الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

المجلس الوطني للبحوث العلمية
برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

الإدارة البيئية لتنمية مستديمة في لبنان

وقائع المؤتمر الوطني الأول
المنعقد في بيروت ٣١ آذار و١ نيسان ١٩٩٥

بيروت ١٩٩٥

المجلس الوطني للبحوث العلمية
برنامج الأمم المتحدة للبيئة

الإدارة البيئية لتنمية مستديمة في لبنان

الجامعة اللبنانية
المكتبة
كلية الصيدلة
الفرع الأول

وقائع المؤتمر الوطني الأول
المنعقد في بيروت ٣١ آذار و١ نيسان ١٩٩٥

بيروت ١٩٩٥

فهرس الكتاب

● كلمة شكر ٧
● المقدمة ٩
● كلمة الافتتاح ١١
* كلمة المجلس الوطني للبحوث العلمية د. جورج طعمه ١٣
* كلمة المدير الاقليمي لغرب آسيا لبرنامج الأمم المتحدة ـ الأستاذ صالح محمد عثمان ١٥
* كلمة رئيس الجامعة الأميركية المنتدب ـ د. سمير مقدسي ١٧
* كلمة نائب رئيس مجلس الوزراء الأستاذ ميشال المر ١٩
* كلمة المدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة رئيس المركز الدولي للتنمية والبيئة ـ القاهرة ـ الدكتور مصطفى طلبه ٢١
● المحاضرات الرئيسية ٢٩
ـ الأدوات الاقتصادية في السياسة البيئية ـ د. ايلي يشوعي ٣١
ـ التشريعات البيئية ـ الأستاذ هيام ملاط ٣٩
ـ الإدارة البيئية من تقييم الأثر البيئي إلى مراقبة الصناعات ـ هنك فان أومن وهنك تن هولت ٦٩
ـ التصحر وتدهور التربة ـ د. إبراهيم نخال ٨٩
ـ الموارد المائية ـ المهندس بسام جابر ١٣٧
ـ استعمال الكيماويات الزراعية ـ د. عبد الله طرابلسي ود. محمد ضو ... ١٦٣
ـ التنظيم المدني، استعمال الأراضي ودوره في حماية البيئة في لبنان ـ المهندس محمد فواز ١٨٣
ـ Potable Water in Lebanon: Quality and Quantity Control program - Dr. May Jurdi ٢٣٣
ـ Solid Waste management an overview - Dr. George M. Ayoub. ٢٥١
ـ An Essay on: Management of Industrial Waste, an Engineer's Viewpoint - Dr. Michel A. Raphael. ٢٢٣
● الملاحق ٢٥٣

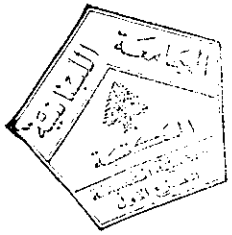
كلمة شكر

يشكر المجلس الوطني للبحوث العلمية في لبنان برنامج الامم المتحدة للبيئة ـ المكتب الإقليمي لغرب آسيا ـ على مساعدته الكريمة في تنظيم المؤتمر الوطني الأول حول «الإدارة البيئية لتنمية مستديمة في لبنان».

كما يشكر المجلس على الأخص الاستاذ صالح عثمان، المدير الإقليمي للبرنامج، والمهندس نجيب صعب، المستشار لدى البرنامج، لاهتمامهما بشؤون البيئة في لبنان، ولالتفاتهما المميز الى دور البحث العلمي الوطني في مواجهة هذه الشؤون. كما يشكرهما لدورهما في جعل هذا المؤتمر ممكناً، ولتعاونهما وحرصهما على إنجاح المؤتمر وعلى إصدار هذا الكتاب.

ننوّه بجهود جميع من عمل في التحضير للمؤتمر، وجميع من ساهم في الوصول بهذا الكتاب الى أيدي المنتفعين به. كما نشكر الجامعة الاميركية في بيروت لاستضافتها المؤتمر.

المجلس الوطني للبحوث العلمية



المقدمة

الرهان على البيئة والعلم
رهان على مستقبل لبنان

بقلم: صالح محمد عثمان*

أصبحت الإدارة البيئية شرطاً لإقامة تنمية مستديمة، فقد سقطت اليوم النظريات التي توخت النمو الاقتصادي بأي ثمن، بعد أن ثبت أنها تهدد استمرار الحياة نفسها لا نوعيتها فقط.

الإدارة البيئية هي الاداة التي تضمن توازن عملية التنمية. وهي تفرض رقابة لضبط التلوث الحاصل خلال الانتاج والاستهلاك، كما تدخل الموارد الطبيعية كسلعة ذات ثمن في حساب الربح والخسارة. وإن إدخال الادارة البيئية في صلب برامج التنمية هو من أبرز التحديات التي تواجهها خطط إعادة التأهيل والإعمار في لبنان.

إن إعادة لبنان الى الواجهة الإقليمية تقوم على النجاح في تطوير قدراته في التعليم والبحث العلمي والتكنولوجيات. فالبحث العلمي هو بوابة لبنان الى دور إقليمي طليعي، والعلوم البيئية تأتي في طليعة الاهتمامات المرجوة.

من هنا كان اهتمام برنامج الأمم المتحدة للبيئة بعقد المؤتمر الوطني الأول لتنمية مستديمة في لبنان، بالتعاون مع المجلس الوطني للبحوث العلمية بالتحديد. فلبنان مدعو لأن يكون نموذجاً في الحفاظ على البيئة، ورائداً في

* المدير الإقليمي لغرب آسيا في برنامج الامم المتحدة للبيئة.

كلمات الافتتاح

الادارة البيئية المتكاملة، ومركزاً إقليمياً للبحث العلمي والتدريب في قضايا البيئة. ولن يكون هذا ممكناً إلا من خلال البدء بتطبيق الادارة البيئية المتكاملة على المستوى الوطني.

إن المكتب الإقليمي لغرب آسيا في برنامج الامم المتحدة للبيئة ملتزم بالتعاون مع المؤسسات الرسمية والعلمية والأهلية في لبنان، لتطوير القدرات الذاتية في العمل البيئي، وقد بوشرت بالفعل برامج تشمل التنوع البيولوجي، والقوانين البيئية، ومراقبة تلوث الهواء، والاعلام البيئي. ولئن كانت البرامج التفصيلية ضرورية، تبقى الأولوية الملحة لبناء المؤسسات الوطنية القادرة على تطوير هذه البرامج وتنفيذها.

إن «المؤتمر الوطني الأول لتنمية مستديمة» هو خطوة أساسية في اتجاه تطوير معايير ومفاهيم حديثة لعمل بيئي مؤسسي في لبنان. والأبحاث التي يشملها هذا الكتاب بين دفتيه دليل على اعتقادنا هذا.

يبقى أن التناسق في عمل المؤسسات العلمية والأهلية والسلطة السياسية المركزية، شرط أساسي لنجاح السياسات البيئية، فالبيئة همّ مشترك، والحفاظ عليها لا يكون إلا باهتمام مشترك. وهذا هو الضمان الوحيد لمستقبل تغمره نوعية حياة جيدة.

إن رسالة برنامج الامم المتحدة للبيئة للبنان، من خلال هذا المؤتمر وهذا الكتاب، أن الرهان على البيئة والعلم هو رهان على المستقبل.

١٩٩٥/٨/١٥

كلمة الدكتور جورج طعمه

رئيس مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية

أيها الحفل الكريم

بعد أن أدخل العالم البيئي مجالات البحث، وأخذ تنظيم السياسة يلج في دوامة التنمية، أضحت مواضيع اللقاء الذي نفتتحه هذا الصباح، على تنوّعها، متوافقة مع النهضة التي يشهدها لبنان اليوم، بفضل وعي المخلصين من أبنائه، وفي طليعتهم دولة الرئيس وحكومته الجليلة، وبفضل تجاوب ودعم المؤسسات الدولية ومنها برنامج الامم المتحدة للبيئة الذي نبدي نحو ممثليه هنا، أسمى آيات الامتنان والتقدير.

إذا تصفحنا بعض وثائق اليونسكو واليونب، التي تتناول حملة الشهادات العليا في مختلف المجالات المهن والفنون، تبين لنا بأنها أوصت منذ سنة ١٩٧٩، بإدخال التثقيف البيئي في مناهج التحصيل الجامعي وفي الحلقات المعدة خصيصاً لإعادة تأهيل وتحديث معلومات المهندسين والصناعيين والزراعيين والاقتصاديين، وذلك لسببين أساسيين:

الأول، مشاركتهم الفعالة في عملية الإنماء ومسؤوليتهم المباشرة في مجالات الأشغال التي ينفذونها من توسيع شبكة مواصلات الى إشراف على التخطيط والبناء، الى التصنيع وتشييد المعامل وصولاً الى معالجة حقل معد لإنتاج المحاصيل النباتية. كل هذه النشاطات وشبيهاتها لها علاقة وثيقة بمشاكل البيئة.

الثاني، إن التقنيين، على مختلف مستوياتهم هم الأشد تعرّضاً للمخاطر الناتجة عن إهمال الوقاية من التلوث بأنواعه المتعددة، والتي يؤدي إليها الطلب المتزايد في الحاجات.

علاقة العلوم الهندسية والصناعية والزراعية بالبيئة علاقة قوية جداً، إذ تساعد جميعها في الإنماء الاقتصادي والثقافي والتربوي وذلك من ناحيتين:

- ناحية مساهمتها في تكوين معالم ثقافية حديثة تدل على الإنماء، يغنيها على الدوام، تراثنا الوطني الأصيل.
- وناحية مساهمتها في فهم مظاهر التكنولوجيا التي تحيط بنا في الوقت الحالي بجهة تعدد استعمالاتها وتطبيقاتها وأحجامها.

والمجلس الوطني للبحوث العلمية، إذ يعي هذه الوقائع، يقدم على تنظيم مثل هذه الندوات بالتعاون أحياناً مع جهات علمية قائمة، كما هو حال الندوة التي نقيمها اليوم بمساعدة UNEP وكلية الهندسة في الجامعة الاميركية التي نحيي مجدداً حسن تعاونهما.

ومن هنا تتضح لنا أيضاً أهمية تتويج هذا اللقاء العلمي برعايتكم يا دولة الرئيس، وأملنا أن يصبح ذلك تقليداً متبعاً في هكذا مناسبات، كما نأمل أن يشجع القطاع الخاص في لبنان البحث العلمي بمزيد من القناعة يخصص أهل الاعلام له لفتة أوسع شمولية، فيتكامل عقد الساعين نهضة لبنان وديمومة نموه.

إننا إذ نحيي المسؤولين على تشجيعهم الدائم لنا ونقدر وعيهم لأهمية البحث في عملية الإنماء، نحيي أيضاً كل واحد من الحاضرين، على الجهد الذي بذله في إعداد البحث الذي سيلقيه على مسامعنا متمنياً لكم جميعاً التوفيق والنجاح.

كلمة الأستاذ صالح محمد عثمان

المدير الإقليمي لغرب آسيا لبرنامج الامم المتحدة للبيئة

سيداتي، سادتي

يشرفني أن أحدثكم من على هذا المنبر باسم برنامج الامم المتحدة للبيئة، معلناً من خلال هذا المؤتمر عودة نشاطات البرنامج الى لبنان، وفي المجال الذي تميز فيه لبنان عبر السنين أي البحث العلمي.

وقد قصدّنا من مشاركتنا المجلس الوطني للبحوث العلمية بالذات في إقامة هذا المؤتمر إعطاء دليل على الدور الطليعي الذي نأمله للبنان، كمنارة للعلم وملتقى العلماء في هذه المنطقة. ويسعدني شخصياً أن أقف على منبر وست هول، خريجاً يعود الى جامعته بعد سنين، محاولاً أن يكون في عمله بعض عرفان لمنهل العلم هذا، الجامعة الاميركية في بيروت، التي كان لها فضل لا يجاري في تعليم ألوف من نخبة مثقفي المنطقة.

يدور هذا المؤتمر على موضوع هو الاهم في إقامة تنمية قابلة للاستمرار، أي الادارة البيئية، وقد وجدنا أن إعطاء هذا الموضوع أولوية في التخطيط يشكل حاجة ملحة في لبنان اليوم، وقد بدأت ورشة إعادة التأهيل والإعمار بخطى سريعة، لا بد من توجيهها في الاطار الصحيح.

لن أدخل في تفاصيل نظرية الادارة وتطبيقاتها في عملية التنمية، فهذه مواضيع سيبحثها صفوة من الخبراء اللبنانيين والاجانب في مؤتمركم هذا، أكتفي بالتركيز على أن ثروة لبنان الكبرى هي العلم والخدمات، وهذه تقوم على النوعية، ولا يمكن الحفاظ على ثروة لبنان هذه وتطويرها إلا من خلال تأمين الجودة في نوعية الحياة، الحفاظ على البيئة، إذاً هو استثمار حتمي في مستقبل لبنان وتنمية مضمونة لثروته.

خلال سنوات الحرب التي غاب لبنان فيها عن العمل الإقليمي والدولي، حصلت تطورات متسارعة في المجال البيئي، فقد تم إبرام معاهدات دولية بيئية مهمة وأصبحت القوانين الوطنية للحفاظ على البيئة عرفاً قائماً في معظم الدول حول العالم. وتجلى الاهتمام العربي الاقليمي بالبيئة في إنشاء مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة في إطار جامعة الدول العربية. إن لبنان مدعو في إطار نهضته المتجددة التي نشهدها اليوم، الى اللحاق بالركب البيئي، والانخراط مجدداً في العمل الاقليمي والدولي، ليس لمجاراة الآخرين فقط، بل لاستعادة دوره الطليعي على المستوى الاقليمي.

إن لبنان، بلد العلم والجامعات والخدمات، مدعو لأن يكون نموذجاً في الحفاظ على البيئة، ورائداً في الادارة البيئية المتكاملة، ومركزاً إقليمياً للبحث والتدريب في قضايا البيئة، وقد تكون الطريق الأقصر والأضمن للظفر بهذا الدور البدء بإدارة بيئية متكاملة على المستوى الوطني. ونأمل أن يكون هذا المؤتمر خطوة في هذا الاتجاه.

إن برنامج الامم المتحدة للبيئة منفتح للتعاون مع الهيئات الرسمية، والجامعات، ومراكز البحث العلمي، ووسائل الاعلام، والهيئات الاهلية. في كل ما يساعد على تطوير برامج فعالة لسياسات بيئية سلمية. وما المشاريع التي بدأناها مع وزارة البيئة للتشريعات البيئية، ووزارة الزراعة لدراسة التنوع البيولوجي، وبعض الهيئات العلمية والاهلية للمساعدة في برامجها البيئية، إلا بداية متواضعة في هذا المجال، يبقى أن العمل الفعلي يجب أن ينطلق من اللبنانيين أنفسهم. إذ يمكن للهيئات الدولية المساعدة، لكنها لا يمكن أن تقوم بالعمل نيابة عن البلد المعني.

أختتم بشكر جميع من تعاونوا معنا لخير البيئة من مسؤولين حكوميين وجامعيين وعلميين وهيئات أهلية، وبشكر الصحافة اللبنانية الطليعية على الحيوية التي تميز اهتماماتها البيئية واستقبالها الحار لهذا المؤتمر، وأعلن ثقتنا بمستقبل لبنان ودوره.

كلمة الدكتور سمير مقدسي

رئيس الجامعة الأميركية المنتدب

باسم الجامعة الاميركية في بيروت نرحب بكم أجمل ترحيب ونتمنى لهذا المؤتمر النجاح الكامل في أعماله وتحقيق أهدافه.

إذا كان موضوع «**الادارة البيئية لتنمية مستديمة**» قد أصبح يستأثر باهتمام الدول كافة، فالنسبة للبنان الذي أخذ بمسيرة إعادة الاعمار والعمل على توطيد عوامل التنمية الشاملة، فإنه ينطوي على أهمية بالغة خاصة أنه في الحقبات الماضية لم تعطى قضايا البيئة ما تستحقه من اهتمام. إلا أن تقصير في الماضي في هذا المجال لا بد أن يعوضه الاهتمام الحالي والمستقبلي من قبل المسؤولين في القطاعين العام والخاص بالنسبة لقضايا البيئة التي يواجهها لبنان. وما تعاون مؤسسات القطاع العام المعنية والجامعات في لبنان والهيئات الدولية والاقليمية المختصة الذي يمثل هذا المؤتمر أحد جوانبه إلا دليل على اهتمام متزايد من قبل المعنيين جميعاً بوجوب التوصل الى تصورات مجدية حول السياسات والقرارات الضرورية للمحافظة على بيئة لبنان وجماله.

ويسرني أن أعلن أنه بالاضافة الى المواد التي تدرّسها الجامعة الاميركية حالياً في مجال البيئة، أننا في صدد إنشاء برنامج للدراسات العليا يشمل ثلاثة اختصاصات في حقول الهندسة والزراعة والصحة العامة وذلك مساهمة من الجامعة في تطوير العلوم البيئية وإدارتها في لبنان والعالم العربي، كما أننا نأمل مزيداً من التعاون مع المؤسسات العامة والخاصة المعنية في خدمة لبنان.

يشارك نخبة من الخبراء اللبنانيين وغير اللبنانيين في أعمال هذا المؤتمر الذي يتناول مبادىء ووسائل الادارة البيئية وعلاقتها خاصة في مجالات الصناعة

والزراعة والمشكلات المدنية. وإننا نتطلع الى التوصيات التي ستسفر عنها المداولات العلمية التي لا بد أنها ستساهم مساهمة كبيرة في تشخيص الرؤية حول الخطوات اللازمة لتقوية المؤسسات البيئية ودور القطاع العام في المحافظة على البيئة وتحسين إدارة الموارد الطبيعية المحدودة والتغلب على مشاكل التلوث التي أصابت المجتمعات الحديثة.

