متعدد الكلور و ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs) هي تضاف الهيدروكربونات العطرية (PHAH) الناتجة عن الاحتراق غير الكامل أثناء ذوبان المعادن.

معالجة النفايات السائلة :

تستخدم أساليب مختلفة لإزالة الملوثات من نفايات التعدين. ومن بينها:

* **الإبطال (Neutralisation) :** القواعد ، مثل NaHCO3 ، تقلل من حموضة تصريف الألغام الحمضية.

* **الأكسدة الكيميائية (Oxydation chimique) :** ينتج أكسدة السيانيد ثاني أكسيد الكربون والأمونيا ، بينما ينتج أكسدة الزرنيخ الشديد الذوبان ' 3 'الأملاح أقل المواد قابلية للذوبان بوصفها '4'.

* **المعالجة البيولوجية (Traitement biologique) :** تستطيع البكتيريا امتصاص المعادن الثقيلة وتركيزها في الطين من أجل فصلها. ويمكن للكائنات المجهرية أن تمتص المركبات العضوية وأن تؤكسد بعضها إلى ثاني أكسيد الكربون.

* **الترسيب المشترك (Co-précipitation) :** تتم إزالة المعادن النزرة بصورة فعالة من نفايات التعدين بإضافة أملاح حديدية. عن طريق الترسيب ، يتم القضاء على الزرنيخ كزرنيخ الكالسيوم أو الزرنيخ الحديدي.

تأثير استخراج الفوسفات (phosphate) ومعالجة الآثار المحتملة على تلوث المياه ، تلوث الهواء على صحة الإنسان. درسنا المعلومات المنشورة في مختلف مراحل التعدين ؛ الحالي والمناجم السابق أغلقت مناجم تعافى الألغام في تعقيد مختلفة التعدين؛ حفرة مفتوحة الألغام مناجم تحت الأرض وفي أعماق البحار الفوسفوريت الألغام. وتم تحليل المعلومات لفهم ارتباط المعادن السامة والعناصر المشعة في الفوسفات وتتبع مسارات نقل المعادن السامة والعناصر المشعة من الفوسفات إلى البيئة. استنادا إلى نتائج دراسة الآثار البيئية الرئيسية من الفوسفات استخراج العلاج على الموارد المائية: الهيدرولوجية آثار استخدام المياه في صناعة الفوسفات و تغييرات المشهد ، وتأثيرها على نوعية المياه من مياه الصرف الصناعي التصريف في الجداول. وكان الغبار مشكلة شائعة تتعلق بنوعية الهواء في جميع أنشطة التعدين ؛ كما أن انبعاثات الفلوريد وانبعاثات الرادون مشاكل خطيرة.

الفوسفور شائع في المواد الجيولوجية. يحتوي متوسط القشرة القارية على 0.27% P2O5.

(1) الفوسفور هو المورد الرئيسي المستخدم في صنع الأسمدة ومنتجات الفوسفور.

(2) الفوسفور ليس قابلا للاستبدال ولا لإعادة التدوير ؛ ولذلك يجب أن يأتي الطلب الكلي من استخراج الفوسفات واسترجاعه ومعالجته الكيميائية. خام ويكمن مفتاح فهم الصلة بين التلوث البيئي والفوسفات في تقييم أثر استخراج ومعالجة خامات الفوسفات. ويتم إنتاج الفوسفور عادة عن طريق استخراج واسترجاع خامات الفوسفات.

(3) تنتج االمناجم كميات كبيرة من النفايات ، بما في ذلك المعادن السامة والعناصر المشعة.

(4) تؤدي عملية الاستخراج والاسترداد إلى فقدان معظم هذه العناصر الخطرة ، إما نتيجة للتخلص منها أو نتيجة للبيئة. أساسا في التربة والمياه والغلاف الجوي وسلسلة الغذاء البشري.

5 apatite هو المعدن المهيمن في خامات الفوسفات. يمكن أن تحدث مثل كربونات-fluorapatite [Ca5 (PO4, CO3) 3 (أوه ، و)] في الصخور الرسوبية و الهيدروكسيل-fluorapatite [Ca5 (PO4) 3 (OH)] في الصخور النارية. وعادة ما تكون Apatite غير قابلة للذوبان جدا في حالتها الأصلية كما هي مستخرجة من الأرض ، وهي غير متاحة تقريبا كمصدر للفوسفور النباتي . هذا هو السبب الجذري العلاج الكيميائي مع الأحماض القوية (مثل حمض الكبريتيك وحمض الفوسفوريك أو حمض النيتريك) ضروري لإنتاج الفوسفات القابلة للذوبان المنتجات. وبسبب سلوكه الكيميائي ، عادة ما يرتبط apatite بالفلوريد ، الذي يشكل خطرا محتملا على صحة الإنسان. وخلال العقد الحالي ، كان هناك قلق متزايد بشأن الآثار البيئية لصناعة تعدين الفوسفات. وتنتج عن معظم الآثار تغيرات في الهيدرولوجيا المحلية ، وتلوث المياه ، واستهلاك المياه ، وتلوث الهواء ، والأخطار البشرية .8-9 ويخضع هذا الاستعراض للأثر البيئي لاستخراج الفوسفات واسترجاعه المرتبط مباشرة أو غير مباشرة بالموارد المائية. وستوفر نتائج الاستعراض استكمالا موجزا للبحوث الجارية في هذا المجال.

من المتوقع أن يؤدي اضطراب التربة من أنشطة تعدين الفوسفات إلى زيادة تركيزات وأحمال العديد من المواد المذابة والمذابة. المعادن المعلقة والعناصر المشعة العالقة في البيئة ، وبعضها مهم بشكل خاص لجودة المياه وتلوث الهواء وصحة الإنسان وفي هذه الحالة يمكن حصر آثار التعدين الرئيسية التالية.

1. تآكل التربة ومخلفات المناجم في المياه السطحية

2. تأثير رواسب المخلفات وترشيح الكومة

3. الصرف الحمضي للمناجم وترشيح الملوثات

4. تجفيف مياه المناجم الحمضية

هناك نوعان من المعالجة للفوسفات: المعالجة الرطبة والمعالجة الحرارية الجافة (le traitement par voie humide et traitement thermique à sec.) . المعالجة الرطبة ، التي تتم بحمض الكبريتيك الحمضي ، هي الطريقة الأكثر استخدامًا لأكثر من 90٪ من إنتاج الأسمدة الفوسفاتية. يؤدي تفاعل فوسفات الكالسيوم مع حمض الكبريتيك إلى نواتج مختلفة

اعتمادًا على الكمية النسبية لحمض الكبريتيك المضاف إلى خام الفوسفات (الشكل 2): أول منتج تفاعل يستخدم SSP ؛ التفاعل الثاني المستخدم لإنتاج WPA ؛ التفاعل الثالث المستخدم لإنتاج فوسفات الصوديوم ؛ إذا تم تحييد حمض الفوسفوريك بواسطة الأمونيا ، يمكن أن يؤدي التفاعل الرابع إلى إنتاج جبس فوسفوريك MAP هو المنتج الثانوي للمعالجة الرطبة.

بشكل عام ، يتم إنتاج 4 إلى 5 أطنان من جبس الفوسفوريك لكل طن من حامض الفوسفوريك (P2O5)

الإستنتاج :

تشكل صناعة التعدين اليوم ، شأنها شأن الأنشطة البشرية الأخرى ، مشاكل بيئية حادة جدا في بعض الأحيان. من غير قطاع التعدين الصغيرة ميكانيكية لي أن المشاريع الصناعية الكبيرة ، هناك مجموعة واسعة جدا من الآثار البيئية التي تم وصفها في الفقرات السابقة. وفي مواجهة تحقيق هذه المشاكل وتكثيفها ، يصبح من الملح إدماج متطلبات حماية البيئة في السياسات الإنمائية لقطاع التعدين. وسينطوي هذا على التوفيق بين الحاجة إلى توليد الدخل والعمالة توليد إنتاج التعدين للاقتصاد الوطني و الرغبة المشروعة في الحفاظ على بيئة صحية في مواقع التعدين.

ويجب تحليل النظر في العنصر البيئي في مرحلة تحديد المشروع وفي جميع مراحل التشغيل. التشاور مع الإدارة و مع أصحاب المصلحة المحليين (المجتمعات المحلية والجمعيات والمنظمات غير الحكومية ، إلخ.) يسمح بالتصديق على مختلف الخيارات المختارة مع الاستفادة إلى أقصى حد من التكاليف لتمكين المشغل من تطوير نشاطه دون التعرض للأذى وتحمل تكاليف غير متوقع. ويجب أن تكون مؤشرات الحالة البيئية للموقع متاحة لرصد تطور المواقع وتصحيح التغييرات من الحالة الأولية.

الفصل السادس

الرصد والمتابعة البيئيان للمشاريع المنجمية

الرصد البيئي:

ويصف برنامج الرصد البيئي للمشروع المنجمي جميع الوسائل والآليات القائمة لضمان الامتثال للمتطلبات القانونية والبيئية المتصلة بالمشروع. ويشمل البرنامج الامتثال للقوانين والأنظمة والاعتبارات البيئية الأخرى التي توضع في الخطط والمواصفات اللازمة للحصول على رخص وتصاريح البناء . رصد البيئة برنامج يستخدم للتحقق من سير العمل ، وتشغيل المعدات والمرافق ورصد أي اإضطراب البيئي ينجم عن إتمام عملية إغلاق وتفكيك المشروع. ولذلك فإن الغرض من الرصد البيئي هو ضمان الامتثال لكل الظوابط والاشتراطات البيئية إمتثالا كليا.

(أ) تدابير التخفيف أو التعويض المقترحة فى تقييم الأثر :

ويحدد البرنامج الأولي للرصد البيئي أهم العناصر المراد رصدها و متابعتها ، بعد الموافقة على تنفيذ المشروع. يستوفي البرنامج النهائي قائمة العناصر التي تتطلب الرصد البيئي؛ مجموعة الإجراءات والوسائل المتوخاة لحماية البيئة ؛ الخصائص التفصيلية لبرنامج الرصد من حيث المنظور (أمثلة : موقع التدخلات المخططة بروتوكولات قائمة المؤشرات قياس وطرق التحليل المستخدمة ، والإطار الزمني للتنفيذ ، الموارد البشرية والمالية المخصصة للبرنامج)؛و وضع آلية للاستجابة لعدم الامتثال للمتطلبات القانونية والبيئية أو الالتزامات المتعلقة بالمناجم .