مما لا شك فيه أن الاحاطة بمشاكل البيئة ومعالجتها المعالجة الضرورية تنطوي على أكلاف لا بد أن يتحمّلها أي مجتمع يود أن ينظف بيئته والإبقاء على جمال طبيعته، خاصة الفئات المستفيدة من استعمالات الموارد الطبيعية. ولكن مما لا شك فيه أيضاً أن عدم التصدي لمشكلات البيئة سيكون أكثر كلفة وأقل فائدة للمجتمع وأبنائه من أي كلفة يتحملها في معالجة قضايا البيئة مع الاشارة الى أن تحمل هذه الاعباء يخضع لمعايير توضع لهذه الغاية، إننا نأمل خيراً من هذا المؤتمر العلمي ونتمنى للمشاركين فيه أطيب التمنيات.

عشتم وعاش لبنان.

كلمة دولة الاستاذ ميشال المر

نائب رئيس مجلس الوزراء

حضرة العلماء والأساتذة الحضور،

يتقدم العالم باطراد، وكلما تقدم ازدادت المشكلات، وقد كان المعتقد لفترة أن المشكلات البيئية والصحية قديمة أساساً، وأن اكتشافها حديث وحسب لكننا نعلم الآن أن المشكلات البيئية بالذات نتيجة من نتائج التقدم العلمي ناجمة عن تجاهل الابعاد الاجتماعية والانسانية للعلم، والطبيعة النفعية البحتة التي تسود البحوث العلمية، والخلل على الصعيد العالمي بحيث صار كثير من بلدان العالم الثالث سوقاً لرديء منتجات العالم الصناعي ومكباً لنفاياته.

صارت المشكلة الآن عالمية، بل كونية، بعد أن وصلت الى الغلاف الجوي للأرض. لكن الآمال لم تضع في إمكان التوصل لضبط الخلل، والحيلولة دون حدوث ما هو أفظع وأخطر، ولن يكون الضبط إلاّ بالوسائل العلمية نفسها التي تختلف آثارها باختلاف توجهات التوظيف والاستعمال وأدواتهما.

هذا التوظيف المختلف ينبغي أن يستند الى حس عال بالمسؤولية، تقوده وتشرف عليه الجهات المسؤولة في الدول.

أيها السادة،

أما نحن في لبنان، فواجهه بالاضافة الى ما يواجهه العالم، مشكلة خاصة مع البيئة سببها غياب الدولة طوال قرابة العقدين من الزمان، مما فاقم المشكلات الموجودة، وجرأ جهات في الداخل والخارج على الاستخفاف بحياة البشر والبيئة من أجل مكاسب مادية.

هذه هي المشكلة التي نحن بصددها، ونحاول معالجتها بالمسؤولية

الاخلاقية والسياسية اللائقة بأمر وطني عام على هذا المستوى من الخطورة والاهمية.

لذلك، إننا سنتابع ملف تلك المشكلة الى نهايته المرجوة من جانب المواطنين، وهدفنا تجنيب الانسان والطبيعة في لبنان الاضرار البيئية والاجتماعية والبشرية التي حاولت بعض أطراف الحرب الاهلية إنزالها بالبلاد والعباد.

أيها السادة،

قضية البيئة في لبنان، لا تقتصر على النفايات المستوردة كما تعلمون، بل إننا جزء من هذا العالم الذي يواجه مخاطر بيئية جمّة. ونحن مقبلون على نهوض في شتى المجالات، ومن ضمنها المجال الصناعي والتكنولوجي. ومن هنا تأتي أهمية مؤتمركم العلمي هذا الذي تشارك فيه نخبة من أهل العلم والخبرة.

إننا ننظر الى هذا المؤتمر بأمل كبير، فهناك ضرورات التحديد التقريبي لإبعاد المشكلات، وهناك الأسس والأولويات الضروية لتجنب المخاطر، وحماية البيئة. ونحن نعلم أنه ليس بالوسع في مؤتمر واحد محدد الهدف، الوصول الى معالجة كاملة للمشكلة كلها، لكن مؤتمركم خطوة مهمة على الطريق.

إنكم تملكون العلم والخبرة، وأمام أنظاركم وعقولكم التجارب والخبرات العالمية، والجهود السابقة في لبنان وإن لم تكن كبيرة، فعسى أن يكون في ذلك كله زاد فيما أنتم بسبيله من بحث لهذه القضية الوطنية والعالمية.

لكننا نريد من مؤتمركم أيها السادة أمراً إضافياً، قد لا يكون ضرورياً في البلدان المتقدمة، لكنه بالغ الاهمية في بلادنا، ما نريده الاسهام في نشر وعي بيئي لدى الدوائر الأوسع في مجتمعنا وهو أمر ضروري للمواطنين وللمجتمع.

كلمة الدكتور مصطفى طلبه

المدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة
رئيس المركز الدولي للتنمية والبيئة ـ القاهرة

يشرفني أن أتحدث إلى مؤتمركم اليوم، وقد عاد السلام والاستقرار الى لبنان وندخل في العملية الشاقة لإعادة الاعمار والتأهيل. لقد كان للحرب التي عاشت معكم طويلاً آثارها التدميرية الضخمة، ولذلك فإن إعادة البناء ستكون طويلة وشاقة، ولكن فترة إعادة البناء توفر للبنان فرصة نادرة للاستفادة من تجارب العالم خلال السنوات العشرين الماضية، لإرساء خططه الإنمائية على قواعد سليمة تحفظ التوازن بين متطلبات التنمية الاقتصادية العاجلة وحماية موارده الطبيعية. لهذا يأتي مؤتمر الادارة البيئية والتنمية ليطرح موضوعاً هاماً في هذه المرحلة من تاريخ لبنان. فالخطر اليوم يكمن في أن تهمل خطط التنمية الاقتصادية الجانب البيئي أو أن يتم تفعيل الاقتصاد على حساب تدمير البيئة، لأن في هذا التوجه تدميراً لأساس النشاط الاقتصادي نفسه. فالاقتصاد يعتمد على موارد الطبيعة، ليس للصناعة فقط بل للزراعة والسياحة والخدمات وكل جوانب النشاط الانساني.

معنى التنمية

لقد شهدت السنوات الاخيرة تضاؤل خطر الافناء النووي، بعد زوال الخطوط الحمراء بين الشرق والغرب، وبدأت في منطقتنا خطوات في اتجاه السلام، غير أن خطر الكارثة البيئية على مستوى العالم لم ينحسر بل تزايد. وإذا كان البعض يضع التنمية الاقتصادية في طليعة التحديات التي تواجه المنطقة العربية بعد تحدي السلام، فأنا أقول أن لا أمل في استمرار التنمية الاقتصادية إذا لم يتم تأسيسها على مبادىء الادارة البيئية السليمة.

لقد حدثت خلال العقد الماضي تطورات متسارعة في مجال البيئة لم يعهدها العالم من قبل. فقد ضربت العالم كوارث بيئية فاقت في خسائرها ومضاعفاتها المحتمة أخطار الحروب من آلاف ضحايا التلوث الكيميائي والنووي نتيجة الحوادث، الى تلوث الانهار والمحطات بالنفايات والفضلات الى تغير المناخ الناجم عن النشاطات الصناعية والاستهلاكية غير المتوازنة، الى هدر موارد الطبيعة بلا حساب. غير أن إنجازات إيجابية حدثت في المقابل خلال الفترة نفسها، أثبتت أن رسالة البيئة تنتشر وتفرض نفسها في السياسات المحلية والدولية. وقد ظهرت الاستجابة الدولية لحماية البيئة واضحة في قمة الارض مؤتمر البيئة والتنمية الذي عقد في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢، والذي وضع برنامجاً للتعاون الدولي في مجالي البيئة والتنمية في القرن الحادي والعشرين.

ولقد سبق قمة الارض اتفاقات رئيسية خلال السنوات العشر الماضية، شكلت علامات مميزة في مسيرة العالم على طريق الادارة السليمة لمكونات البيئة.

فبعد أن كان كثيرون يعتبرون تحذيراتنا من تأثير الاشعاعات الضارة التي تمر إلينا من الشمس عند استزاف طبقة الأوزون التي تحمي الحياة على الارض غير واقعية، بدأ التخوف من الخطر الحقيقي عندما أثبتت القياسات نقص طبقة الأوزون بدرجة واضحة سميت ثقب الأوزون في مناطق القطب الجنوبي وامتداد ذلك النقص في طبقة الأوزون الى معظم أمريكا الشمالية وكل أوروبا وأستراليا ونيوزيلندة ولم تبق هناك منطقة لم ينحسر فيها الأوزون إلا منطقة الاستواء. وقد كان الهلع الذي أصاب الناس في العالم الصناعي والاعلام الضخم عن النتائج التي نشرها العلماء وتحذيراتها سبباً في الاحساس، بأن العالم يجب أن يتحرك ويتحرك فوراً، أثره المباشر في الاعتراف الدولي بالمشكلة وخطورتها، ويعتبر إبرام اتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون إنجازاً كبيراً، نقل المشكلة من المحافل العلمية إلى أصحاب القرار السياسي. لكن العبرة في هذه الاتفاقيات التطبيق فإذا لم يتم تطبيق الاجراءات الكافية للتحكم في إنتاج واستخدام المواد المسببة لإتلاف طبقة الأوزون، يصبح انحسار هذه الطبقة وضخامة آثار هذا الانحسار أمر لا مناص عنه، ويعتبر العاملون في مجال البيئة هذا الخطر الداهم مجرد مقدمات بسيطة لما ينتظر هذا الكوكب من كوارث إذا

استمر يسير في طريق الاندفاع نحو التنمية الاقتصادية التي لا ترعي الآثار البيئية الناجمة عن الانشطة التي تؤدي الى هذه التنمية.

مثل آخر من أمثلة التنمية غير الرشيدة والتي يمكن أن تدوم هو ما ينتج عنها ـ سواء من الصناعة أو التعدين أو انتاج الطاقة أو حتى المستشفيات من مخلفات ونفايات خطرة. وفي حين تم إقرار معاهدة بازل بشأن الحد من نقل النفايات الخطرة عبر الحدود في عام ١٩٨٩، فقد ازدادت هذه المشكلة حدة خلال السنوات الاخيرة. وحين كنا نحذر من هذه المشكلة في الماضي، كان البعض يتهمنا بأننا ضد التنمية الصناعية. لقد ثبت الآن أن هؤلاء كانوا ضد الوجود الانساني برمته. فها هي بواخر النفايات الصناعية السامة تجوب المحيطات حاملة ملايين الاطنان من السموم، بحثاً عن مكان يستضيفها لقاء حفنة من المال. وكلنا يعلم أنه يجري تفريغ كميات من هذه المواد في عدد من الدول النامية، نتيجة صفقات مشبوهة. وقد يكون أدهى ما في الامر أن مصدري هذه النفايات يخفون حقيقة نوعيتها وتركيبتها. في حين أن الدول التي تستخدم أراضيها مكباً ومستودعاً للنفايات الصناعية غالباً لا تمتلك الامكانات المخبرية لتحليلها وتقدير ضررها المحتمل على البيئة، كما لا تمتلك التجهيزات الضرورية لمعالجتها وتحويلها.

لا شك أن اتفاقية بازل تمثل معلماً أساسياً على طريق الحد من التجارة بالنفايات الخطرة. غير أن المسؤولية الاساسية تبقي على الشعوب والحكومات المعنية، التي يجب أن ترفض جعل أراضيها ومياهها مكباً للسموم، فالبعض يعتبرون عملية نقل النفايات الخطرة عبر الحدود تجارة وتصديراً واستيراداً. دعونا نضع النقاط على الحروف: أن اتفاقية بازل ليست تشريعاً لتقنين التجارة في هذه المخلفات ولكنها اتفاقية تحدد ضوابط انتقال هذه المخلفات بهدف التخلص منها وقاعدتيها الرئيستين هما:

١) أن يتم التخلص من النفايات بجوار منشئها.

٢) ألا يتم النقل إلا إذا كان لصالح البيئة وصحة الانسان.

والهدف الاخير للاتفاقية هو تضييق الخناق على انتقال مثل هذه المخلفات حتى يتجه منشؤها الى استخدام تكنولوجيات جديدة تستخدم مواد أولية وطاقة أقل ومنها نتنج مخلفات أقل حتى ينتهي إنتاج هذه المخلفات.

ما قلته عن الاوزون والنفايات الخطرة يمكن أن يقال مثله عن تغير المناخ وارتفاع حرارة الجو على مستوى العالم وعن حماية التنوع البيولوجي.

ومن الانجازات البيئية التي يشارك لبنان فيها على المستوى الاقليمي برنامج البحر الابيض المتوسط الذي وضع الاطار القانوني والعلمي لحماية البيئة البحرية من التلوث. وقد يكون الوقت ملائماً اليوم ليضاعف لبنان الاستفادة من الدراسات والبحوث ومصادر التمويل المتاحة في إطار خطة البحر الابيض في ضوء التدهور الخطير الذي أصاب البيئة البحرية والشواطىء اللبنانية خلال فترة الانفلات الامني والتمدد العمراني العشوائي.

أظنكم تتفقون معي على أنه ليس من اليسير تفصيل وضع البيئة في العالم. ومع ذلك قد يكون من المفيد عرض أهم القضايا البيئية التي يواجهها العالم، على ضوء ربع القرن الماضي. تلوث الهواء والماء في المدن ـ الاستخدام غير الرشيد لمصادر المياه العذبة ـ التلوث البحري من المصادر البرية ـ التصحر وتدهو حالة التربة ـ إزالة الاحراج والغابات ـ الانفجار السكاني ـ انتشار المدن الضخمة والمساكن العشوائية عدم ملائمة للمسكن ومكان العمل من الناحية البيئية لحياة الانسان ـ انقراض العديد من أنواع الحيوان والنبات والكائنات الدقيقة، مصادر التنوع البيولوجي ـ الكوارث الطبيعية وتحسين الاستجابة لها ـ إنتاج واستخدام المواد الكيميائية السامة، وزيادة إنتاج وضعف وسائل التخلص منها ـ نفاد طبقة الأوزون ـ تغير المناخ.

إن كل هذه القضايا مترابطة وتتطلب معالجتها جهداً متكاملاً من جانب فئات الشعب المختلفة، من جانب الباحثين العلميين ومن رجال الاقتصاد والسياسة والمنظمات غير الحكومية وجموع الشعب بصفة عامة. كما تستلزم جهداً محلياً انخراطاً كاملاً في العمل الاقليمي والدولي.

لم يعد الآن الارتباط بين البيئة والتنمية محل مناقشة. بعد أن كان الاعتقاد السائد قبل عقود قليلة أن الاهتمامات البيئية ترف لا يمكن للمجتمعات النامية أن تتحمله، فقد روج بعض المخططين نظريات تقوم على اعتبار أن تدمير البيئة شرط لا مهرب منه وثمن لا بد من دفعه لقاء إنجاز التنمية الاقتصادية.

لقد ثبت خلال كل التجارب التي مر بها العالم خلال ربع قرن من الزمان

من قونية استكهولم الى نيروبي الى ريو الى يومنا هذا أن الحفاظ على البيئة شرط لاستمرار الازدهار الاقتصادي والاستقرار السياسي. ولا إمكانية لانطلاق تنمية اقتصادية واجتماعية قابلة للاستمرار دون التناسق العام مع البيئة. والاهتمام بالبيئة ليس عملاً جانبياً في إطار عملية التنمية، بل هو عنصر أساسي فعال، فالعمل البيئي، إضافة الى حماية موارد الطبيعة التي هي قاعدة النمو السليم المستمر، يلعب دوراً إيجابياً في زيادة سرعة النمو الاقتصادي والتنمية الملائمة نتيجة حمايته صحة الانسان وبالتالي عطاؤه وإنتاجيته. وقد اكتشفت الصناعة أيضاً أن منع التلوث له مردوده، إذ أن المصانع توفر الآن ملايين الدولارات عن طريق تدوير الفضلات الصناعية واستعمال تكنولوجيات قليلة الاستخدام للمواد الاولية والطاقة وبالتالي قليلة النفايات. وظهر أيضاً أن الإجراءات البيئية تخلق الوظائف، إضافة إلى أنها تؤدي الى مستوى للحياة أرفع.

إن الموازنات والحسابات الخاصة بالدخل القومي تبقى غير صحيحة إذا لم تعكس التكاليف الاقتصادي والاجتماعية الناجمة عن التدهور البيئي، ومن ناحية أخرى فإن البلدّ الذي يقضي على قاعدة الموارد الطبيعية رغبة في الحصول على ربح عاجل، إنما يسرق الحاضر والمستقبل لصالح فوائد عارضة.

لقد أعمى الاندفاع نحو النمو الاقتصادي السريع دولاً كثيرة عن العواقب المترتبة على البيئة، غير أن سياسة النمو الاقتصادي بأي ثمن أثبتت عقمها ولم تعد مقبولة اليوم فالادارة البيئية السليمة ترفض نظرية استهلاك موارد الطبيعة على أنها بضاعة مجانية، وترفض تجاهل الآثار الناجمة عن فضلات الصناعة ونفاياتها.

إن الحساب الصحيح للإنتاج القومي يجب أن يتضمن الثمن البعيد المدى للموارد الطبيعية المستهلكة والبيئة الملوثة. إن الرقم الفعلي للإنتاج القومي ليس هو مجموع العوائد المادية السريعة، بل هو الحصيلة الصافية بعد خصم قيمة التدهور البيئي واستهلاك الموارد. وأنا أعلم تماماً أنه ليس من اليسير تقدير قيمة الموارد الطبيعية بالادوات الاقتصادية التقليدية.

من هنا تظهر الحاجة الى تحديد واعتماد معايير جديدة لإجراء الحسابات وإدخالها في التخطيط الاقتصادي. وإذا تم ذلك أصبح تقييم الأثر البيئي لأي

مشروع إنمائي أو صناعي طبقاً للتشريعات القانونية أمراً ذا معنى ووجد متخذ القرار أمامه صورة واضحة تساعده على اتخاذ القرار المناسب. ولعل هذا أمر يأتي في مقدمة الجهود التي يمكن أن تركز عليها الدولة، حكومة ومعاهد علمية وجمعيات أهلية وهي تبدأ الجهد الشاق المستمر بإذن الله من أجل إعادة البناء.