المراقبة فى مرحلة ما قبل البناء (pré-construction) :

أهداف محددة:

التحقق من أن جميع التراخيص والإيجارات والتصاريح اللازمة لإنجاز المشروع سارية قبل بدء أنشطة البناء ؛ التأكد من أن جميع أصحاب المصلحة في الموقع (المقاولون ومدير الموقع ومشرفي الموقع والملاحظين وغيرهم) على دراية بالمخاوف البيئية وتدابير حماية البيئة ؛ تحديد دور وصلاحيات كل منها ، وفقًا لنظام هرمي ، من أجل توفير المواقف غير المتوقعة أو عدم الامتثال ووضع التدابير الوقائية والتصحيحية المناسبة ؛ وضع التدابير التي يجب على أصحاب المصلحة تطبيقها لحماية البيئة وفقًا لأنشطتهم

رصد عمليات الإستغلال (phase d'exploitation):

والأهداف المحددة لبرنامج الرصد هي: التحقق من تنفيذ تدابير التخفيف المتوقعة أثناء تقييم الأثر البيئي.

رصد انبعاثات الهواء :

تعتبر أكثر ملوثات الهواء إشكالية المتعلقة بأنشطة التعدين هي الجسيمات المعلقة. تؤخذ عينات من مصادر انبعاثات المناجم (كسارة ، مجفف هوائي ، برج النقل ، صوامع التحميل) من المصدر خلال السنة الأولى من التشغيل ، وبعد ذلك ، من خلال المراقبة التردد المطلوب من قبل تنظيم تطهير الغلاف الجوي. سيتم تطبيق برنامج مراقبة انبعاثات الهواء هذا أيضًا على مرافق الموانئ و محطات القطارات لضمان امتثال الانبعاثات الصادرة عن المرافق الأرضية في هذا الموقع للوائح المعمول بها. وبالتالي يتم أخذ عينات من مصادر الانبعاث في الميناء من المصدر باتباع نفس الإجراءات الخاصة بمصادر المنجم.

Paramètres	Unités
Métaux et métalloïdes	
Aluminium	mg/l
Arsenic	mg/l
Cadmium	mg/l
Calcium	mg/l
Chrome	mg/l
Cobalt	mg/l
Cuivre	mg/l
Fer	mg/l
Magnésium	mg/l
Manganèse	mg/l
Mercure	mg/l
Molybdène	mg/l
Nickel	mg/l
Plomb	mg/l
Potassium	mg/l
Silice	mg/l
Sodium	mg/l
Zinc	mg/l

رصد مياه الصرف بالمناجم Surveillance des eaux d'exhaure dans les mines:

الغرض من مراقبة المخلفات السائلة في المنجم هو التأكد من أن جودة النفايات السائلة تخضع للمعايير والمقاييس المعمول بها وجمع المعلومات التي ستساعد في تقييم وتفسير نتائج

Paramètres	Unités
Paramètres physico-chimiques de base	
Alcalinité	mg/l de HCO_3
Conductivité	µmhos/cm
Débit	m^3/j
Turbidité	UTN
pH	pH
Dureté	mg/l de $CaCO_3$
DBO_5	mg/l
DCO	mg/l
MES (matières en suspension)	mg/l
Solides dissous totaux	mg/l
Solides totaux	mg/l

المراقبة البيولوجية. بالإضافة إلى ذلك ، فإنه يجب التحقق من فعالية تدابير التخفيف الموضوعة للحد من الآثار المحتملة لأنشطة التعدين. تشمل مراقبة النفايات السائلة تحديد خصائص النفايات السائلة في المناجم وإجراء اختبارات السمية شبه المميتة باستخدام عينات مأخوذة من النفايات السائلة. يجب أن تثبت اختبارات السمية شبه المميتة أن النفايات السائلة النهائية للتعدين لا تطلق مياه عالية السمية. ستشمل مراقبة التدفق النهائي للمناجم

المراقبة المنتظمة لقائمة قصيرة من المعلمات الفيزيائية والكيميائية ، بتردد متغير اعتمادًا على المؤشرات المحددة ، بالإضافة إلى المراقبة السنوية:

Paramètres	Unités
Nutriments et ions	
Azote ammoniacal	mg/l de NH_3-N
Azote total Kjeldahl	mg/l N
Nitrates	mg/l N
Nitrates + nitrites	mg/l N
Phosphore total	mg/l P
Chlorures	mg/l
Fluorures	mg/l
Sulfates	mg/l
Sulfures	mg/l

الرصد البيئي :

يهدف برنامج الرصد البيئي إلى اكتشاف وتوثيق أي تغيير في البيئة مقارنة بالحالة المرجعية (سواء كانت

مرتبطة بالمشروع أم لا) ، للتحقق من تقييم الأثر وتحديد مدى فعالية تدابير التخفيف أو التعويض المنصوص عليها في دراسة التأثير.

يغطي الرصد البيئي مكونات البيئة الفيزيائية الحيوية والبشرية التي تتطلب المراقبة ، وعلى وجه الخصوص ، بعض مؤشرات التنمية المستدامة التي تجعل من الممكن رصد تطور القضايا المحددة في الدراسة أثناء تشغيل المشروع. تشكيل لجنة مراقبة مكونة من ممثلين عن المجتمع لضمان تنفيذ المراقبة والامتثال للأهداف المستهدفة. يعرض هذا القسم برنامج المراقبة البيئية المبدئي الذي سيحل محله برنامج المراقبة النهائية بعد إصدار التصاريح الحكومية لتنفيذ المشروع ، ويتضمن برنامج الرصد البيئي الأولي ، لكل من المكونات البيئية التي تتطلب المراقبة ، العناصر التالية :

1. أهداف المراقبة.
2. قائمة المعلمات أو المؤشرات المطلوب قياسها ؛
3. فترة المتابعة وتواترها ومدتها ؛
4. البروتوكولات والأساليب العلمية المتوخاة.

يتم تنفيذ آلية التدخل في حالة ملاحظة التدهور البيئي غير المتوقع والتزامات المنجم فيما يتعلق بنشر نتائج المراقبة البيئية للسكان المعنيين. كما تم التخطيط لإنتاج تقارير المراقبة وفقًا لبرنامج الرصد البيئي للمشروع. من خلال تقريرها السنوي حول التنمية المستدامة .

رصد نوعية الهواء المحيط (qualité de l’air ambiant) :

وسينفذ برنامج لرصد نوعية الهواء حول مرافق المنجم للتحقق من نتائج النمذجة التي أجريت كجزء من تقييم الأثر. وكخطوة أولى ، سينشئ المنجم محطات قياس للضوضاء خلفية قبل العمل على مجموع الجسيمات المعلقة والجسيمات الدقيقة. وفي غياب هذه البيانات ، تحدد العتبات التي يحددها تنظيم تنظيف الهواء. واستخدم 90 ميكروغرام/م3 بالنسبة للجزيئات المعلقة

الكلية و20 ميكروغرام / م3 بالنسبة للجزيئات الدقيقة لأداء النمذجة المعروضة في تقييم الأثر. ويبدو أن هذه العتبات مرتفعة إلى حد كبير نظرا لخصائص هذا القطاع. وبمجرد إنشاء الدولة المرجعية ، ستنشأ محطات قياس في بداية العمل. وستستمر التدابير طوال فترة بناء المنجم والسنوات الأولى من تشغيله: يمكن تعديل برنامج الرصد أو إنهائه إذا أثبتت التدابير المتخذة أن معايير الهواء المحيط مستوفاة في جميع الأوقات. وسيفي برنامج الرصد هذا بمتطلبات البرنامج على النحو المبين في "دليل تحديد خصائص الهواء المحيط ورصده" (كوتور ، 2005). وستجري استشارة وزارة التنمية وتنمية المشاريع من أجل إعداد برنامج المتابعة. وفي حالة حدوث تجاوزات في ظل ظروف جوية معاكسة ، ستبلغ المعلومات إلى مديري العمليات بحيث يتم تعديل عمليات التعدين مؤقتا.

رصد الضوضاء (niveaux sonores) :

وستجرى قياسات للضوضاء أثناء تشييد المنجم وأثناء تشغيله ، ولا سيما عندما تكون المنطقة التي سيجري تشغيلها أقرب إلى المساكن الموجودة. هذه القياسات يجب أن تنفذ بالقرب من المساكن التي النمذجة أشارت النتائج بالقرب من العتبات لا تتجاوز الحدود الموصى بها. قياسات الضوضاء مستوى كل المعدات كما ينبغي قبل التكليف ثم ، مرة واحدة على الأقل في السنة ، لضمان أدائها بما يتفق مع الافتراضات المستخدمة في الدراسة. وينبغي أيضا إجراء قياسات للضوضاء على مدار 24 ساعة خلال القفزات الأولى لضمان امتثال مستوى الضوضاء في المساكن الأولى للمتطلبات التنظيمية.

تتبع مستويات الاهتزاز (niveaux de vibrations) :

لكل التعدين المشروع الهيكلي حالة مساكن أقرب إلى المنجم ، على وجه الخصوص حالة من الشقوق على أسس من أجل أن تكون قادرة على رصد التنمية وتصحيحها إذا تشققات جديدة تحدث نتيجة المنجم الأنشطة. سيتم إجراء القياسات الزلزالية خلال القفزات بالقرب من المساكن .وستبقي المجموعة الهندسية سجل للحرائق ، بما في ذلك قياس الاهتزازات في مواقع قياس مختلفة ، على علم بالمستجدات.

رصد نوعية المياه الجوفية (la qualité des eaux souterraines) :

ويمكن لأنشطة التعدين في موقع المشروع أن تؤثر على نوعية المياه الجوفية وأنماط تدفقها بطرق مختلفة. على سبيل المثال، وجود مرافق مثل مصنع معالجة خام المتعلقة بالمناجم ومخلفات منطقة التخزين للنفط والمواد الكيميائية في الموقع، يمكن أن تؤدي إلى تدهور نوعية المياه في حالة حدوث تسرب أو حادث انسكاب. كما أن تأليب حفرة التعدين لأغراض الاستغلال سيكون له تأثير على بعض الأنشطة المضطلع بها في إطار المشروع يمكن أن تؤثر الظروف الطبيعية من المياه الجوفية. ولذلك يجب أن تخضع هذه العمليات للرصد البيئي أثناء التشغيل وبعد إغلاق الموقع. وسيتطلب هذا الرصد تركيب مقاييس بيزومتر في أعلى المرافق ونهايتها.