إن تقييم الآثار البيئية المتوقعة للمشاريع التي تبدأ وتنتهي يجب أن تتم في مرحلة مبكرة خلال التخطيط الاولي وفي سياق دراسات الجدوى، مما يتيح المجال لدراسة البدائل وتحديد الاحتياطات اللازمة لضمان الإقلال الى أقصى حد ممكن من الآثار البيئية الضارة لمشروعات التنمية الاقتصادية. وأرجو أن يكون واضحاً أن ما أقصده بالآثار البيئية ليس فقط التلوث وإنما ـ ولعل هذا هو الأهم ـ أثر ذلك على صحة الانسان والحيوان والنباتات ـ على كل التجمعات الحية والتجمعات الانسانية بصفة خاصة.

ومن التطورات المهمة خلال السنوات الماضية أن معظم المساعدات الدولية لمشاريع التنمية أصبحت مشروطة بإجراء تقييم مسبق للأثر البيئي للمشروع يثبت صلاحيته البيئية وليس جدواه الاقتصادية فقط.

فبهذه المناسبة أود أن أؤكد أن اقتصاد السوق لم يكن يوماً ما في ذهن مؤلفيه تدمير أساسه وهو الثروة الطبيعية سواء عن طريق إهدارها أو تلويثها. ولذلك فإن اقتصاد السوق الآن لإدخال البيئة في حساباته كسلعة ذات ثمن هو الامر الطبيعي ولو أن ذلك ليس بالعملية السهلة. فهي تتطلب التزاماً كاملاً من الاقتصاديين والمخططين والسياسيين وقاعدة الصناعة. ونحن نرى الآن على الساحة في هذا الاطار اقتصاديات البيئة واقتصاد مصادر الثروة الطبيعية والاقتصاد الإيكولوجي.

نقطة أخيرة في هذا الحديث عن التنمية المستدامة (القابلة للإستمرار). لقد اتفق الرأي تماماً على أن هذه التنمية هي التي تخطط لحاجات الاجيال الحالية دون إهدار لحق الاجيال المقبلة في الحياة واستخدام مكونات الطبيعة التي نتمتع به الآن فهي التي تأخذ في اعتبارها قدرة الطبيعة على العطاء (Carrying Capacity) وعلى التحمل (Resiliance) وعلى تقبل النفايات (Sink) وأمام لبنان اليوم فرصة طيبة ليضرب المثل ويستفيد من تجارب الماضي في إقامة نهضته

الإنمائية على أساس الادارة البيئية السليمة. ويحتاج هذا طبعاً الى الموارد أساليب جديدة في السياسة ونظرة جديدة الى التنمية تخرج بها عن الاطار الضيق الذي يجعلها خطاً صنواً للنمو الاقتصادي، وتبني مفهوم أن التنمية المستدامة هي التنمية السليمة بيئياً واقتصادياً واجتماعياً.

ومن أجل تحقيق مثل هذه التنمية يجب:

أولاً: استقطاب وتدريب الخبراء في كل المجالات المرتبطة بالبيئة والتنمية، وضع التشريعات البيئية المتطورة، إيجاد أنظمة مراقبة قادرة وتدريب الكوادر الفنية اللازمة لإدارة هذه الانظمة.

ثانياً: نقل التكنولوجيا، وحين نذكر التكنولوجيا نشير الى أنها ليست مقصورة على ما يسمى بالتكنولوجيا الصلبة (Hard Technology) بل يمتد ليشمل ما نسميه التكنولوجيا اللينة (Technology Soft)، وهي بصفة خاصة عمليات إدارة المشروعات واختيار التكنولوجيا المناسبة، وترشيد استخدام المواد الأولية وهكذا.

وهي التي تراعي التوازن بين الإنتاج والاستهلاك، ويستلزم هذا:

أ) توافر المعلومات: ـ المعلوماتية ـ حماية الملكية.

ب) توافر التمويل: نقص المعونات الرسمية ـ الاستثمار المباشر Direct Investment ـ الديون ـ الرسوم والضرائب.

ثالثاً: التخطيط للتنمية المستدامة في ظل ما يجري في المنطقة وفي العالم مثل:

أ) تيار السلام في المنطقة ـ السوق الشرق أوسطية.

ب) التكتلات الاقتصادية الاقليمية ـ البنوك ـ شركات الطيران.

ج) دول شرق أوروبا والمشاركة في المعونات الرسمية.

د) تحرير التجارة ـ المنافسة على أساس الميزات النسبية ـ ضوابط التلوث البيئي.

هـ) دور الشركات متعددة الجنسيات.

ليست الادارة البيئية لخطط التنمية ولا هي ذيلاً لتدابير اقتصادية تقليدية.

الادارة البيئية عنصر أساسي في صلب عملية التنمية. وما لم تدخل البيئة في صلب عملية التنمية، تبقى معالجة المشاكل البيئية على نسق إدارة أزمات، تنتقل من مواجهة كارثة بيئية الى أخرى، ولن تكون هناك تنمية يمكن أن تدوم إن كانت المباىء الحاكمة لها على مثل هذا المستوى من التدني.

وأنا على ثقة أن لبنان شعباً وعلماء ومخططين صانعي قرار يعلمون قدر ما أعلم عن ضرورة التصدي لعمليات التنمية في ظل وعي كامل بالاهداف وأفضل الوسائل لتحقيقها بما يضمن استمرارها من أجل خدمة كل فرد في هذا المجتمع وكل فرد سوف يعيش على أرضه ـ على الأقل في المستقبل المنظور.

المحاضرات الرئيسية

الأدوات الاقتصادية في السياسة البيئية

الدكتور إيلي يشوعي

أستاذ في كليتي الاقتصاد والإدارة
جامعة القديس يوسف
عضو مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية

لأن التلوث هو نتيجة النشاط الاقتصادي، ومحاربته تقتضي تغييرات جوهرية في أنماط الانتاج وفي طريقة الاطلاع بالنشاطات الاقتصادية، تمثل البيئة معضلة اقتصادية صِرفة.

ولأن الاقتصاد هو علم مقاومة الندرة، والتلوث يقضي على الموارد النادرة، لم يعد الاقتصاد المعاصر يترجم بأقصى درجات الانتاج والاستهلاك، بل بالحفاظ على مخزون كافٍ من الموارد الضرورية للحياة.

فنظام الانتاج والتبادل، يسبقه اقتطاع لأجزاء من الطبيعة، ويليه صبّ للنفايات على أنواعها فيها. أن ما يخرج من أنظمة الانتاج، فضلاً عن المنتجات والخدمات، إساءة الى المحيط وتلويثه. فالنشاط الاقتصادي لا يخلق شيئاً وإنما يحوّل الموارد الى سلع ونفايات في آن. والاستهلاك لا يعني فقط تحطيماً للسلع بل تحولها أيضاً الى نفايات. ويجب النظر أولاً الى النفايات كخسارة مواد تجدر مراقبتها وتخفيضها ومن ثم كسبب أساسي للتلوّث.

ينشد البيئيون إلغاءً تاماً للتلوّث مهما بلغت كلفته، بينما يعتبر بعض الاقتصاديين أن حماية البيئة هي عملية مكلفة جداً ومسببة لتراجع نمو الناتج المحلي. إن سعر مبيع سلعة معينة يعبّر عن كلفة إنتاجها، بينما لا تترجم كلفة مكافحة تلوّث الهواء مثلاً بشراء الهواء النقي. لذلك، تتسبب إجراءات حماية البيئة برفع الأكلاف من دون أي زيادة في القيمة المضافة، ما يؤدي الى تراجع نمو الناتج المحلي. لكن حماية البيئة هي مصدر الرفاهية الاجتماعية والصحة العامة واللتين هما في أساس نمو الناتج المحلي.

إن مكافحة التلوث لا تعني فقط الاجراءات التقنية التي تحدّ من الصب في الهواء وفي المياه وفي التربة، بل تمثل أيضاً طريقة ترتيب واستعمال الاراضي، فتخصص أراضٍ للزراعة وأخرى للصناعة وغيرها للطرقات والأترسترادات.

إن هدف سياسة مكافحة التلوث يقضي بإلزام قطاعات الانتاج إقتناء أجهزة

خاصة بمنع التلوث، وجعلها تخفض درجات بثّها للمواد الملوثة بواسطة تطوير طرق إنتاجها. ففي مجال المياه مثلاً، يجدر بمصنع تخفيض صبّه للمواد الملوثة في المياه بتحسين وسائل إنتاجه، بدلاً من تنقية كمية عالية من هذه المواد في نهاية حلقات إنتاجه.

ويعني تطوير سبل الانتاج تشديد المراقبة الاولية على كافة وسائل الانتاج وإعادة تصنيع داخلي للفواقد وإعادة استعمال لبعض الخامات والمواد نصف المصنّفة، وتصبح مكافحة التلوث في هذه الحالة مرادفة لمكافحة الهدر، فتساعد على استعمال أفضل للموارد وعلى رفع درجة المردودية العامة للإنتاج.

إن كلفة إجراءات مكافحة التلوث تكون مرتفعة في الفترات الاولى لتطبيقها، ثم تنخفض تدريجاً عندما تتكيف آلة الانتاج ومساره معها ومع إرغامات البيئة ومتطلباتها. إن كل تحسين للوضع البيئي يصب في مصلحة كل الناس خاصة الفئات الفقيرة التي تعيش بالقرب من المناطق الصناعية والمناطق الضاجة كالمساحات المكتظة والمطارات والأوتوسترادات والكسارات.

عندما ينخفض ثمن مورد معين، يكثر استهلاكه. فكيف بمورد حيوي ومجاني الذي لن يتضاعف استهلاكه فحسب بل يتعاظم إهداره.

ينظر الاقتصاد عادة الى كل ما هو مجاني على أنه دون قيمة حتى ولو كان ذا فائدة كبيرة. ولم يربط بما فيه الكفاية بين قيمة منتج أو مورد وبين فائدته. فالموارد الحرة كالهواء والمياه هي مجانية بينما فائدتها لامتناهية.

إن خطيئة العلم الاقتصادي الكلاسيكي هي اعتباره بعض الموارد الحيوية مجانية وغير محدودة، ما تسبب بهدرها وتلويثها.

كما لم يعتبر التلوث عنصراً كمياً، فلا نرى مثلاً في محاسبات الشركات (ما عدا في بعض البلدان المتطورة) بنوداً عن تعويض أضرار البيئة بسبب التلوث مثلما نرى بنوداً للأجور ولاستهلاك الطاقة والمواد الأولية. فصناعات معجون الورق مثلاً تستعمل مجاناً خدمات الانهر والجداول التي تؤمن لها مادة أولية (الماء) ومن ثم خدمة مجانية لتصريف مياهها الملوثة. فتدفع هذه الصناعات ثمن الخشب والطاقة وأجور عمالها بينما لا تدفع شيئاً مقابل خدمة الماء. إن الكلفة الاجتماعية الإجمالية لمثل هذا الانتاج تصبح أعلى من كلفتها الاقتصادية بسبب

الاضرار التي سبّبها التلوث.

يسبب التلوث خسارة اقتصادية خارجية، بين المنتجين عندما يقضي الهواء الملوث بدخان مصنع ما على محاصيل زراعية قريبة منه، وبين المنتجين والمستهلكين، عندما يلوث الانتاج مياه البحر ومياه الانهر، فيعطّل صيد الاسماك ويمنع التسلية المائية، وبين المستهلكين والمنتجين عندما يمنع ضجيج السير العمل المنتج داخل المكاتب وبين المستهلكين أنفسهم عندما تحط النفايات المنزلية والمياه المبتذلة وظاهرة الزحمة من نوعية المحيط.

إن تقدير الاضرار اللاحقة بالبيئة ضروري لتحديد المواقع الفضلى للنشاطات الاقتصادية ومستوى ضريبة التلوث التي يجب أن تفرض على الملوثين.

ويجري هذا التقييم بواسطة تحديد أثر التلوث على المياه ونتائج الضجيج على إنتاجية العمل وعلى الصحة العامة. ويشترك في وصفه الاقتصادي والطبيب والاحيائي والاحصائي والعالم الاجتماعي. فيمكن احتساب الخسارة الاقتصادية الناتجة عن حالة تلوث الهواء مثلاً بتقدير التعطيل عن العمل بسبب الامراض الصدرية، وقيمة المحاصيل الزراعية التالفة، ودرجة تآكل المعادن، وسرعة تلف المطّاط والدهان، وظهور الوصمات على الحجارة. كما أن أسعار شقق سكنية مماثلة يمكن أن تنخفض حتى ٣٠٪ في المناطق الضاجة. ومع ازدياد معدلات التلوث بدأت أسواق جديدة بالبروز كسوق الهدوء وسوق الهواء النقي وسوق المياه النظيفة حيث بدأت تثمّن خدماتها بالارتكاز الى الاكلاف الاجتماعية للتلوث.

إن التوازن البيئي الذي له هدف الاستقرار لا يتحقق إلا بالتوازن بين توالد كائنات المحيط الحية ومكوناته النباتية مع موتها أو زوالها، بينما يعادل التوازن الاقتصادي الذي له هدف النمو بين ارتفاع الانتاج (ولادة السلع) وارتفاع الاستهلاك (موت السلع أو اختفائها). ولا يزال التوازن الاقتصادي ينجز على حساب التوازن البيئي، لأن الطبيعة أصبحت فريسة النهب والعدوان بدلاً من أن تكون رأس مال يصان، لدرجة أن الموارد بدأت تتضاءل بسرعة أكبر من تجددها.

لا يتحول التلوث في الاقتصاد الى ضرر أو كلفة اجتماعية إلا عندما يتعدى حجمه كمية معينة من المواد الملوثة التي يستطيع المحيط استيعابها وتنقيتها بطريقة طبيعية وذاتية. وليس المطلوب التخلي عن اقتصاد السوق والرفاه وعن الانتاج الوفير والمتنوع لمنع التولث والحفاظ على البيئة، وإنما اعتماد التكنولوجيا النظيفة الكفيلة وحدها بتخفيض درجات التلوث وبصون ميزات المحيط. أن كلفة الابحاث عن وسائل تقنية حديثة للتنقية تقع على عاتق المجتمع وليس على عاتق الملوث وحده. ويُسمح عادة للملوث أن يصب كمية محدودة من المواد الملوّثة يستطيع المحيط استيعابها وتنقيتها تلقائياً، أما إذا تخطاها، أُخضع لدفع قيمة الموارد التي تسبب بإيذائها أو قيمة التجهيزات التي تمنعه من تلويث هذه الموارد: كغسل غازات المداخن وتنقية المياه وتخفيض الضجيج. ومن الطبيعي أن تدخل هذه الكلفة الإضافية في كلفة إنتاجه الاجمالية. لذلك من الأوفق أن تعطى قطاعات الانتاج مساعدات مالية، ولفترة زمنية محددة، تسمح لها بإقامة التجهيزات الضرورية للحد من تلويث المحيط، دون أن تتأثر أسعار منتجاتها وطاقاتها التنافسية خاصة في الأسواق الخارجية، الى أن يتكيف الانتاج مع هذه الاكلاف الجديدة وتتطور وسائله وأساليبه وتنخفض كلفته. وتقدم المساعدات المالية خاصة الى الصناعات القديمة، لأن الصناعات الحديثة أو المستحدثة يجب أن تلحظ ضمن أصولها الثابتة التجهيزات اللازمة لحماية البيئة.

إن سلسلة من التشريعات المباشرة يمكن أن ترتكز على ضوابط تطال السلع ونوعية المحيط وبثّ الملوثات، فيصار الى تحديد ميزات السلع وكيفية إعادة تصنيعها (كهياكل السيارات وغلافات البلاستيك...)، والى ضبط نوعية المحيط بتحديد كميات البث المسموح بها بواسطة بيع سندات رسمية وإسمية تعطي الحق لشاريها بكمية معينة من التلوث قبل أن تُفرض عليه تنقية ملوثاته. وتعلو قيمة هذه السندات مع الكميات المسموح صبّها في المحيط دون تنقية الى أن تصل الى درجة تصبح معها عملية التنقية الداخلية أوفر من شراء حق التلوث.

وفضلاً عن تحديد سقوف لبث الملوثات في الطبيعة، تحدد التشريعات المباشرة نوعية التجهيزات الثابتة التي تطال طرق الانتاج ووسائل التنقية. وتفسح التشريعات المباشرة في المجال أمام مفاوضات واسعة بين الادارة الرسمية وبين المنتجين حول إمكانيات تطبيقها وحول طبيعة الضوابط المفروضة. ويمكن

التفاوض أيضاً بشكل غير رسمي بين فريقين، فريق ملوّث وفريق ملوَّث، فقد تفاوضت صناعة للسيارات مثلاً مع محطة تكرير نفط مجاورة حول إجراءات حماية معينة تتخذها الاخيرة لمنع تركّز ديوكسيد الكبريت في الهواء والذي يؤدي الى تآكل هياكل السيارات.

ويمكن أيضاً إعطاء تسهيلات للمؤسسات والصناعات التي تجهّز نفسها بمعدات تنقية، كإعفاءات ضريبية لفترة معينة، واستهلاك مسرّع لتجهيزات التنقية، وقروض بفوائد مدعومة، ومساعدة تقنية لتشغيل وسائل التنقية.

كما يمكن فرض رسم تلوث يساوي قيمة الضرر اللاحق بالمورد الملوث، ورسم على الضجيج إذا ما تخطى قوة معينة، باستثناء بعض الملوثات الخطرة والسامة التي يجب منع صبّها في المحيط كالزئبق والكادميوم و Biphényles polychlorés. وتستعمل هذه الرسوم في تمويل محطات تكرير وتنقية جماعية وبناء مصانع رئيسية لتحويل النفايات الى أسمدة أو لمعالجتها بطرق أخرى.