مراقبة المياه الجوفية:

لذلك يتم تنفيذ مراقبة المياه الجوفية بالقرب من المرافق التي تمثل خطر التلوث (موقع المخلفات ، أكوام نفايات الصخور ، المرآب والمستودعات ، منطقة تخزين الخام) وفي منطقة تأثير نزح المياه من الحفرة إن إنشاء برنامج مراقبة المياه الجوفية حول التطورات المحفوفة بالمخاطر يعد امر ضروريا ما لم تكن جميع التكوينات الهيدروجيولوجية الأساسية من الفئة الثالثة بدون توصيل هيدروليكي. اعتمادًا على تصنيف المياه الجوفية في الموقع .

مراقبة جودة المياه السطحية :

يتم مراقبة جودة المياه السطحية والرواسب خلال جميع مراحل المشروع ، أي أثناء الإنشاء والتشغيل والإغلاق وما بعد الإغلاق.

كما تتم إجراء مراقبة جودة المياه والرواسب بالإضافة إلى توصيف مياه الصرف التعدينية المطلوبة لجودة المياه والرواسب بناءً على التوصيات ويتم تكييفها لتلبية الاحتياجات. والمنشآت الخاصة بالمشروع تتمثل الأهداف المحددة لخطة مراقبة جودة المياه السطحية والرواسب فيما يلي:

تقييم فعالية التصميم وتدابير التخفيف المطبقة لتقليل آثار المشروع على جودة المياه والرواسب ؛ مراقبة أي تغييرات يتم إجراؤها على إجراءات تشغيل المنجم أو على أي مكون آخر للمشروع قد يؤثر على جودة المياه و / أو الرواسب ؛ مراقبة أداء المخلفات ، ونفايات الصخور والبنية التحتية لإدارة الخام ؛ مراقبة تطور الظروف البيئية في مياه البيئة المستقبلة ؛ االحصول على قياسات للمتغيرات البيئية لدعم تفسير نتائج المراقبة البيولوجية للبيئة المائية (دراسات الأسماك ومجتمع اللافقاريات القاعية).

برنامج مراقبة ورصد ما بعد الإغلاق:

بعد الإغلاق الكامل للمنجم ، سيتم وضع برنامج للمراقبة البيئية والمتابعة للمشروع في فترة ما بعد الإغلاق للجوانب الموضحة أدناه. إن المراقبة والمتابعة في مرحلة ما بعد الإغلاق ستجعل من الممكن التحقق من الآثار المتوقعة وضمان التشغيل السلس ونجاح خطة الاستعادة المنفذة.

مراقبة سلامة المنشآت:

سيتم تقييم الاستقرار الهيكلي لموقع المخلفات وكومة نفايات الصخور من أجل التمكن من اكتشاف أي علامات فشل. سيتم تنفيذ هذا الرصد كل عام لمدة خمس سنوات بعد إغلاق المنجم. بعد الإغلاق ، ستكون حالة الهياكل المختلفة أقل خطورة مما كانت عليه أثناء مرحلة التشغيل. التدابير التي سيتم وضعها خلال فترة الاستعادة مثل إعادة تشكيل السدود ، وخفض منسوب المياه في بركة المخلفات (فقط مياه الأمطار ستتدفق إلى بركة المخلفات) ، إن تغطية أكوام النفايات الصخرية بالتربة العضوية (الحد من التسلل) وإعادة الغطاء النباتي سيحسن بالفعل ويحافظ على استقرار الهياكل على المدى الطويل

المراقبة البيئية:

مراقبة جودة المياه السطحية والجوفية:

يستمر برنامج مراقبة المياه السطحية والجوفية بعد الإغلاق الكامل للمنجم ، من أجل:

متابعة التطور النوعي والكمي لتصريف المناجم ؛ ضبط خطة الاستعادة حسب الحاجة. يتم تنفيذ المراقبة بمجرد إغلاق المنجم وتستمر لمدة معينة. يتم تحديث برنامج مراقبة المياه السطحية والجوفية الموصوف أعلاه لمرحلة التشغيل ليتم تكييفه مع الظروف المحددة لمرحلة ما بعد الإغلاق. ستكون المؤشرات وطرق المراقبة هي نفسها التي تم التخطيط لها أثناء مرحلة التشغيل. يتبع تكرار مراقبة المياه السطحية والجوفية في مرحلة ما بعد الإغلاق التوصيات.

بعد انتهاء الحد الأدنى من فترة المراقبة المطلوبة ، يتم التخلي عن برنامج مراقبة المياه السطحية والجوفية بعد الإغلاق طالما أن جودة المياه تلبي متطلبات الجودة.

الرصد الزراعي:

الهدف من برنامج المراقبة الزراعية هو تقييم فعالية أنشطة إعادة الغطاء النباتي التي يتم تنفيذها كجزء من خطة إعادة تاهيل مكان المنجم. يتم إجراء المراقبة من أول أعمال إعادة الغطاء النباتي التي تتم خلال مرحلة التشغيل وستستمر بعد إغلاق المنجم بعد إنشاء غطاء نباتي في المناطق المستهدفة من قبل برنامج الترميم النهائي. ومن ثم فإنه سيضمن نجاح جهود إعادة الغطاء النباتي ويعزز نمو غطاء نباتي كثيف وقابل للحياة.

يتم إجراء المراقبة الزراعية في الربيع ، على أساس سنوي. سيبدأ رصد مجموعات النباتات وتطبيقها على مدى 3 سنوات بعد الغطاء النباتي للتحقق من بقاء وحالة الغطاء النباتي. تحقيقا لهذه الغاية ، يتم استخدام المربعات لقياس المتغيرات التي تحدث بالنسبة للأنواع العشبية الأرضية ، يمكن أن تكون كما يلي:

1. عدد النباتات الحية والميتة ؛
2. عدد الشتلات.
3. عدد النباتات ذات الورقة الواحدة ، والورقتين ، وثلاث أوراق أو أكثر ؛
4. عرض الأوراق في أوسع جزء منها ؛ وجود اضطرابات خارجية (التصفح ، الأنواع المتنافسة أو الغازية ، إلخ).

بالنسبة للأشجار والشجيرات ، عدد الأفراد الأحياء والميتة ، الطول ، قطر التاج عند ارتفاع التاج ، عرض التاج ، وأي علامات مرض أو استخدام من قبل الحيوانات (اصفرار الأوراق ، آثار التصفح ، الندبات ، إلخ) تسمح هذه البيانات بتقييم ديناميكيات المستعمرات الجديدة وقياس نمو النباتات وعمليات الزرع. إذا لزم الأمر ، يتم تنفيذ أعمال إعادة البذر في المناطق التي لن تكون فيها استعادة الغطاء النباتي كافية. إذا لزم الأمر كما يمكن تمديد التربة السطحية الإضافية لتسهيل إعادة الغطاء النباتي في هذه المناطق.

الإستنتاج:

المتابعة و جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها من اجل الوقوف على مدى التزام الجهات التقنية بالظوابط البيئية المحددة مسبقا في الاشتراطات اللازمة للتسريح ببدء العمل في المشروع

المنجمي حيث تجمع كل المعلومات التي تم إنشاؤها حول تأثيرات المشروع و التي خضعت لتقييم التأثير البيئي من أجل:

1. التحقق من دقة التقييم
2. توقعات المراجعة
3. تحديد مدى فعالية التخفيف من المخاطر والاضرار البيئيين التي يسببها المشروع المنجمي بعد المراقبة والتقييم
4. متابعة إغلاق المناجم وعلاقتها بتقييم الأثر البيئي على أنها مفتاح نجاح إغلاق المنجم توفير التخطيط المبكر والمستمر لإغلاق المناجم ؛مع الحرص على ضمان تمويل تكاليف معالجة الإغلاق لمواقع المناجم المهجورة والقديمة ؛ واتباع الطرق التي تضمن شفافية تخطيط إغلاق المناجم وأحكام تكامل تخطيط إغلاق المنجم مع تقييم التأثير البيئي الناتج عنها.
5. الحرص على توظيف و تفعيل مفاهيم التنمية المستدامة في جميع المضاريع المنجمية.

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه نستعين والصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد الهادي الأمين وعلى اله الطيبين الطاهرين .
نزولا عند الرغبة الملحة من طلابي الأعزاء لتدريس هذه المادة باللغة العربية فقد إرتأيت ان أعد هذه المخطوطة البيداغوجية باللغة الوطنية مع إستخدام المصطلحات الأساسية باللغتين الفرنسية و الإنجليزية لربط المعاني في أذهان طلابنا بما إعتادوا علية من اللغات الأجنبية راجيا من المولى عز وجل ان يوفقنا للخير والسداد .

دكتور / خالد رايس

الفهرس

عرض المقياس 1
الهدف من هذا المقياس.....2
معلومات عن المقياس.....3
الخلفية المعرفية السابقة.....3
أمثلة من الأسئلة من قبيل.....3
المهارات المستهدفة من هذه الدورة التعليمية.....3
من حيث المعرفة.....4
من حيث الدراية.....4.
من حيث المهارة.....4
إجراءات تقييم التعلم.....4

الفصل الأول: تعريف البيئة.....5

مقدمة 5
عناصر البيئة.....5
خصائص كوكب الأرض 6
الغلاف الصخري(La lithosphère).....7
الغلاف المائي (l'hydrosphère) 7
الغلاف الجوي(L'atmosphère).....8
المحيط الحيوي(La biosphère).....9
الأخطار التي تهدد البيئة (Les Menaces A L'environnement).....9
التلوث (La Pollution) 9
تلوث الهواء (La Pollution De L'air).....9
تلوث المياه (La pollution de l'eau).....10
تلوث التربة (La pollution des sols) 10
الموارد والثروات الطبيعية لكوكب الأرض (Les ressources de la planète Terre) 10
المياه(L'eau).....11
الهواء(L'air).....11
الوقود الأحفوري (Les énergies fossiles) 11
النفط (Le pétrole).....12
الغاز الطبيعي (Le gaz naturel).....12
الفحم (Le charbon).....12
يورانيوم (L'uranium).....13
الطاقات الأخر (Les autres énergies).....13
الطاقة الشمسية (Energie Solaire) 13
طاقة الرياح (Energie Eolien).....14
الطاقة الهيدروليكية (Energie Hydraulique) 15
الحرارة الأرضية (Géothermie) 15
الكتلة الإحيائية (Biomasse).....15
العناصر المعدنية (Les éléments minerais) 16
الذهب (L'Or).....16
الفضة (L'Argent) 16
البلاتين (Le Platine).....17