إن السياسة البيئية لا يمكنها الفصل بين سياسات معالجة المياه والهواء والنفايات بسبب تداخلاتها الكثيرة. فذرّات الكبريت في الهواء تسبب عند هبوطها تحميض المياه والتربة، وحرق النفايات الصلبة يلوّث الهواء، وتنقية غازات المداخن تلوّث المياه، واختراق النفايات السامة للطبقات الارضية تسبب تلوث المياه الجوفية. وتظل المياه، أكثر من الهواء والتربة، المورد الأكثر عرضة للتلوث.

إن الاقتصاد والبيئة يتعارضان في الظاهر، لكنهما يتكاملان في الجوهر. إن كل سياسة بيئية تتطلب عقلنة اقتصادية، وكل سياسة اقتصادية يجب أن تضمن استقرار البيئة. سعينا أن نوفّق بين الاقتصاد والبيئة، كي يعود الاقتصاد الى الانسان وتعود البيئة الى توازنها.

التشريعات البيئية

الأستاذ هيام ملاط

أستاذ محاضر لقانون البيئة والمياه والتنظيم المدني
جامعة القديس يوسف
أستاذ في كلية الحقوق والعلوم السياسية
الجامعة اللبنانية
رئيس مجلس إدارة الضمان الاجتماعي

المحتويات

أولاً: الوضع الإداري والتنظيمي للبيئة في لبنان

- وزارة البيئة وتنظيمها
- الوزارات والإدارات الأخرى المعنية بالبيئة
- وزارة الزراعة

ثانياً: القوانين والأنظمة المتعلّقة بالبيئة في لبنان

في القطاع الزراعي

- حماية الأراضي الزراعية
- استعمال الاسمدة الكيماوية الزراعية
- سلامة المواد الغذائية

المحافظة على البيئة الطبيعية

- المحافظة على المواقع والمناظر الطبيعية
- حماية الأحراج
- تنظيم الصيد البري
- الصيد البحري
- الكسارات والمقالع
- الآثار
- المحميات
- الصناعة
- الصحة العامة والمواد الغذائية

ثالثاً: الخلاصة

تتميز قضية البيئة في العالم بضرورة التطرق، من خلال دراستها ومعالجة أوضاعها، إلى مظاهر متعددة من حياة المجتمعات الحديثة.

فإذا كان على العلماء وأصحاب الاختصاص القيام بما يتوجب عليهم من مهام في تحديد الاشكاليات البيئية من الوجهة العلمية واقتراح الحلول المناسبة، فمن المعروف أيضاً أن المجتمعات المدنية تقوم على تطبيق نصوص قانونية واضحة صادرة عن السلطات العامة المختصة تحدد للمواطن حدود موجباته وحقوقه في مختلف مجالات المياه والعمل. وإذا أردنا التطرق الى التشريعات البيئية في لبنان نجد أن ثمة تشريعات متعددة ومبعثرة صدرت خلال السبعين عاماً الماضية في مواضيع مختلفة تعرف اليوم بقطاع البيئة سوف نعالجها في الأقسام التالية من الدراسة.

إن قانون البيئة هو من القوانين الحديثة التي أخذت تتطور ابتداء من السبعينات في الدول المتقدمة وتأكدت الضرورة بالإعتناء بها من خلال الكوارث الطبيعية والتكنولوجية المتأتية من الحركة الاقتصادية والعمرانية غير المضبوطة التي تؤثر سلباً على الأوضاع القائمة مما حمل السلطات العامة في مختلف الدول الى التيقظ لهذا الوضع ومحاولة حلّ الاشكاليات قبل فوات الأوان.

أولاً: الوضع الإداري والتنظيمي للبيئة في لبنان

بتاريخ ٢ نيسان ١٩٩٣ صدر القانون رقم ٢١٦ الذي أحدث وزارة البيئة في لبنان ـ علماً أن لوزارات ومؤسسات أخرى في الدولة علاقة في السياسة البيئية.

وزارة البيئة وتنظيمها

نصت المادة الثانية من قانون إنشاء وزارة البيئة على المهام المولجة بها على الوجه التالي:

١ ـ إعداد سياسة عامة في كل ما يتعلق بشؤون البيئة واقتراح الخطوات اللازمة لتنفيذها بالتنسيق مع الادارات المعنية.

٢ ـ المحافظة على المحيط الذي يتصل بحياة الانسان والمجتمع سواء كان طبيعياً أم من صنع الانسان.

٣ ـ مكافحة التلوث مهما كان مصدره والحماية منه بما في ذلك وضع الدروس المتعلقة بكيفية وشروط معالجة النفايات والمياه المبتذلة.

٤ ـ تحديد:

أ ـ كيفية معالجة النفايات والمياه المبتذلة عن طريق الاشتراك في لجان استلام الاشغال العائدة لها والمنفذة طبقاً للدروس الموضوعة بهذا الشأن.

ب ـ شروط الترخيص بإنشاء المصانع والمعامل والمناطق الصناعية ومزارع الدواجن والمزارع الحيوانية والكسارات والمقالع والمناجم ومصانع الزفت والمدافن وتطبق تدابير الحماية على المصانع والمنشآت القائمة قبل العمل بهذا القانون.

ج ـ شروط استعمال الشواطىء البحرية والنهرية بما يضمن حماية البيئة.

د ـ وجهة استعمال الأراضي المشاعية على اختلاف أنواعها إذا كان من شأن هذا الاستعمال إحداث أي ضرر أو تلوث للبيئة.

٥ ـ تحديد أنواع الحيوانات والطيور المسموح صيدها ومواسم الصيد وأماكنه.

٦ ـ تنظيم حملات تربوية وتوعية في مجال البيئة للتشجيع على حمايتها وذلك بالتنسيق مع الادارات المختصة.

٧ ـ تنظيم المؤتمرات والمعارض ذات العلاقة بالبيئة التي تقام في لبنان والاشتراك بمثيلاتها التي تقام في الخارج.

٨ ـ الموافقة على مشاريع الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالبيئة.

٩ ـ تشجيع المبادرات الجماعية والفردية التي من شأنها تحسين أوضاع البيئة.

١٠ ـ تصنيف المناظر والمواقع الطبيعية واتخاذ القرارات وإصدار المراسيم الخاصة بحمايتها.

١١ ـ المشاركة في وضع الخطط الوقائية لمواجهة الكوارث والاضرار وكافة أشكال التلوث التي قد تنجم عن الطبيعة (سيول، فيضنات) أو بفعل الحروب.

١٢ ـ إنشاء المحميات الطبيعية بالإتفاق مع الإدارات أو السلطات المختصة واقتراح إنشاء حدائق أو ساحات أو منتزهات أو مسابح كافة على الأملاك العمومية وعلى الأملاك الخصوصية للدولة والبلديات.

أما لجهة تنظيم وزارة البيئة فإضافة إلى إنشاء مجلس استشاري للبيئة مؤلف من اثني عشر عضواً على الأكثر (المادة ٤ من القانون) تتألف الوزارة من مديرية عامة للبيئة وثلاثة مصالح.

حددت المادة الخامسة من القانون رقم ٩٣/١٦٢ صلاحيات المديرية العامة للبيئة بما يلي:

- الاشراف على أعمال الوحدات الادارية التابعة لها.
- التنسيق والربط بين مختلف وحدات وزارة البيئة وجميع إدارات ومؤسسات القطاع العام والخاص في كل ما يعود إلى حماية البيئة والمحافظة على الطبيعة.
- العناية بالعلاقات الخارجية لمكافحة التلوث وتنظيم عمل المجلس الاستشاري.
- الاشراف على البرامج المتعلقة بتربية وتوعية المواطنين في مجال البيئة.

أما المصالح الثلاث الملحوظة في قانون البيئة فهي التالي:

(١) مصلحة المحافظة على الطبيعة ومن صلاحياتها صيانة الأراضي المشاعية والاحراج وحماية المواقع الطبيعية والمحافظة على الرمول والشواطىء من التلوث والاشراف على جميع الحفريات المشوهة التي من شأنها تشويه البيئة وتنظيم الصيد البري والمائي بالتنسيق مع وزارة الزراعة.

(٢) مصلحة حماية البيئة السكنية ومن صلاحياتها الاشراف على كيفية معالجة النفايات وتصريف المياه المبتذلة وحماية الجو والمياه من التلوث وتحديد الأراضي الصالحة لإنشاء محميات طبيعية وحدائق ومسابح عامة.

(٣) مصلحة الوقاية من مؤثرات التكنولوجيا والمخاطر الطبيعية ومن صلاحياتها دراسة وابداء الرأي في طلبات استيراد المواد الكيميائية والمبيدات والإشراف على المصانع المحلية المنتجة للمواد الكيميائية وعلى معالجة النفايات الصناعية.

الوزارات والادارات الاخرى المعنية بالبيئة

إن إنشاء وزارة البيئة وتحديد صلاحياتها لم يلغ دور وصلاحيات سائر الوزارات والمؤسسات المعنية بصورة مباشرة أو غير مباشرة بقضايا البيئة في لبنان والتي ما زالت تمارس هذه المهام.

وزارة الأشغال العامة ـ المديرية العامة للتنظيم المدني التي تختص بوضع التصاميم التوجيهية والتفصيلية للمدن والقرى اللبنانية والتي على أساسها يتم انتشار التطور المدني في لبنان. ومن أبرز الصلاحيات المناطة بالتنظيم المدني ما نصت عليه أحكام المادة الثامنة لجهة ضبط البناء والمحافظة على الأرض الزراعية كما أن المادة ١٧ من المرسوم الاشتراعي رقم ٨٣/٦٩ (قانون التنظيم المدني) قد لحظت امكانية فرض ارتفاقات عائدة لحماية الصحة والسلامة العامة والمحافظة على جمال الطبيعة أو البيئة أو التي تتعلق بوجهة استعمال الأرض وعلو الابنية وأشكالها وألوانها وعدد طوابقها...

وزارة الزراعة

لاتزال وزارة الزراعة مسؤولة عن الاحراج في لبنان والمحافظة عليها وإعادة تحريجها كما أن المشروع الأخضر يهتم باستصلاح وشق الطرق الزراعية وإنشاء خزانات المياه للري.

وزارة الثقافة والتعليم العالي

المديرية العامة للآثار المختصة بجميع الامور العائدة لحفريات وإنقاذ التراث الحضاري الاثري اللبناني.

وزارة الصناعة والنفط ـ المديرية العامة للصناعة

المسؤولة عن إعطاء رخص الصناعة علماً بأنه لم يتم حتى الآن ضرورة تقديم دراسة خاصة بانعكاسات إنشاء أية صناعة جديدة على أوضاع البيئة.

وزارة المواد المائية والكهربائية

المسؤولة عن التجهيز المائي في لبنان وعن تنظيف مجاري الأنهر وحفر الآبار الارتوازية والمحافظة على المياه الجوفية وتنظيف مجاري المياه المؤقتة أو الدائمة ونزع العشب والشجر والشجيرات والتراب أو الحجارة أو إلقاء الاسمدة الحيوانية في الأراضي الداخلة ضمن منطقة حماية المياه.

ثانياً: القوانين والأنظمة المتعلقة بالبيئة في لبنان

تتوزع النصوص القانونية الخاصة بالبيئة على مختلف مجالات النشاطات والأعمال. وقد تبين لنا من خلال مراجعة مجمل هذه النصوص أنها متوفرة وتشمل مختلف المظاهر الحياتية اليومية وبالتالي يمكن أن نستخلص أن تدهور وضع البيئة في لبنان يعود أصلاً إلى عدم تطبيق هذه القوانين بطريقة دقيقة وصارمة إضافة الى ضرورة تحديث البعض منها. وقد نتطرق فيما بعد تدريجياً الى النصوص القانونية المرعية الاجراء مع عرض وجيز لأبرز أحكامها واستخلاص الخطوات الواجب القيام به لتحديثها.

في القطاع الزراعي

تشكل الزراعة احدى أبرز القطاعات الاقتصادية والاجتماعية الواجب الاهتمام بها والمحافظة عليها ان لجهة منتوجاتها الحيوية لغذاء الانسان وان لتأمين سلامة المواد المنتجة والمستعملة في الانتاج. لذلك لقد خص المشترع هذا القطاع بعدة نصوص قانونية منها يتعلق بالمحافظة على الارض الزراعية وضبط البناء ومنها يتعلق بالتلوث واستعمال المبيدات.

حماية الاراضي الزراعية

بتاريخ ١٩٨٣/٩/٦ صدر المرسوم الاشتراعي رقم ٦٩ الخاص بالتنظيم المدني الذي نص في مادته الثامنة فقرة ٧ أنه يقتضي على التصميم والنظام التفصيلي تحديد الأراضي التي يجب المحافظة عليها للاستثمار الزراعي إضافة الى ما ورد في الفقرة ١٣ من المادة نفسها التي فرضت أيضاً تحديد الارتفاقات لصالح السلامة العامة والصحة والتجميل والبيئة.

وتقتضي الاشارة هنا الى صعوبة تصنيف هذه الاراضي الزراعية نظراً لعدة اعتبارات اقتصادية واجتماعية وعامة مما جعل هذا النص غير مطبق عملياً حتى الآن ويقتضي بالتالي تفعله من أجل المحافظة على الأراضي الزراعية الخصبة الباقية وفقاً لشروط عادلة من الممكن الاتفاق عليها واصدارها.

استعمال الاسمدة الكيماوية الزراعية

من المعروف ان الاستعمال الغير مدروس للاسمدة الكيماوية من شأنه القضاء على انتاجية الارض وعلى نوعية الثمار بحيث أن من طبيعة تركيب هذه الاسمدة الإضرار في صحة الانسان المستهلك في حال عدم مراعاة توازنات معينة. وفي مطلق الأحوال أن التشريع الخاص في هذا الموضوع والصادر بموجب المرسوم رقم ١٠٦٥٩ تاريخ ٢١ أيلول ١٩٧٠ ينص على شكليات معينة من أجل مراقبة استيراد وانتاج وبيع هذه الاسمدة حفاظاً على الطبيعة وصحة الانسان. وقد نصت المادة الرابعة في المرسوم المذكور على انشاء لجنة فنية تدعى لجنة الاسمدة في وزارة الزراعة برئاسة مديري وزارة الزراعة وعضوية

اخصائيين مهمتها تصنيف الاسمدة وتحديد مواصفاتها وإعطاء الاجازات لتعاطي المهن.

كما لا يسمح بأن يباع أو يعرض للبيع أي سماد غير مصنف من قبل لجنة الاسمدة مع مراعاة شكليات معنية عند عرض الاسمدة للبيع (المادة ١٤ من المرسوم) منها اسم المنتج وبلد المنشأ، اسم السماد العلمي والتجاري، الوزن الصافي...

سلامة المواد الغذائية

بتاريخ ١٩٨٣/٩/٩ صدر المرسوم الاشتراعي رقم ٧١ الذي نص على ضرورة اتخاذ كافة الاجراءات من قبل وزارة الصحة من أجل التأكد من سلامة المواد الغذائية في حال الاشتباه وذلك باخضاعها الى الفحوص المخبرية (المادة الاولى من المرسوم الاشتراعي المذكور).

واكثر من ذلك جاء القانون رقم ٨٨/٦٣ بتاريخ ١٢ آب ١٩٨٨ يرفع العقوبات المنصوص عنها في المرسوم الاشتراعي رقم ٨٨/٧١ بحق كل من يقوم وهو عالم بالأمر على طرح مواد غذائية ملوثة أو فاسدة أو منتهية مدة استعمالها أو على التعامل بها في السوق الداخلي والخارجي. وقد نصت الفقرة الاخيرة من المادة الاولى المعدلة على أن مرتكب هذا الفعل يعاقب بالإعدام إذا نتج عن فعله وفاة إنسان.

وقد نصت المادة الثامنة من الرسوم الاشتراعي ٨٣/٧١ على أن لبنان بصفته عضواً في منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية الزراعية، المواصفات الموحدة التي تصدر عنها والتي تعرف Codex Alimentarius.

المحافظة على البيئة الطبيعية

خلافاً لما يمكن أن يعتقده البعض، صدر خلال الستين عاماً الماضية عدة تشريعات خاصة بالمحافظة على البيئة الطبيعية كما يتبين من المراجعة التالية:

المحافظة على المواقع والمناظر الطبيعية

بتاريخ ٨ تموز ١٩٣٩ صدر القانون الخاص بحماية المناظر والمواقع الطبيعية في لبنان التي يكون في صيانتها أو وقايتها في مصلحة عامة سواء كان بالنظر الى الفن أو التنظيم المدني أو السياحة. . . وتعد بمثابة مناظر ومواقع طبيعية الاشجار وفئات الاشجار المنفردة التي يستصوب حفظها بالنظر الى عمرها أو جمالها أو قيمتها التاريخية. (المادة الاولى من القانون). وبتاريخ ٢٨ آذار ١٩٤٢ وتطبيقاً لهذا القانون. صدر المرسوم رقم ٤٣٤ الذي صنف المواقع التالية للمحافظة عليها: بقعة الارز، موقع دير القلعة، موقع غابة بولونيا، موقع سنديان المروج، موقع حرش بيروت، مباني بعلبك التاريخية، موقع بحيرة اليمونة، موقع الجسر الطبيعي على نبع اللبن.

ومنذ ذلك التاريخ، لم يجر تصنيف أي موقع طبيعي آخر مر الاشارة الى أن حماية المواقع المحددة في المرسوم رقم ٤٣٤/٤٣ لم يكن دائماً بالمستوى المطلوب.

وفي ١٩٩٠/١٠/٢٠ صدر القانون رقم ١٩ الذي أجاز انضمام لبنان الى اتفاقية الاونيسكو لحماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي تاريخ ١٩٧٢/١١/١٦.

حماية الاحراج

بتاريخ ٧ كانون الثاني ١٩٤٩ صور قانون الاحراج الذي نظم حماية واستثمار الاحراج في لبنان. وقد أتى هذا القانون في ١٥١ مادة مفصلاً الاوضاع العامة الخاصة بالغابات محدداً شروط تعريفها وكيفية التعاطي معها.

أ ـ تعريف الغابة

نصت المادة الاولى على أن الغابة تعني الفيضة المشتملة على أشجار مختلفة ملتف بعضها على بعض كبيرة كانت أم صغيرة والاجمة المشتملة على أشجار غير كبيرة ولا مشتبكة ببعضها وذلك من النوع الذي لا يستعمل عامة الا للصناعة والوقود.

ب ـ أقسام الغابة

نصت المادة الثانية من قانون الاحراج على أن تقسم إلى أربعة أقسام:

(١) الغابات ملك الدولة.

(٢) الغابات ملك الدولة وعليها حقوق انتفاع للقرى.

(٣) الغابات ملك البلديات والقرى.

(٤) الغابات ملك الافراد.

ج ـ استثمار الغابات ملك الدولة

نصت المادة الاولى من قانون الاحراج على مختلف الشروط الواجب مراعاتها من أجل استثمار الغابات ملك الدولة وفقاً لما يلي:

ـ وضع طرق الاستثمار

نصت المادة ١١ من القانون المذكور على أن مصلحة الغابات في وزارة الزراعة تضع نظاماً لاستثمار الغابات على وجه يضمن استغلالها وتحسينها واستمرار تحريجها في آن واحد ـ علماً بأنه لا يرخص في قطع الشجر في غابات الدولة على مستوى الارض إلا إذا اقتضى هذا الامر ظرف قاهر على أن يصدر الترخيص هذا بموجب مرسوم يتخذ في مجلس الوزراء (المادة ١٢ من قانون الغابات).

أما من الناحية التنظيمية فلقد نصت المادة ١٣ على انه تعطي مصلحة الغابات كلا من مأموريها ونواطيرها آلة أو مطرقة خاصة لوضع إشارة على الشجر والخشب تسهيلاً لمراقبة قانونية أعمال القطع (المادة ١٣ من قانون الغابات) مع الإشارة الى أن قطع الحطب وبيعه يجب أن يتم وفقاً للمواد ١٤ ـ ٢١ من قانون الاحراج على أساس مزايدة وفقاً لدفتر شروط خاص مع تحميل الملتزم كامل المسؤولية المدنية والجزائية من جراء عدم التقيد بالشروط القانونية إضافة الى أنه لا يجوز رفع أي حاصل كان من حاصلات الغابات خارج مكان القطع بدون إجازة نقل يعطيها موظف الغابات المأذون له بذلك.

د ـ في الغابات التي هي ملك الدولة وعليها حقوق انتفاع للقرى

خصص المشترع الباب الثاني لهذه الغابة مشيراً في المادة ٤٣ الى أن حقوق الانتفاع من غابات الدولة التي يسوغ الاعتراف بها لا تكون الا لصالح البلديات والقرى المجاورة للغابات أو الملاصقة للقرى المجاورة لها (المادة ٤٣).

على أن تعيين مصلحة الغابات المكان الذي تجري عليه حقوق الانتفاع المعترف بها وشروط استعمال هذه الحقوق في حدود ما تتحمله الغابة والخطة المقررة لاستثمارها.

هـ ـ في غابات البلديات والقرى

نصت المادة ٥٧ من قانون الاحراج على أنه لا يجوز استثمار غابات القرى الا وفقاً للانظمة الخاصة بطرق استثمارها ويجب لكل استثمار الحصول مقدماً على ترخيص من مصلحة الغابات سواء أكان لقطع الشجر او التقاط الثمر او الرعي أو غير ذلك كما أنه لا يرخص في قطع الشجر على مستوى الارض الا اذا اقتضى هذا الامر ظرف قاهر وذلك بموجب مرسوم. ويعتبر بحكم كسر الارض كل استثمار غير قانوني أو انتزاع لأصول الشجر أو رعي للنبت الجديد بصورة دائمة في بقعة جرى قطعها حديثاً (المادة ٥٩).

و ـ في الغابات المملوكة للافراد

نصت المادة ٦٥ من قانون الاحراج على أنه يمنع الافراد من اقتلاع أو كسر غابته الا بموجب قرار من وزير الزراعة ومع الاشارة الى أنه يحق للادارة رفض إعطاء إجازة كسر للأسباب التالية وفقاً للمادة ٧١

- حفظ الاتربة على الجبال أو المنحدرات.
- حماية الارض من فرض الانهار الكبيرة والصغيرة والسيول واجتياحها.
- حفظ الينابيع أو مجاري المياه.

- حماية التلال التي على شواطىء البحر والتلال الداخلة من اجتياح الرمال.
- صيانة الصحة العامة.
- المحافظة على منظر طبيعي تابع لمركز اصطياف مصنف.

إضافة الى ذلك نصت المادة ٨١ على أنه يجوز أن يعلن بقانون أن بعض المناطق هي مناطق وقاية في حال وجود غابات تنطبق عليها الشروط المشار اليها سابقاً في المادة ٧١ أو اذا اشتملت على أراضي جرداء آيلة إلى الخراب بسبب سيلان المياه فتطبق على الغابات والأراضي الجرداء في هذه المناطق الأحكام الخاصة بغابات الدولة ولا يجوز فيها كسر أو استثمار أو مرعى قبل الحصول على ترخيص من مصلحة الغابات.

ز ـ في التحريج

خصص المشترع الباب الخامس من قانون الاحراج لموضوع التحريج نظراً لأهميته ومع الاشارة الى أنه عملياً لم يتبين على الأرض الآثار الإيجابية لهذه الأحكام القانونية. فالمادة ٨٥ أوردت أنه يجوز بقانون أعلاه بعض المناطق أنها مخصصة للتحريج لغاية استملاكها في المستقبل إذا كانت هذه المناطق تشتمل على أراضي من اللازم تحريجها أو ترميمها أو لوقايتها أو لاستثمارها أو لتثبيت التلال القائمة عليها أو لضبط مجاري المياه فيها وأما لصيانة الصحة العامة أو لتحسين الاصطياف شرط أن يتم نزع الملكية بمدة سنة من تاريخ قرار الاستملاك علماً بأن المادة ٨٦ قد نصت على إمكانية إجراء مبادلة بين العقار المنوي استملاكه وعقار آخر يتناسب مع قيمة هذا الأخير.

وقد نص القانون في المادة ٩٠ على إمكانية حصول المواطنين والبلديات من الدولة على البذور أو الاغراس الصغيرة لأجل تحريج أراضيهم ـ وقد أناط المشترع بوزير الزراعة سلطة فرض الحماية الإجبارية من المواشي للمحافظة على الأحراج (المادة ٩٢).

إضافة الى ذلك، نصت المادة ٩٣ على أنه يمنع قطع أشجار الصنوبر

الجوي والصنوبر الحلبي واللزان والشربين وأرز لبنان والشوح وسائر الأشجار الضمنية المشاعية والغابات الأميرية الا بطريقة التفريد الفني ولا يعطي طالب القطع رخصة تفريد إلا إذا كان حائزاً شهادة من مصلحة الغابات موقعة من وزير الزراعة تثبت تحريجه مساحة من الأرض تعادل الفي متراً مربعاً لكل خمسين شجرة من النوع المطلوب قطعه.

ح ـ في العقوبات

نص قانون الاحراج على عقوبات مختلفة لكل شخص يرتكب مخالفة منها غرامات مالية ومنها أيضاً السجن لمدات تتراوح من شهر الى ستة أشهر.

تنظيم الصيد البرّي

نظم قانون الصادر بتاريخ ١٨ حزيران ١٩٥٢ الصيد البري في لبنان وقد منح في مادته ٨٤ لوزارة الزراعة حق منع بصورة مؤقتة أو دائمة صيد كل طير أو حيوان يظهر أنه مفيد للزراعة أو غيرها على أن تحدد:

- الزمان الذي يرخص فيه صيد حيوانات الماء والطيور العابرة.
- الطيور والحيوانات المضرة التي يجوز صيدها في كل وقت.
- الطيور الممنوع صيدها منعاً باتاً.

إضافة الى ذلك نصت المادة ٨٦ على أنه لا يرخص بالصيد إلا بواسطة الأسلحة النارية والكلاب والصقور وهو ممنوع منعاً باتاً بواسطة الدبق والشباك والمصايد والإشراك والطيور العائمة والطعم والصيد المحبوس.

كما أن المادة ٨٨ قد منعت منعاً باتاً انتزاع الأعشاش وأن تؤخذ أو تتلف أو تعرض للبيع أو تباع أو تشترى أو تصدر بيض أو فراخ الحجال والدجاج البري والفري وسائر طيور الصيد وصغار حيوانات الصيد.

ومن أبرز النقاط الواردة في قانون الصيد:

- منع الصيد منعاً باتاً في المدن والقرى ومحلات التنزه والجنائن العمومية

وفي كل مكان يقع على مسافة أقل من ٢٠٠ متر من محلات السكن (المادة ٨٥).

- منع تصدير الصيد الحي واحتباس الحجال (المادة ٨٩).
- منع منعاً باتاً بيع الدبق والصيد به وعدم الترخيص بصنعه الا بمأذونية من وزارة الزراعة ولغاية تصديره فقد (المادة ٩١).

أما العقوبات فهي تشمل الغرامات المالية والحبس من عشرة أيام إلى ثلاثة أشهر في حال مخالفة أحكام قانون الصيد.

وقد جاء القرار رقم ٢٩٧ تاريخ ٣١ آب ١٩٦٥ لتقسيم طرائد الصيد من طيور وحيوانات وفقاً لما يلي:

- الطيور والحيوانات الضارة الممكن صيدها في كل وقت وهي الغراب وعصفور الدوري والثعلب والذئب والضبع والأفاعي الخ...
- الطيور والحيوانات الممكن صيدها في أوقات معينة مثل الحمام البري وطير الفري والترغل ودجاج الارض الخ...
- الطيور الممنوع صيدها بتاتاً مثل النسر والصقر والبازي.

كما أنه يقتضي الإشارة هنا الى مضمون المادة الخامسة من القانون المنفذ بالمرسوم رقم ٨٢٢٧ تاريخ ١٩٧٤/٧/٦ المتعلق بتحديد المادة بعض الاحكام الخاصة بالصيد البري والتي نصت على أن جمعية المجلس الوطني للصيد البري في لبنان يحدد بقرار منه أنواع الطيور التي يجاز صيدها والأوقات التي يسمح فيها الصيد ـ كما أن القرار رقم ٢/ب تاريخ ١٩٩٣/٥/٢٣ الصادر عن وزير البيئة بعد موافقة وزير الزراعة قد منع استعمال واستيراد آلات تسجيل أصوات الطيور لاستعمالها في الصيد.

الصيد البحري

نص القرار رقم ١١٠٤ الصادر بتاريخ ١٤ تشرين الثاني ١٩٢١ على الأصول الواجب اتباعها في مجال الصيد البحري بحيث أن المادة الخامسة منه قد

منعت الصيد داخل المرافىء والأحواض ما عدا الصيد بصنارة ذات شصين على الأكثر في حين أن المادتين السادسة والسابعة من القرار نفسه قد نصتا على أنه يمنع القاء كل مواد من شأنها إفساد المياه أو تهييج وإسكار وتسميم الاسماك في السواحل بطولها أو في المرافىء المعدودة أنها مكان للصيد البحري ويطبق هذا المنع أيضاً على المعامل الواقعة على الساحل بشأن إفراغها فضلاتها التي لا يمكن افراغها في البر الا وفقاً لشروط الاذن الذي يجب عليها ان تطلبه.

أما المادة السابعة، فقد منعت:

(١) استعمال مواد مفرقعة للصيد.

(٢) استعمال اسلحة نارية للصيد بلا اذن خاص.

(٣) جلب الأسماك الى الشباك بتعكير المياه بأية وسيلة كانت علماً بأن المادة الثامنة قد نصت على عقوبة الحبس من ستة أيام إلى شهر في حال مخالفة أحكام هذا القانون.

أما القرار رقم ٢٧٧٥ تاريخ ٢٨ أيلول ١٩٢٩ فقد حدد في مادته الاولى مفهوم الصيد البحري على أنه كل صيد في البحر وعلى السواحل وفي الغدران وفي البحيرات المالحة وفي الانهر والسواقي والأقنية مباشرة أو غير مباشرة بالبحر حتى النقطة التي تنتهي عندها ملوحة المياه.

وقد أجازت المادة السادسة من القرار المذكور في فقرتها الخامسة منع صيد بعض أنواع الأسماك كما أن المادة السابعة قد قررت ضرورة تنظيم صيد الاسفنج بقرارات خصوصية.

ومن أبرز الأمور التي وردت في هذا القرار الشروط الواجب مراعاتها في استعمال الشبك ومراقبة الصيد وتأمين حفظ السمك والأصداف وتقسيم الأعشاب البحرية والقياسات التي لا يجوز دونها صيد أجناس السمك والصدف المختلفة ولا بيعها ولا نقلها وقد نصت على بعض الممنوعات أبرزها:

- منع قطع الاعشاب الحية ولا قطفها دون ترخيص من مفتش الصيد (المادة ٢١).

- منع نزع الأعشاب البحرية والأصداف العالقة بالنباتات المائية (المادة ٢٢).
- منع صيد الأسماك التي لم تبلغ طولها ١٥ سنتيمتراً مقاسة من عينها الى ابتداء ذنبها ما لم تكن من السمك الذي يمر مروراً في البلاد أو من جنس السمك الذي لا يتجاوز طوله هذا القياس في سن بلوغه ـ كذلك الأمر فيما يختص بالصدف (المادة ٢٤).
- منع استعمال المتفجرات للصيد والمخدرات وجميع أنواع الحاصلات المعدة لتسميم السمك (المادة ٢٥).
- منع الاصطياد من الشاطىء بواسطة آلة نارية أو إذا كان قعر البحر أقل من ٦ أمتار.
- تخويف السمك بواسطة غير المجاذيف حتى يهرب الى الاشباك أو تعكير الماء بأية طريقة كانت (المادة ٢٦).
- منع صاحب كل معمل منشأ على الشاطىء أن يصب في البحر أو في القسم المالح من الأنهر والسواقي والأقنية المياه التي استخدمت لاحتياجات صناعته والبقايا التي تنجم عنها دون ترخيص من مفتش البحرية التجارية والصيد البحري (المادة ٢٦).

الكسارات والمقالع

بتاريخ ٦ أيلول ١٩٩٤ صدر المرسوم رقم ٥٦١٦ الذي تم بموجبه الغاء القرار رقم ٢٥٣ تاريخ ٨ تشرين الثاني ١٩٣٥ الذي كان ينظم استثمار المقالع في لبنان.

وبالتالي ابتداء من هذا التاريخ أصبح هذا القطاع مشمولاً بنص جديد يهدف الى تنظيم استثمار هذه المقالع واسترداد المناطق المستثمرة لوضع طبيعي يبعد عنها المخاطر وتشويه المناظر الطبيعية.

ومن أبرز النقاط المنصوص عنها في المرسوم ٥٦١٦/ ٩٤ ما يلي:

١ ـ إخضاع إنشاء واستثمار المقالع والكسارات لترخيص مسبق يصدر بقرار

من وزير البيئة بناء على اقتراح المجلس الوطني للمقالع.

٢ ـ الطلب الى المديرية العامة للتنظيم المدني بوضع مخطط توجيهي عام لكل قضاء أو منطقة تحدد بموجبه المواقع التي يمكن الترخيص فيها بإنشاء المقالع والكسارات.

٣ ـ إنشاء مجلس في وزارة البيئة يسمى المجلس الوطني للمقالع برئاسة الوزير أو المدير العام على أن تتمثل فيه الادارات التالية:

المديرية العامة للتنظيم المدني

- وزارة الداخلية
- وزارة الشؤون البلدية والقروية
- وزارة الموارد المائية والكهربائية
- وزارة الصناعة والنفط
- وزارة الصحة العامة وتناط بهذا المجلس ما يلي:
- درس واقتراح الشروط العامة للمقالع والكسارات.
- التثبت من عمليات التأهيل.
- الاشراف الدائم على تقيد مستثمري المقالع بأحكام المرسوم وشروط الترخيص.
- اقتراح تعديل بعض الشروط.
- التحقق من المخالفات.
- التأكد من التقيد بالمخطط التوجيهي والتفصيلي المتعلق بالكسارات والمقالع.

الآثار:

تشكل الآثار المنتشرة في مختلف المناطق اللبنانية جزءاً بارزاً من البيئة الحضارية والثقافية والطبيعية الواجب حمايتها وتنميتها.

وقد تنبهت السلطات العامة الى هذا الأمر منذ الثلاثينات حيث صدر بتاريخ

٧ تشرين الثاني سنة ١٩٣٣ القرار رقم ١٦٦ المتعلق بتنظيم الآثار وأصول التنقيب وشروط أجزاء الحفريات وحفظ الآثار وحمايتها وشروط المتاجرة بها...

تعريف الآثار القديمة:

نصت المادة الأولى من القانون ١٦٦/٣٣ على أنه تعتبر آثاراً قديمة جميع المنتوجات التي هي من صنع الانسان العائدة لأي مدنية من المدنيات قبل سنة ١٧٠٠ (سنة ١٠٠٧ هـ) ويلحق بهذه الآثار الأشياء غير المنقولة العائدة لما بعد سنة ١٧٠٠ التي يكون في حفظها فائدة تاريخية أو فنية فتدرج لذلك في سجل الآثار التاريخية العام المنصوص عليه في المادة ٢٠ من القرار.

وقد نصت المادة الثانية من ذات القرار على أن الآثار القديمة تقسم الى فئتين: الآثار المنقولة والآثار غير المنقولة.