الحديد (Le Fer).....17
التنوع البيولوجي (La biodiversité) 17
التربة (Les sols) 17
الموارد الغذائية (Les ressources alimentaires).....17

الفصل الثاني: البيئة والتنمية المستدامة.....18
مقدمة.....18
إشكالية.....18
البيئة-التفاعل بين البشر والديمغرافيا ومفهوم التنمية المستدامة 19
كيف غير الإنسان بيئته ؟.....19
الإنتقال الزراعي 20
الإنتقال الصناعي 20
التركيبة السكانية ، كبش الفداء ؟.....21
مفهوم التنمية المستدامة.....21
أولا البيئة.....22
ثانيا التنمية.....22
ثالثا التقدم.....23
التنمية المستدامة.....24
1. التنمية المستدامة منذ عام 1972:.....25
2. البيئة والاقتصاد والتنمية الاجتماعية.....26
المبدأ التحوطي كمبدأ للعمل.....27
مؤتمر قمة الأرض في ريو (1992).....27

الفصل الثالث :النظام الإيكولوجي.....28
ما هو النظام البيئي.....28
وصف النظام البيئي المتوازن.....28
عوامل النظم البيئية المتوازنة.....29
الطاقة وعلاقتها بالتوازن البيئي.....29
الحيوانات المفترسة والفرائس.....30
الإنسان وتأثيره على التوازن البيئي.....30

الفصل الرابع : التلوث والاحتباس الحراري.....31
مقدمة 31
السمية الإيكولوجية 31
المؤشرات البيولوجية 32
آثار التلوث على البيئة.....33
التأثير على الغلاف الجوي 34
1. زيادة تأثير الاحتباس الحراري 35
ضعف طبقة الأوزون الستراتوسفيري 36
التأثير على التربة والبيئات المائية.....37
التأثير على صحة الإنسان 37

الفصل الخامس : تأثير النشاطات و الأشغال المنجمية على البيئة...38
مقدمة 38
نبذة عن النشاطات المنجمية.....38
ا-الآثار البيئية المتصلة بمرحلة التنقيب 39
آثار فتح طرق الدخول 39
الآثار المتصلة بمعسكر التنقيب 39
ب-الآثار المتصلة بأعمال الاستكشاف نفسها 40
باء-الآثار البيئية المتصلة بعمل الجدوى 40

ألف-التنقيب بالحفر العميقة (Les sondages) 40
أعمال التعدين(Les travaux miniers).....41
. اختبارات المعالجة(Les essais de traitement).....41
باء-الآثار البيئية المتصلة بمرحلة التشغيل (la phase d'exploitation).....41
ألف-الخسائر في النباتات الطبيعية وأوساط الحياة البرية 42
ألف-تدهور التربة والغطاء النباتي 42
الهبوط الأرضي 43
فقدان الرؤية البانورامية.....43
تغيير في نوعية الموارد الهيدرولوجية:
الضوضاء والاهتزازات.....45
تأثيرات الانفجار.....46
باء-خطر وقوع الحوادث 46
التأثيرات الاجتماعية المتعلقة بالاستغلال.....47
التهجير القسري للسكان.....48
باء-آثار إغلاق المناجم والمحاجر.....48
الآثار المتصلة بالصرفي المناجم (drainage) 49
الآثار الاجتماعية 49
الآثار البيئية والصحية لعمليات التعدين 50
أثر التعدين.....51
الملوثات الرئيسية.....52
تصريف الأحماض (Drainage acide) 53
الملوثات السمية غير العضوية 54
الزئبق (Mercure) 54
السيانيد (Cyanure).....55
الزرنيخ (Arsenic).....55
الملوثات العضوية من صناعة التعدين 56
معالجة النفايات السائلة 57
الخلاصة 57
الفصل السادس : الرصد والمتابعة البيئيان للمشاريع المنجمية.....58
الرصد البيئي.....58
(أ) تدابير التخفيف أو التعويض المقترحة في تقييم الأثر 58
المراقبة في مرحلة ما قبل البناء (pré-construction) 59
أهداف محددة.....59
رصد عمليات الإستغلال (phase d'exploitation).....60
رصد انبعاثات الهواء 60
رصد مياه الصرف بالمناجم Surveillance des eaux d'exhaure dans les mines.....61
الرصد البيئي 61
رصد نوعية الهواء المحيط (qualité de l'air ambiant) 62
رصد الضوضاء (niveaux sonores) 62
تتبع مستويات الاهتزاز (niveaux de vibrations) 63
رصد نوعية المياه الجوفية (la qualité des eaux souterraines) 63
هـ- مراقبة المياه الجوفية.....64
و- مراقبة جودة المياه السطحية 64
برنامج مراقبة ورصد ما بعد الإغلاق.....65
أ- مراقبة سلامة المنشآت.....65
ب- المراقبة البيئية.....66
مراقبة جودة المياه السطحية والجوفية.....66
الرصد الزراعي.....66
المراجع.....68