ـ وسائل حفظ الآثار وحمايتها

القيد:

أي قيد الآثار التاريخية علماً بأن هذا الأمر يقتصر على الآثار غير المنقولة دون الآثار المنقولة حيث أنه يتم قيد الآثار سواء كانت ملك عام أو ملك أفراد في سجل خاص تشرف عليه إدارة الآثار مع الإشارة إلى أن القيد الخاص بتملك الأفراد يحظر عليهم أحداث أي تغيير في حالة الآثار وإجراء أي عمل من شأنه المساس به دون استئذان السلطة الإدارية.

فإذا أذنت السلطة بذلك يباشر بالأعمال المأذون بها تحت إشراف ومراقبة المديرية العامة للآثار وإذا لم يرخص بالأعمال وأصر صاحب الأمر على أجزاء العمل المعين فلا يمكن للإدارة منعه من ذلك إلا إذا لجأت الى تطبيق معاملة التصنيف.

التصنيف:

يحق للإدارة أن تختار قسماً من مجمل الآثار المنقولة وغير المنقولة وأن

تجر عليه عملية تصنيف بموجب مرسوم على أن ينجم عن التصنيف هذا مفاعيل أشدّ من القيد في السجل العام.

وفي تاريخ ٢٠/١٠/١٩٩٠ صدر القانون رقم ٢١ الذي أجاز انضمام لبنان إلى إتفاقية الأونيسكو لحماية الآثار تاريخ ١٤/١١/١٩٧٠ لمنع تصدير واستيراد ونقل الممتلكات الثقافية بصورة غير مشروعة.

المحميات:

بالرغم من وجود نصوص قانونية تجيز إنشاء محميات في لبنان، لم يقدم المشترع إلى تثبيت هذا الأمر إلا في عام ١٩٩٢ مع صدور القانون رقم ١٢١ تاريخ ٩/٣/١٩٩٢ الذي أنشأ محميات طبيعية في منطقة حرش اهدن وجزيرة النخل في لبنان الشمالي. إضافة إلى القرار رقم ١/٧١ تاريخ ١٣/٥/١٩٩٢ الصادر عن وزير الزراعة بإنشاء محمية في قرية كفر زبد في قضاء زحلة والقرار رقم ١/١٢٧ تاريخ ٢٣/١٠/١٩٩١ الخاص بإنشاء محمية في معاصر الشوف حتى ضهر البيدر.

وقد نص القانون المذكور على ضرورة مراعاة شروط حماية هاتين المحميتين بحيث يمنع قطع وتصنيع جميع الأشجار والتشجيرات على مختلف أنواعها ومنع دخول المواشي (المادة الثانية) كما يمنع أيضاً رفع أي حاصل من حاصلات المحميتين كاستخراج أو نزع الحجارة أو الرمل أو المعدن أو المياه أو التراب أو الحشيش أو الأزهار... إلا لغاية البحث العلمي الذي يهدف الى تحسين أيكولوجيا المحميتين (المادة ٣) وإشعال النار أو حرق الأعشاب وغيره من النبات أو النفايات الطبيعية أو الصيد البري والبحري أو التخييم في أراضي المحميتين أو رمي النفايات.

أما العقوبات الواردة في القانون فقد حال المشترع ان يجعلها شديدة بحيث نصّ على أنه إضافة الى الغرامات الواجب تسديدها في حال مخالفة الأحكام القانونية يحكم أيضاً بالسجن من ثلاثة أشهر إلى ثلاث سنوات في حال قطع الأشجار (المادة ٦) ومن شهرين إلى ستة أشهر في حال إدخال المواشي (المادة

٧) ومن خمسة عشر يوماً إلى ستة أشهر في حال كسر أو تلف أو نقل أي حاصل من حاصلات المحميتين.

إضافة الى ذلك، تجدر الإشارة الى القرار رقم ١/١٢٧ تاريخ ٢٣ تشرين الأول ١٩٩١ المتعلق بإنشاء محمية من معاصر الشوف حتى ضهر البيدر حيث الأراضي هي ملك الدولة وضمن مشاعات بلديات معاصر الشوف والباروك وعين زحلتا وعين داره وذلك على مساحة ٢٧٠٠ هكتار (المادة ٢) وعلى أن تكون محمية للأحراج والنباتات البرية والطيور والحيوانات البرية.

وقد أشارت المادة الثالثة من القرار إلى وجود ثلاث غابات للأرز في المحمية.

ـ غابة أرز معاصر الشوف	٦ هكتار
ـ غابة أرز الباروك	١٠٠ هكتار
ـ غابة أرز عين زحلتا	١١٠ هكتار

الصناعة

إن النصوص القانونية الحالية المرعية الإجراء في القطاع الصناعي هي التالية:

١ ـ المرسوم الاشتراعي رقم ٢١ تاريخ ٢٢ تموز ١٩٣٢ المتعلق بالمحلات الخطرة والمضرة بالصحة والمزعجة.

٢ ـ المرسوم رقم ١١١٩ تاريخ ٤ تشرين الثاني ١٩٣٦ المتعلق بتطبيق أحكام المرسوم الاشتراعي رقم ٣٢/٢١.

٣ ـ المرسوم رقم ١١٢٠ تاريخ ٤ تشرين الثاني ١٩٣٦ المتعلق بتعيين الصناعات التي يطبق عليها المرسوم الاشتراعي رقم ٣٢/٢١ مع تصنيفها. وقد حدد هذا المرسوم ١٤٨ صنفاً من المؤسسات الخطرة والمضرة بالصحة والمزعجة التي تطبق عليها أحكام المرسوم الاشتراعي رقم ٣٢/٢١.

٤ ـ المرسوم رقم ٢٠٠٩ تاريخ ٢٢ آب ١٩٥٩ والمعدل بالمرسوم رقم

٦٤٨٥ تاريخ ١٤ نيسان ١٩٦١ الذي أضاف أربعة عشر صنفاً إلى جدول المؤسسات الخطرة والمضرة بالصحة والمزعجة.

٥ ـ المرسوم رقم ٧٥٥٨ تاريخ ٨ أيلول ١٩٦١ الذي أضاف ستة أصناف أخرى على جدول تصنيف المؤسسات الخطرة والمضرة بالصحة العامة والمزعجة.

٦ ـ القانون رقم ٨٨/٦٤ تاريخ ١٢ آب ١٩٨٨ المتعلق بالمحافظة على البيئة ضد التلوث من النفايات الضارة والمواد الخطرة.

تحديد الصناعات الملوثة

يدخل تحديد الصناعات الملوثة في نطاق ما ورد في المادة الاولى من المرسوم الاشتراعي رقم ٣٢/٢١ عندما نصت: «إن المعامل ودور الصناعة والمصانع والمخازن ودور العمل وجميع المحلات الصناعية والتجارية التي ينجم عنها مخاطر أو محاذير سواء كان للأمن أو طيب الهواء أو راحة الجيران أو الصحة العامة أو الزراعة تخضع للاشراف الاداري».

وقد جاءت المادتين الأولى والثانية من القانون رقم ٨٨/٦٤ الخاص بالمحافظة على البيئة ضد التلوث من النفايات الضارة والمواد الخطرة لتشدد على مسؤولية المحافظة على سلامة البيئة مؤكدة انها «موجب ملقى على عاتق كل شخص طبيعي أو معنوي، ويرتكب جرماً يعاقب عليه القانون كل من يتسبب عن قصد أو غير قصد بتلوث في البيئة، كما أن المادة الثانية من القانون نفسه قد نصت على أنه «تعتبر عن كل عملية انتاج أو تحويل أو استعمال وتحتوي على أي من المواد الخطرة» المنصوص عنها في جدول ملحق في القانون موضوع طبقاً للقانون البريطاني رقم ٧/ ١٠/ ١٩٧٥.

وهذا الجدول بالذات إضافة الى لائحة الصناعات الملوثة الصادرة في المراسيم التي سبق وأشرنا اليها تشكل المنطلق القانوني لحماية البيئة من الصناعات الملوثة.

تصنيف الصناعات

نصت المادة الثانية من المرسوم الاشتراعي رقم ٣٢/٢١ على أن «المحلات الخطرة والمضرة والمزعجة تقسم الى ثلاثة أصناف بحسب المخاطر وأهمية المحاذير التي تلازم استثمارها» وجاءت المادة الثالثة لتحدد مفهوم هذه الأصناف الثلاثة بحيث أن:

- الصنف الاول: يشتمل على المحلات الواجب ابعادها عن المساكن ويعود للإدارة حق تقدير كل حالة معينة والحكم فيما إذا كان يعد موقعها كافياً لمنع كل ضرر بالأمن وطيب الهواء والازعاج.
- الصنف الثاني: يعود للمحلات التي لا تحتم الضرورة إبعادها عن المساكن غير أنه لا يمكن الترخيص في استثمارها إلا بعد اتخاذ التدابير اللازمة لتلافي المخاطر والمحاذير الواردة في الصنف الأول.
- الصنف الثالث: يعود للمحلات التي لا تنشأ عنها محاذير هامة للجوار أو للصحة العامة، ولكن يقتضي فيها مراعاة مصلحة الجيران أو الصحة العامة.

تحديد الصناعات الملوثة

انطلاقاً من مبدأ تصنيف المحلات والمؤسسات، نرى أن أبرز الصناعات الملوثة هي تلك التي تنتمي الى الفئتين الأولى والثانية وتلك التي ينتج عنها نفايات خطرة مثلما وردت في الجدول رقم ١ من القانون رقم ٨٨/٦٤. وعلى رأس هذه الصناعات المنصوص عنها قانوناً ومن أبرزها: مصانع النجارة (رقم ١٦)، صناعة الشمع (رقم ٢١) معامل السيمنتو (رقم ٤٣ من التصنيف)، صناعة السماد (رقم ٦٥)، تطهير مياه المجاري (رقم ٦٦)، صناعة المتفجرات (رقم ٧٠)، معامل المرايات (رقم ٨٤)، معامل الزيوت (رقم ٩٠)، صناعة الجلود (رقم ١١٩)، المواد الكيماوية على جميع أنواعها (رقم ٩٠)، صناعة الجلود (رقم ١١٩)، المواد الكيماوية على جميع أنواعها (رقم ١٢٧)، المواد الملتهبة (رقم ١٢٨)، معامل الصابون (رقم ١٣٠)، معامل الخردق (رقم ٨ من اللائحة الواردة في المرسوم ٥٩/٢٠٠٩)، أماكن تعبئة وخزن الغاز (رقم ١٤ من

المرسوم نفسه)، مؤسسات تربية الدواجن ومسلخ الدواجن (الارقام ١، ٢ و٣ من اللائحة الواردة في المرسوم ٧٥٥٨/ ٦١) الخ...

ضرورة إدخال مفهوم البيئة على القطاع الصناعي

بالرغم من طرح قضية البيئة منذ أكثر من عشرين عاماً، يجب الإشارة إلى أن مفهوم البيئة لم يتأكد في المجتمع اللبناني على مستوى الكفاية. ولنا أفضل دليل على ذلك مضمون القرار رقم ١/٩ تاريخ أول آب ١٩٧٩ الصادر عن وزير الصناعة والنفط والمتعلق بالأصول الواجب اتباعها في طلبات إنشاء المصانع الجديدة أو توسيع المصانع القائمة بحيث أنه لم يأت على ذكر البيئة ولا ضرورة المحافظة عليها عند دراسة هذه الطلبات فالشروط المطلوبة تتعلق بالأمور القانونية والتجارية والمالية والتصديرية والتقنية... ولم يلحظ ضرورة تقديم دراسة خاصة بالمحافظة على البيئة من جراء تنفيذ أي مشروع صناعي في لبنان.

لذلك نرى أنه يقتضي إعادة صياغة هذا القرار ولحظ ما يجب لحظة لجهة فرض تقديم دراسة بيئية من قبل المستثمرين في أي مشروع صناعي.

إن الخطوات هذه التي نقترحها ليست سوى جزءاً من العمل الواجب القيام به من أجل تأمين رصد ومراقبة المصانع الملوثة في لبنان وضبط الحركة الصناعية المستقبلية، وفقاً لمعايير علمية وقانونية معروفة، تأميناً لمصالح المستثمرين والمواطنين قبل فوات الأوان.

الصحة العامة والمواد الغذائية

المحافظة على النظافة العامة

بتاريخ ٢٣ آب ١٩٧٤ صدر القانون المنفذ بالمرسوم رقم ٨٧٣٥ الذي تضمن أحكاماً مهمة تتعلق بالنظافة العامة وأيضاً بالبيئة والمحافظة على الطبيعة وفقاً لما يتبين من مراجعة أحكامه بحيث أن القانون المذكور قد نص صراحة على ما يلي:

- منع طرح انقاض المباني وأتربة الحفريات والحجارة وغيرها والنفايات

والفضلات الزراعية والصناعية وطرح المركبات والسيارات المهملة على الشوارع والساحات العامة وملحقاتها وجوانبها وأقنيتها حتى حدود التراجع القانوني وفي مجاري المياه وضفافها وعلى الأملاك العامة البحرية والأراضي المشاعية للقرى وعلى أملاك الدولة والبلدية الخاصة (والمادة الاولى من القانون) أو على العقارات الخاصة المتاخمة للاوتسترادات والطرق الدولية والرئيسية أو المناطق المصنفة مناطق سكنية.

- منع تفريغ مياه الحفر الصحية والمياه المبتذلة خارج المنازل والمحلات والمؤسسات الصناعية ضمن مجاري المياه أو على شاطىء البحر أو ضمن حرم الينابيع والأنهار أو في الأقنية الشتوية أو في شبكة المجارير غير المنجزة فنياً.

- منع حفر آبار ذات غور مفقود بقصد تصريف المياه المبتذلة مع لزوم قيام مالك البئر المحفورة سابقاً بردمها خلال مهلة شهر واحد من تاريخ نشر القانون ـ أي في تاريخ أقصاه ٢٣ أيلول ١٩٧٤ (المادة الثالثة من القانون).

- منع تسرب المياه المبتذلة من الحفر الصحية أو تركها مكشوفة ولو بجزء منها أو ري الخضار والثمار الأرضية كالفريز وأمثاله بمياهها (المادة الرابعة).

- إلزام المؤسسات الصناعية بتكرير المياه المبتذلة الخارجية من صناعاتها قبل تصريفها (المادة الرابعة).

- منع لصق وكتابة وتعليق المنشورات والإعلانات والصور والبيانات والمطبوعات والأوراق على الأسوار وجدران المنازل وجذوع الأشجار على جوانب الطرق العامة والساحات وعلى التماثيل وقواعدها وأعمدة الهاتف والكهرباء وعلى الإشارات الضوئية وإشارات السير وإشارات أسماء المدن والقرى. (المادة الخامسة).

- منع طرح الفضلات والأوراق من أي نوع وقشور الفاكهة والعلب الفارغة وأعقاب السجاير وغيرها على الطرق العامة والساحات والحدائق العامة وفي باحات ومداخل المؤسسات الرسمية (المادة السادسة).

- منع البلديات تجميع النفايات على أطراف وجوانب الطرق والمساحات

بصورة مكشوفة وفي أوعية غير محكمة الإقفال قبل نقلها ومنع نقلها بوسائل نقل مكشوفة غير محكمة الإقفال (المادة السابعة).

● منع نشر الغسيل بشكل ظاهر في الأمكنة حتى المباني والعقارات المواجهة للطرق الدولية والرئيسية في المدن ومراكز المحافظات والأقضية وفي المراكز الأثرية وقرى الاصطياف والاشتاء (المادة الثامنة).

● إمكانية البلديات الزام أصحاب العقارات ببناء تصاوين لا يزيد ارتفاعها عن متر ونصف المتر وذلك على جوانب العقارات المواجهة للطرق الدولية والرئيسية (المادة التاسعة).

● تخفيض القيمة التأجيرية بنسبة عشرة بالمئة عن المنازل الواقعة على الطرق الرئيسية التي تزين بالأزهار المغروسة كامل شرفاتها وواجهات حدائقها (المادة العاشرة).

● إمكانية البلديات الزام أصحاب المباني في الأماكن المواجهة للطرق الدولية والرئيسية ترميم وغسل ودهان أو طرش واجهات مبانيهم المطلة عليها مرة كل خمس سنوات على الأكثر (المادة ١١).

● تخصيص أماكن تعينها البلديات لمعالجة النفايات والفضلات الزراعية والصناعية (المادة ١٣) تفريغ المياه المبتذلة بواسطة صهاريج في أماكن معينة بقرار من المحافظ أو القائمقام لحين إنشاء شبكة مجارير (المادة ١٥).

وتجدر الملاحظة أن مخالفة هذه الأحكام المنصوص عنها في قانون النظافة العامة يؤدي إلى سجن المخالف لفترات متراوحة ـ مما يعني أن المشترع قد لحظ صراحة العقوبات الخاصة في مخالفة أحكام النظافة العامة ويقتضي بالتالي تطبيقها.

مبيدات الحشرات والقواضم المنزلية

بتاريخ ٢٤ نيسان ١٩٧٨ صدر القانون رقم ٧٨/١١ الذي نص على تنظيم ومهن بيع وتعبئة وتحضير وصنع ورش مبيدات الحشرات والقواضم المنزلية.

ومن أبرز أحكام هذا القانون ما ورد في مادته الخامسة ـ فقرة ٤ التي نصت أنه «يمنع استيراد المبيد الى لبنان إذا كان بلد المنشأ أو بلد التصنيع يمنع استعمال هذا المبيد ويحق لوزارة الصحة أن تمنع استيراد وتصنيع أو تركيب أو توضيب أو بيع أي مبيد يتبين أنه مضر بالصحة العامة.

أما في حال بيع واستعمال المبيدات، نصت المادة العاشرة من القانون ٧٨/١١ على أنه يقتضي أن يحمل معلومات مختلفة ومنها بيان خطر المادة على الانسان والحيوانات والطيور الداجنة والاحتياطات الواجب اتخاذها للوقاية من التسمم وطرق المعالجة والاسعافات السريعة في حال التسمم.

النفايات الضارة والمواد الخطرة

بتاريخ ١٢ آب ١٩٨٨ صدر القانون رقم ٨٨/٦٤ بالمحافظة على البيئة ضد التلوث من النفايات الضارة والمواد الخطر الذي اعتبر في مادته الاولى ان المحافظة على سلامة البيئة من التلوث هي موجب ملقى على عاتق كل شخص طبيعي أو معنوي ويرتكب جرماً يعاقب عليه القانون كل من يتسبب عن قصد بتلوث في البيئة وفقاً لما ورد في القانون.

أما المادة الثانية من القانون المذكور فقد عرفت النفايات الضارة الفضلات والمخلفات الناجمة أو المنبعثة عن كل عملية انتاج أو تحويل أو استعمال وتحتوي على مواد تعتبر خطرة بموجب القانون هذا أو الجدول المرفق به. وقد فرضت المادة الثالثة عن كل من ينتج أو يستخرج مواداً من شأنها تلويث البيئة أن يقوم بتصريفها وفقاً لشروط تضمن تلافي المخاطر.

ومن أبرز أحكام هذا القانون المنع منعاً باتاً استيراد أو ادخال أو حيازة أو نقل رواسب أو نفايات نووية أو ملوثة باشعاعات نووية أو تحتوي مواد كيماوية سامة أو خطرة على السلامة العامة.

أما العقوبات فقد نصت المادة العاشرة على عقوبة الحبس من ثلاثة أشهر الى ثلاث سنوات وبغرامة مالية في حال عدم التقيد بأحكام القانون هذا. وإذا نجم عن الفعل انتشار مرض وبائي وكان بالإمكان توقع ذلك عوقب الفاعل

بالأشغال الشاقة المؤقتة، وفي حال وفاة انسان أو أكثر قضي بالأشغال الشاقة المؤبدة وفي حال بدت أن الفاعل قصد النتيجة الجرمية قضي بالإعدام.

المياه

يعود التشريع الخاص بالأملاك العامة والمياه الى فترة العشرينات في لبنان مع صدور سلسلة من النصوص القانونية ما زالت سارية المفعول إلا وهي:

- القرار رقم ٣٢٠ تاريخ ١٩٢٦/٥/٢٦ المتعلق بالمحافظة على مياه الاملاك العامة واستعمالها.
- القرار رقم ١٤٤ تاريخ ١٠ حزيران ١٩٢٥ المتعلق بالأملاك العامة.
- المرسوم رقم ١٤٤٣٨ تاريخ ١٩٧٠/٥/٢ المتعلق بالتنقيب عن المياه واستعمالها.

وقد اعتبرت بموجب المادة الثانية من القرار ١٤٤/٢٥ من الأملاك العامة، شاطىء البحر، الغدران والبحيرات مجاري المياه، المياه الجوفية، كامل ضفاف مجاري الأنهر، الشلالات، أقنية الملاحة...

أما لجهة حماية المياه والمحافظة عليها فقد نصت المادة الأولى من القرار ٣٢٠/٢٦ على أنه يحظر منع مياه الأملاك العمومية من جريها جرياً حراً، التعدي على حدود الأراضي التابعة لضفاف مجاري الماء، نزع العشب والشجر والتراب والحجارة من الأراضي التابعة لضفاف المياه، القيام بأشغال تتعلق بالتنقيب عن المياه الموجودة تحت الأرض أو المتفجرة وبضبطها على أنه لا يجوز بدون رخصة القيام في الأملاك الخصوصية بحفر آبار غير متفجرة لا يتجاوز عمقها ١٥٠ متراً، القاء أسمدة حيوانية في الأراضي الداخلة ضمن منطقة حماية الماء.

أما لجهة استخراج الرمال والحصى من الأملاك العامة البحرية فقد نصت المادة الرابعة من المرسوم ٦٢/١٠١٢١ على انه يعطى الترخيص لمدة سنة ويحق للادارة أثناء الترخيص سحب هذا الأخير في أي وقت كان ودون تعويض في حال عدم تقيد المرخص له بالشروط المفروضة ـ علماً أنه يمنع أخذ الرمال بعمق يزيد

عن خمسين سنتيمتراً تحت مستوى الشاطىء وقد نص قانون العقوبات على عقوبة الحبس ودفع غرامة مالية أو احدى هاتين العقوبتين في حال التعدي على المياه العمومية وتلويثها (المواد ٧٤٥، ٧٤٧، ٧٤٨ من قانون العقوبات).

أما التنقيب عن المياه واستعمالها فقد صدر بتاريخ ٢ آيار ١٩٧٠ المرسوم رقم ١٤٤٣٨ الذي قضى بتنظيم هذا القطاع من التمييز بين الزامية الرخصة المسبقة للتنقيب عن المياه في الاملاك العامة أو الخاصة على عمق يزيد عن ١٥٠ متراً والاكتفاء بالعلم المسبق للتنقيب عن المياه في الاملاك الخاصة على عمق دون الـ ١٥٠ متراً.

ثالثاً: الخلاصة

يتبين من مراجعة النصوص القانونية الصادرة حتى الآن والمرعية الإجراء في لبنان أنها تشمل معظم القطاعات والمظاهر البيئية. إنما المشكلة القائمة تعود الى عدم تطبيق النصوص القانونية بالدقة والشمولية اللازمة مما أدى الى تدهور وضع البيئة اللبنانية على مختلف المستويات.

- إن لجهة المحافظة على الموارد الطبيعية من مياه وأحراج وثروة نباتية وحيوانية وسمكية.
- وإن لجهة المحافظة على البيئة الاقتصادية والاجتماعية نظراً لتدهور وضع الشواطىء اللبنانية والتطور المدني الغير منظم وعدم ضبط السير واستثمار الاراضي الزراعية واستيراد المبيدات واستعمالها.

لذلك نرى من الضروري قبل كل شيء ومن أجل الحد اللازم لتردي البيئة الوطنية اتخاذ القرارات والإجراءات اللازمة في مرحلة أولى وفورية لتطبيق القوانين الخاصة بالبيئة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه ولاختيار هذه النصوص من أجل تقويتها وتعديلها.

الإدارة البيئية
من تقييم الأثر البيئي الى مراقبة الصناعات

هنك فان أومن وهنك تن هولت
شركة خرونتماي للاستثمارات البيئية ـ هولندا

المحتويات

- مقدمة
- إدارة الجودة
  * حلقة ديمينغ
  * إدارة الجودة والادارة البيئية
- البيئة والاقتصاد
- استجابة الحكومة
- تقييم الأثر البيئي
  * كيف يتم التقييم؟
  * ضمان النوعية والخلفيات الإجرائية
- الادارة البيئية
  * من تقييم الأثر البيئي الى الادارة البيئية
  * الوعي البيئي في الصناعة
  * ما هو نظام الادارة البيئية
  * شروط رئيسية في نظام الإدارة البيئية
  * التوثيق
  * توحيد المقاييس
  * الإدارة البيئية لمكبات النفايات
- تدقيق الحسابات البيئية في الصناعة
  * تدقيق حسابات نظام الادارة البيئية

مقدمة

موضوع هذه الورقة العلاقة بين الصناعة والبيئة.

إن دور الأعمال التجارية هو تأمين البضائع الأساسية التي يحتاج إليها الناس أو يريدونها. ويعتمد إنتاج هذه البضائع وتقديم هذه الخدمات على استعمال موارد الارض الاساسية. ومربحية العمل ضرورة في مجتمع يعتمد نظام السوق الحرة. لكننا نرى في أحيان كثيرة أن التدهور البيئي يحدث عندما يهيمن هاجس جني الأرباح الطائلة أو السريعة. غير أن هذا الامر لا يدوم في المدى الطويل.

الحماية البيئية يجب أن تكون جزءاً لا يتجزأ من إدارة جودة الاعمال. فواجب الصناعة التأكد من إنتاج السلع ونقلها وبيعها واستعمالها وتصريفها بطريقة مأمونة لا تعرض البيئة لأخطار غير مقبولة. وهذا يقتضي أن تتقيد الشركات بالقانون، وكذلك أن تتخذ إجراءات مستقلة تتسم بالمسؤولية.

تصف هذه الورقة وسيلتين عمليتين لضمان الحماية البيئية. الأولى هي تقييم الاثر البيئي، وهي ذات منفعة كبيرة جداً في تقييم الآثار المعادية للبيئة قبل توظيف الأموال وبدء النشاطات الاقتصادية.

والوسيلة الثانية هي نظام الادارة البيئية، وبالتحديد، تدقيق الحسابات البيئية. وهذه وسيلة مفيدة لتقييم الأداء البيئي الفعلي للشركات خلال العمل.

وتتيح كلتا الوسيلتين تحسين فاعلية العمليات وتخفيض خطر الآثار المعادية للبيئة. ولكن قبل تقديمهما على نحوٍ أكثر تفصيلاً، لا بد من عرض بعض المفاهيم الاساسية والخلفيات التاريخية.

ـ إدارة الجودة

* حلقة ديمينغ

يرتكز مفهوم أنظمة إدارة الجودة على اعتماد السلسلة المتعاقبة «خطط - اعمل - راقب - صحح»، بغية تحقيق تحسّن مستمر في إداء الأعمال يمكن إثباته.

إن هذا المفهوم بسيط جداً نظرياً. إلاّ أن الصعوبات، كما هي الحال غالباً، تظهر بشكل رئيسي عند التطبيق العملي.

التخطيط، حتى الآن، عملية بسيطة جداً بالنسبة الى العديد من الاشخاص والشركات.

العمل أصعب. فصحيح أننا نعمل على الدوام، ولكن ما عدد الاعمال التي نخطط لها؟

مراقبة الاعمال أمر منسي عادة، إذ يميل كثيرون الى الاعتقاد أن الأمر المعطى هو أمر منفّذ.

تصحيح الأوضاع التي لا تلبي الأهداف والمعايير المنصوصة هو أمر أكثر ندرة.

«خطط - إعمل - راقب - صحح» مفهوم يحمل اسم من أطلقه، ديمينغ، الذي يعتبر مؤسس إدارة الجودة بعيد الحرب العالمية الثانية. و«حلقة ديمينغ» هي محور ما تطوّر ليصبح إدارة الجودة في الشركات. والحقيقة أن أفكار ديمينغ لم تكن جديدة. ففي عهد الفراعنة كان هناك نظام جودة متقن وموثّق في ما تعلق بدفن النبلاء المصريين، وكان هذا النظام يدعى «كتاب الموتى».

لقيت أفكار ديمينغ ترحيباً فورياً في اليابان، واعتمدت في فترة ما بعد الحرب. وهذا أحد أسباب نجاح الاقتصاد الياباني اليوم. أما في أوروبا والولايات المتحدة، فقد بقيت مبادىء إدارة الجودة لمدة طويلة مقتصرة على الانتاج للقطاع العسكري (مقاولي الدفاع).

ولم يبدأ تطوير أنظمة إدارة الجودة واعتمادها بشكل أقوى في القطاعات الصناعية في بلدان الغرب إلاّ في السبعينات (تم أول إصدار للمعيار BS - 5570

لإدارة الجودة في بريطانيا عام ١٩٧٩) وفي الثمانينات (تعود أول سلسلة - ISO 9000 الى العام ١٩٨٧).

وتزداد اليوم في الغرب صعوبة إبرام عقود مع الشركات التي لا تملك أنظمة إدارة جودة قانونية.

أما في هولندا، فيعتمد عدد كبير من الشركات الصناعية أنظمة إدارة الجودة التي طوّرت وباتت تدخل في نظام الشركات المالية وشركات الخدمات الاخرى (الاستشارية مثلاً) وحتى في بعض دوائر الحكومة.

* إدارة الجودة والادارة البيئية

الفاصل بين أنظمة إدارة الجودة وأنظمة الادارة البيئية ليس كبيراً جداً. فإذا كانت إدارة الجودة تهتم بمراقبة أنتاج السلع أو الخدمات ذات النوعية المحددة والمضمونة وتسليمها، فإن الادارة البيئية لا تهتم بالسلع أو الخدمات المؤمنة، بل بمراقبة وتخفيض الآثار البيئية الملازمة لعملية الانتاج.

قد يحاول أحدهم أن يبرهن أن مراقبة النفايات الصادرة عن شركة ما وتخفيضها ينبغي أن يكونا جزءاً لا يتجزأ من إدارة جودة هذه الشركة. ولكن ما دامت لا تترتب على التلوث البيئي مصاريف اقتصادية أو مسؤوليات قانونية، فلن يكون هناك حافز حقيقي يحدو الصناعة على الحد من التلوث. من هنا ينبغي، في الوقت الحاضر، التعاطي مع الادارة البيئية على أنها مسؤولية إدارية مستقلة.

وبما أن الشركات معتادة على أنظمة إدارة الجودة، فإن تلك التي اعتمدتها ستجد من الأسهل اعتماد أنظمة الادارة البيئية أيضاً.

ـ البيئة والاقتصاد

إذا ألقينا نظرة على البيئة والنمو الاقتصادي، اتضح لنا جلياً أن ثمة مشاكل بيئية خطيرة تحدث في البلدان المتطورة اقتصادياً والبلدان النامية اقتصادياً على السواء.

فمنذ الثورة الصناعية، وبشكل أكبر منذ الحرب العالمية الثانية، حدث ازدياد هائل في الضغط على البيئة الطبيعية، سببه النمو السكاني والفقر والحرب

والافراط في (سوء) استعمال الموارد الطبيعية. كل هذه الامور أدت الى مشاكل بيئية حادة، مثل:

- تعرية الغابات.
- تأكل التربة.
- استنزاف الموارد الطبيعية (مياه الشرب النقية ومصادر الطاقة).
- تلوث التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية والهواء.
- انقراض بعض المواطن الطبيعية والانواع الحية.

وتختلف أنواع المشاكل البيئية بين البلدان بحسب موقعها الجغرافي أو موقفها من النمو الاقتصادي. ولكن في معظم المجتمعات، ساهمت كل القطاعات في الوصول الى الوضع الحالي. والظاهر أن المشكلة الاساسية تكمن في أن العلم والتكنولوجيا والاقتصاد تتطور بسرعة أكبر من سرعة تطور وعينا وعاداتنا وقدراتنا الثقافية. وعلى رغم أن إمكاناتنا التقنية القادرة على تغيير البيئة الطبيعية وضبطها عرفت نمواً هائلاً، إلا أن وعينا وأخلاقنا ما تزال تعاني من التخلف.

غير أن الوعي البيئي على أهميته كشرط أساسي، ليس كافياً لحل المشاكل. فنحن نحتاج الى تنظيم محاولاتنا للوصول الى تنمية مستديمة قابلة للاستمرار. لذلك يجب ترسيخ الادارة البيئية على كل المستويات في كل القطاعات المجتمعية المعنية.

لا تزال العملية التي تهدف الى إحداث «تنمية مستديمة» في طورها الاول في العديد من البلدان. وفي هذه العملية يتوجب على كل الفرقاء المعنيين أن يشاركوا ويعملوا معاً وفق مساهمتهم الخاصة في تسبيب المشاكل البيئية وكذلك وفق إمكاناتهم. والمشاركون الرئيسيون هم: الحكومة، الصناعة، القطاعات المالية، الاوساط العلمية، المنظمات المدنية (التي تضمّ العمال والمستهلكين والمواطنين). ولما كان استعمال الموارد الطبيعية للإنتاج وتطوير المجتمع هو في تصرف المؤسسات الخاصة في العديد من البلدان، فإن للقطاع الخاص مسؤولية كبيرة في هذا المجال.

وقبل أن يبدأ أي قطاع مجتمعي بعمل متناسق، من الضروري التوصل الى اتفاق جماعي واسع بين كل الفرقاء حول دور كل واحد منهم ومسؤوليته. استناداً الى هذا الاتفاق، توضع استراتيجية بيئية للمدى الطويل من أجل تأمين استمرارية كافية للسياسة المقصودة، وتوضيحاً لكل الفرقاء أن التحسين البيئي يتطلب التزاماً دائماً وطويل الأمد وأعمالاً منسقة.

- استجابة الحكومة

نتيجة للوضع البيئي الباعث على الأسى، شرعت بلدان كثيرة في التصدي للمشكلة منذ السبعينات. وفي معظم البلدان، كانت الانظار كلها شاخصة الى الحكومة.

وكان ردّ الفعل النموذجي للحكومات ذا وجهتين:

أولاً: تخفيف التلوث لحل المشاكل الطارئة (في المدى القريب). فالحكومات مدعوة بإلحاح الى الاهتمام بالمشاكل البيئية التي تشكل خطراً كبيراً على البيئة وتتطلب حلولاً فورية (مثل مكبّات النفايات الكيميائية، وتلوث التربة، وانبعاثات الغازات السامة، وغيرها).

ثانياً: إنفاذ مجموعة من التدابير القانونية لمنع حدوث مشاكل بيئية (في المدى الأبعد). وتنزع الحكومات الى أن تضع موضع التنفيذ مجموعة واسعة من القوانين والأنظمة البيئية التي تهدف الى الحد من التلوث البيئي الصناعي، وهو مصدر رئيسي للمشاكل البيئية.

استجابة الحكومة الهولندية:

طوّر عدد من البلدان نظاماً من الرخص والضرائب البيئية التي تفرض على النشاطات الصناعية. وهذا هو النهج الذي اتبعته الحكومة الهولندية في ما يتعلق بالبيئة، إذ تمّ إجراء مقدار هائل من الابحاث البيئية العلمية والتقنية التطبيقية التي شكلت ركيزة لعدد كبير من القوانين والانظمة البيئية ولنظام من الرخص والإجازات البيئية. على هذا النحو، تحوّل الكثير من المعايير البيئية الى أوامر وتوصيات وأنظمة مفصلة جداً، وفي الغالب تقنية، تتعلق بكيفية إدارة الصناعة من وجهة نظر بيئية.