المراجع:

مراجع باللغة العربية:

1. التأثير البيئي للتعدين : ا.د .محمد رجائي جودة الطحلاوي أستاذ بكلية الهندسة، جامعة أسيوط(2017)
2. الاليات القانونية لحماية البيئة في الجزائر رسالة دكتوراة وناس يحى 2007
3. آلة الطبيعة - الايكولوجيا من منظور تطوري 2000 بول ايرليش - ترجمة حسين السيد.
4. السمية البيئية والتفاعلات البيولوجية للمواد الكيميائية والمبيدات - زيدان هنيدي 2012.
5. عدلي كامل فرج، النظام البيئي. المكتب الجامعي الحديث. مصر. 1998 .
6. ابراهيم خليفة، المجتمع صانع التلوث. دار السعيد للنشر والطباعة. الأردن. 2001 .
7. جمال شحاتة، الخدمة الإجتماعية وحماية البيئة. دار النهضة العربية. القاهرة. 1987
8. عاصم الحناوي، قضايا البيئة الأساسية. مكتبة الأنجلو . القاهرة. 1995.
9. محمد السيد أرناؤوط، تلوث البيئة.أكاديمية البحث العلمي.القاهرة. 1994 .
10. سامي غرابية، المدخل إلى العلوم البيئية. دار الشروق. الأردن. 1991 .
11. زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان- دراسة في مشكلات الإنسان مع بيئته- . منشأة المعارف. الإسكندرية.
12. فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث. دار الأمل. الجزائر. 2003 .
13. رشيد الحمد، محمد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها. عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون. الكويت. 1979 .
14. سامية الخشاب،المجتمع الصناعي ومشكلات البيئة. ط3 .دار التعاون للطبع والنشر. 1999 .
15. عامر محمود طراف، أخطار البيئة والنظام الدولي. المؤسسة الجامعية للنشر. بيروت. 1988 .

16.حسين عبد الحميد رشوان، دور المتغيرات الإجتماعية في الطب والأمراض. المكتبة الجامعية. مصر. 1994 .

مراجع باللغات الإجنبية:

1. Gilles Landry :www/lettresenmain.com (l'environnement).
2. Mohamed Menioui et al : Biodiversité et équilibres écologiques (2006).
3. Patrick Giraudoux : https://www.researchgate.net/publication/279490016
4. EPA Report (human health and environmental damages from mining and mineral processing wastes) Office of Solid Waste U.S. Environmental Protection Agency December 1995.
5. Khaled Rais et al : Impact of air pollution with dust in the Ouenza iron mine – NE - ALgeria (2018)
6. M-P. VERLAETEN : Optimum économique et équilibre écologique : quelques réflexions (1991)
7. CHAPITRE 01 Généralités sur l'exploitation minière et ses impacts. PDF Downloud .
8. Sylvaine Goix : Origine et impact des pollutions liées aux activités minières sur l'environnement et la santé, cas de Oruro (Bolivie) (2012).
9. Mengueedoh Afiyo :Impacts de l'exploitation minière sur l'environnement et les collectivités locales dans la province du haut-Ogooué : cas de la comilog a Moanda (Gabon). (2011)
10. STUDIES" ،www.researchgate.net, Retrieved 21-4-2020.
11. "Environment", www.shodhganga.inflibnet.ac.in, Retrieved 21-4-2020.
12. " ENVIRONMENTAL SCIENCE", www.tezu.ernet.in, Retrieved 21-4-2020.

13. Dr. Ogunlana (2017), MAN & HIS ENVIRONMENT, Nigeria: National Open University of Nigeria , Page 62.
14. "Environmental Health", www.ams.uokerbala.edu.iq, Retrieved 21-4-2020.
15. "Environment", www.ncert.nic.in, Retrieved 21-4-2020.
16. Jordan Hanania, Kailyn Stenhouse, Jason Donev (17-9-2016), "Hydrosphere" ،www.energyeducation.ca, Retrieved 21-4-2020.
17. "Earth's Spheres", www.cotf.edu,10-11-2004 ،Retrieved 21-4-2020.
18. "Earth's Atmosphere", www.scied.ucar.edu,2015 ،Retrieved 21-4-2020.
19. "Biotic Factors", www.encyclopedia.com, Retrieved 1-10-2017.
20. https://en.wikipedia.org/wiki/Water_distribution_on_Earth.
21. https://www.nationalgeographic.org/activity/save-the-plankton-breathe-freely/.
22. https://www.gold.org/about-gold/gold-supply/gold-mining/how-much-gold.
23. https://www.jmbullion.com/investing-guide/types-physical-metals/how-much-fine-silver-bullion-in-world/.
24. https://ar.wikipedia.org/wiki/
25.
26. 1 Ecotoxicology: Objectives, Principles and Perspectives RENB TRUHAUI : 1977