ولو عدنا الى الماضي، لوجدنا بضع ثغرات في استجابة الحكومة:

أولاً: بذل مجهود كبير لوضع قوانين مفصلة بدت في الغالب متضاربة أو غير منسجمة مع بقية الأنظمة، ورامية الى وسائل تقنية بدلاً من أهداف واضحة.

ثانياً: أعير اهتمام ضئيل جداً لتنفيذ السياسات أو اعتمادها من قبل هيئات حكومية أخرى، ولتقيد الصناعة بالقوانين والانظمة السائدة، ولفرض هذا التقيد على الصناعة من خلال هيئات حكومية.

ثالثاً: تركّز الاهتمام على تخفيف التلوث والتحكم بالانبعاثات والنفايات، أي على تدابير تصريف الفضلات الملوثة، في حين أعير اهتمام محدود للاستعمال المجدي والفعال للمواد الأولية والمياه والطاقة ولتفادي المشاكل البيئية من طريق تطوير طرائق إنتاج نظيفة.

رابعاً: أعير اهتمام محدود لحفز القطاعات المجتمعية المعنية على تحمل مسؤولياتها، وللدعم الشعبي للسياسات والتدابير المعتمدة.

ولقد تغيرت سياسة الحكومة الهولندية منذ العام ١٩٨٩ بعد إجراء تقييم لفاعليتها. ومن التغيرات البارزة:

- تحديد أهم الموضوعات البيئية (مجموعات من المشاكل البيئية، مثل تغير المناخ وتصريف النفايات) في السياسة البيئية، ورسم أهداف واضحة لكل موضوع.
- تحديد أهداف السياسة البيئية للمجموعات المستهدفة (مثل قطاعات الصناعة والبناء والزراعة).
- اهتمام كبير بانتقاء مزيج ملائم من الوسائل الداعمة للسياسة (مثل القوانين والضرائب والرسوم البيئية والاتفاقات الصريحة).
- تقييم السياسات وتعديلها دورياً.
- مراقبة الجودة البيئية وفاعلية تطبيق السياسة البيئية.

لعلّكم تعرّفتم الى «حلقة ديمينغ» في السياسة الهولندية المعدّلة. فقد ثبت أن هذه الحلقة ليست مجرد فكرة مفيدة جداً في إدارة الجودة داخل الشركات، لكنها مبدأ مفيد أيضاً في تخطيط السياسة:

- مراقبة/ تخطيط.
- تنفيذ/ إنجاز.
- كشف/ تقييم/ تدقيق.
- تصحيح/ تقوية.

تمتاز السياسة البيئية الهولندية اليوم بمناشدة أكبر للصناعة كي تتحمل مسؤولياتها في ما يتعلق بالامور البيئية، ضمن الحدود التي نصت عليها سياسة الحكومة.

والسياسة البيئية تتغير: فالسياسة التقليدية القائمة على التنظيم وفرض القوانين من قبل الحكومة تكمّلها اليوم سياسة تحفز التنظيم الذاتي للصناعة مع إشراف الحكومة على الاطار العام وعلى تحقيق الاهداف المطلوبة.

بكلام آخر، يؤدي القطاع الخاص دوراً مهماً في تطوير وتطبيق وسائل فعالة لتشغيل الصناعة ضمن الحدود البيئية. إلا أن المسؤولية النهائية لتحديد أهداف ومعايير بيئية ولتقييم الاداء البيئي للصناعة وفق هذه المعايير تبقى محصورة بالحكومة.

هناك عموماً وسيلتان لدعم الصناعة في تحمل مسؤوليتها: الأولى، تقييم الأثر البيئي. والثانية، أنظمة الادارة البيئية (بما فيها تدقيق الحسابات البيئي).

وسيتم شرح هاتين الوسيلتين في الفقرات الآتية:

ـ تقييم الأثر البيئي

إن تقييم الأثر البيئي وسيلة لإعطاء النواحي البيئية موقعاً بارزاً في عمليات أخذ القرارات التي قد تؤثر في البيئة. فقد ترتبط هذه العمليات مثلاً بإنشاء مصنع جديد أو بتعديل جديد في عملية إنتاج.

في التشريع الهولندي، بات إجراء تقييم للأثر البيئي أمراً لا بد منه في بعض مراسم إعطاء الرخص وفي بعض عمليات وضع السياسات.

لأي نشاطات؟

إن تقييم الأثر البيئي وسيلة مفيدة في القرارات التي لها تأثير كبير في جودة بيئتنا.

ففي هولندا، نجد أن كل المشاريع والمبادرات التي ينبغي فيها إجراء تقييم للأثر البيئي منصوص عليها في مرسوم. ويشمل هذا المرسوم تخطيط المشاريع أو تنفيذها (من جملة أمور أخرى) في القطاعات الآتية:

- البنية التحتية (الطرق العامة، السكك الحديد، المرافىء، خطوط الأنابيب، مدارج المطارات...)
- إدارة المياه (السدود، استصلاح الاراضي...)
- الاستجمام (حول الغولف...)
- التخطيط الريفي وتخطيط الضواحي (دمج الاراضي، الممتلكات الصناعية...)
- تصريف النفايات ومعالجتها (المكبّات، محارق النفايات...)
- الطاقة والصناعة (معامل إنتاج الطاقة، محطات تكرير النفط، مصانع الفولاذ، الصناعات الكيميائية...)

ويذكر المرسوم كذلك «نوع القرار» الذي يقتضي إجراء تقييم للأثر البيئي. ففي هولندا، يجب أجراء تقييم الأثر البيئي للمبادرات على ثلاثة مستويات مختلفة في عملية أخذ القرار:

أولاً: تقييم الاثر البيئي للسياسة: تتم المقارنة بين عدد من الخيارات من حيث أثرها البيئي. وهذا النوع من التقييم إلزامي، مثلاً، لمشاريع سياسة النفايات المحلية ولمشاريع السياسة الوطنية والمحلية للقرى والمدن.

ثانياً: تقييم الاثر البيئي للموقع: تتم المقارنة بين مواقع وخطوط مختلفة. وهذا النوع من التقييم إلزامي، مثلاً، لمشاريع السكك الحديد أو الطرق العامة، ولتخطيط مواقع تصريف النفايات.

ثالثاً: تقييم الاثر البيئي للتصاميم: تتم المقارنة بين مختلف المخططات

والتصاميم. وهذا النوع من التقييم إلزامي، مثلاً، لإنشاء موقع لتصريف النفايات ولبناء مصنع.

* كيف يتم التقييم؟

تتم عملية تقييم الاثر البيئي على الشكل الآتي:

أولاً: توصف المبادرة أو الخطة المقترحة.

ثانياً: توضع خيارات بديلة للمبادرة. ويجدر بهذه الخيارات أن تخدم الهدف نفسه الذي تؤول إليه المبادرة الاساسية.

ثالثاً: يتم تخمين وتقييم الآثار البيئية للمبادرة الاساسية وللخيارات البديلة. وتبعاً لنوعية المبادرة، قد تكون هناك عدة نواح بيئية ذات صلة وثيقة بالموضوع ويجب أخذها بعين الاعتبار، مثل تلوث التربة والمياه الجوفية، وتلوث المياه السطحية، والضجيج، ونوعية الهواء، والقيم البيئية، والمناظر الطبيعية. وترتبط الاهمية النسبية لهذه المظاهر بالوضع الراهن: ففي حالة ما قد يكون تلوث المياه الجوفية أهم مسألة بيئية، فيما قد تطغى القيم البيئية في حالات أخرى. وتتركز الدراسة على الآثار الاكثر أهمية في كل حالة معينة، وعلى الآثار التي تختلف فيها الخيارات بما فيها المبادرة الاساسية).

رابعاً: يقارن بين الخيارات (بما فيها المبادرة الاساسية) من حيث أثرها البيئي. بعد ذلك يمكن اختتام تقييم الأثر البيئي من طريق تقرير الخيار المفضل من وجهة نظر بيئية.

* ضمان النوعية والخلفيات الإجرائية

في الحالة الهولندية، يتم تقييم الاثر البيئي على الشكل الآتي:

يحضّر واضع المشروع وثيقة تمهيدية (وثيقة انطلاق) ويرسلها الى السلطات المختصة، فتطلب هذه مشورة الهيئة الهولندية لتقييم الأثر البيئي - وهي هيئة مستقلة - في ما يتعلق بالشروط المحددة لتقييم الاثر البيئي في الوضع المطروح. وفي معظم الاحيان، يتم الأخذ بهذه المشورة، وتقدم السلطات المختصة موجزاً لمحتويات تقييم الاثر البيئي المطلوب ولمدى تفصيله.

بعد ذلك يجمع تقييم الاثر البيئي الفعلي. وغالباً ما تكلّف الشركات الاستشارية بهذا الامر نظراً الى الخبرة التقنية والبيئية والاجرائية المتخصصة المطلوبة.

إذا رأت السلطات المختصة وهيئة تقييم الاثر البيئي أن التقييم مرضٍ، يصبح من الممكن استعمال المعلومات المتأتية من التقييم لطلب الحصول على إجازة. وقد تقرر السلطات إعطاء الاجازة أو حجبها بناء على خيار مفضّل استناداً الى تقييم الاثر البيئي.

خلال هذه العملية، يمنح الرأي العام فرصتين للتعليق، إذ يستطيع التعليق على الوثيقة التمهيدية وعلى تقييم الأثر البيئي نفسه (بما فيه طلب الاجازة).

ـ الادارة البيئية

* من تقييم الأثر البيئي الى الادارة البيئية

الوسيلة التي تستطيع الشركات أن تدير بها عملياتها الداخلية ضمن قيود بيئية تدعى الادارة البيئية.

وإذا كان تقييم الاثر البيئي للصناعة يقيّم الآثار البيئية **الخارجية** (الكامنة للعمليات الصناعية **قبل** بدئها، فإن الادارة البيئية لشركة ما تنطلق من هذه الآثار الخارجية وتلقي نظرة على العمليات **داخل** الشركة، لتحديد أسباب الأثر الخارجي ووضع طرائق لإدارة العمليات الداخلية، من أجل منع التأثير الخارجي أو تخفيفه. ومما لا شك فيه أن هذه الوسائل يكمّل بعضها بعضاً.

* الوعي البيئي في الصناعة

إن الشرط الأول والرئيسي لتطبيق الادارة البيئية في الصناعة هو إدراك أثر النشاطات الصناعية في البيئة والطبيعة. وهذا الادراك أساسي للحصول على التزام كافٍ من الادارة التنفيذية للشركات بتطبيق الادارة البيئية.

وعلى رغم أن حفظ الجودة البيئية وتحسينها هدفان مهمان في ذاتهما، إلاّ أنه يمكن تعزيزهما بالاشارة الى مصلحة الصناعة في ضمان مورد كافٍ من المواد الاولية والطاقة والمياه النظيفة لعمليات الانتاج بأسعار معقولة على المدى

الطويل. إن البيئة التي تتمتع بمواصفات جيدة هي عامل إنتاج أساسي لتأمين استمرارية الصناعة على المدى الطويل. فكروا، مثلاً، في أهمية المياه النظيفة، المتوافرة بكميات كافية، للصناعة الزراعية وصناعة المأكل والمشرب.

الجودة البيئية ليست، في الغالب، عامل إنتاج مسعّراً كفاية في الوقت الحاضر. وبالتالي، لا يمكن التعاطي معها بطريقة اقتصادية صرف. فمن المهم أن نعي أنه في الكثير من البلدان المتقدمة، غالباً ما تعتبر الشركات مسؤولة عن أي ضرر يصيب المجتمع (البيئة، الصحة...) ولا سيما إذا كانت تعرف، أو كان في إمكانها أن تعرف، عواقب أعمالها. وكثيراً ما أقيمت دعاوى مرتكزة على تشريعات المسؤولية القانونية عقوداً «بعد الحادثة». في هولندا، قدّرت تكاليف تنظيف الارض الملوثة بنحو ٥٠ بليون دولار. وتحاول الدولة استرجاع هذه التكاليف من الشركات المسؤولة عن التلوث.

أخيراً، إن أصحاب الصناعات والموظفين فيها هم أيضاً مواطنون يستفيدون من بيئة صحية.

فمن أجل تعزيز الوعي البيئي، يتوجب على الحكومة والصناعة معاً أن تؤديا دوراً مهماً. وعلى الصناعة أن تضع برامج توعية بيئية أو تتبنى برامج توعية معتمدة في الخارج، مثل «برنامج الرعاية المسؤولة» الذي تعتمده الصناعة الكيميائية أو «شرعة العمل لتنمية مستديمة» الذي تعتمده غرفة التجارة الدولية.

* ما هو نظام الادارة البيئية

إذا تمت الموافقة على الشروط المهمة الواردة أعلاه (الإجماع على مسؤولية الصناعة ودورها، الوعي البيئي، التعهد الاداري)، فإن الصناعة تستطيع أن تباشر التحضير للعمل. يجب أن تصبح الادارة البيئية جزءاً لا يتجزأ من الادارة العامة للشركات.

لقد حددت الحكومة الهولندية «الادارة البيئية» في مذكرة خاصة عام ١٩٨٩، بأنها: «كل نشاطات الشركة في ما يتعلق باكتساب الحكمة البيئية، والتحكم والتخفيف من أثر نشاطات الشركة على البيئة». (وعبارة «البيئة» لا تعني فقط المحيط المباشر للمصنع، وإنما تتعداه الى النظام العالمي).

يتضح لنا من هذا التعريف أن معظم الشركات باتت تعتمد مستوى معيناً من «الادارة» البيئية، وإن يكن غير كامل، هكذا يكون الهدف المطلق قائماً على التحسين المستمر لمستوى الأداء البيئي باعتماد نهج نظامي وبنيوي يدعى «نظام الادارة البيئية».

عرّفت المذكرة الهولندية نظام الادارة البيئية بأنه: «مجموعة متماسكة من الاجراءات المنظمة والادراية المرتكزة على سياسة معينة، تشدد على ضبط الاثر السلبي على البيئة، والحدّ منه عند الإمكان».

* شروط رئيسية في نظام الإدارة البيئية

تهدف الادارة البيئية الى تحقيق سياسة بيئية للشركة، وهي بيان عام عن نيات المؤسسة ومبادىء عملها في ما يتعلق بآثارها البيئية، مما يرسم أهدافها وأغراضها. لذا يجب أن تكون السياسة البيئية للشركة:

- مناسبة لنشاطاتها ومنتجاتها وآثارها البيئية.
- متضمنة تعهداً بإجراء تحسين متواصل.
- معممة ومطبقة ومصونة على كل المستويات.

ينبغي أن تهدف السياسة البيئية، على الأقل، الى الانسجام مع المعايير والانظمة البيئية. علاوة على ذلك، تبقى للشركة مسؤوليتها المستقلة في الوصول الى أداء بيئي ملائم. من هنا، يجب أن تظلّ الشركة مطلعة على المعلومات المتوافرة (عالمياً) حول الآثار البيئية للنشاطات الصناعية، وأن تجري تقييماً للآثار البيئية لتحديد أدائها الحالي.

* التوثيق

ثمة ناحية مهمة في نظام الادارة البيئية هي «التوثيق»، إذ لا يكفي أن «تكون جيداً» بل من الضروري أيضاً أن «تظهر بشكل جيد»، أي أن تكون قادراً على تثبت - بناء على وثائق نظام الادارة البيئية - أن شركتك نفذت كل ما وعدت به (السياسة البيئية) وما كان يمكن توقعه استناداً الى المعلومات المتوافرة والامكانات (الاقتصادية) المتاحة. ويكون التوثيق ذا أهمية أيضاً عندما تواجه الشركة إدعاءات في المستقبل.

* توحيد المقاييس

وضعت منظمة المقاييس البريطانية والمنظمة العالمية للمقاييس برنامجاً للصناعة ولبقية الفرقاء المعنيين من أجل التوصل الى مقاييس وطنية أو عالمية موحدة لمجموعة واسعة جداً من المسائل. والمنافع المتأتية للصناعة والمستهلكين من توحيد المقاييس واضحة جداً. فالمقاييس تضع توجيهات وتحديدات واضحة حظيت بإجماع وطني (دولي) واسع، مما يعني أن الشركات الفردية ليست مضطرة الى «اختراع البارود» وأن المعاملات التجارية صارت تبرم بصورة أسهل، وأن الزبائن يعرفون ماذا يشترون.

ولوضع حدّ للمناقشات حول الطريقة الفضلى للوصول الى إدارة الجودة وإدار البيئة، تمّ تطوير مقاييس لهذه الأمور أيضاً.

* الإدارة البيئية لمكبات النفايات

تختلف نوعية تصريف النفايات بين:

- رمي النفايات.
- الممارسات غير المضبوطة.
- طمر النفايات بطريقة مقبولة بيئياً.
- اعتماد «إدارة متكاملة للنفايات».

طوّرت شركة خرونتماي نظاماً متكاملاً لإدارة البيئة والنفايات، يصلح لإدارة مواقع مكبات النفايات، ولتطوير واعتماد نظام إدارة بيئية. ويمكن تكييف هذا النظام وفقاً لأي مكبّ، وهو يمتاز بأنه يجمع بين الادارة العملية للنفايات وأساليب تخفيض المخاطر البيئية، وذلك خلال مرحلتي الانشاء والتشغيل. كما يتضمن مناحي تقنية وإدارية وتنظيمية. ومن عناصره:

- برنامج العمل البيئي.
- تكثيف العناية البيئية.
- تدابير قياس ومراقبة وتسجيل.
- فحص وإشراف داخليان.
- تعليم وتدريب.
- تقارير بيئية داخلية وخارجية.

وتم اعتماد هذا النظام النموذجي في عشرات المؤسسات العاملة في إدارة مكبات النفايات. وسيجري اعتماده أيضاً في مواقع تسميد النفايات العضوية، ومن أجل ذلك طوّرت خرونتماي نظام إدارة بيئية مكيفاً لملاءمة معامل التسميد.

ثمة سبب مهم لإدخال النواحي البيئية في النظام، وهو أن المسؤول عن مكب للنفايات يجب أن تتوافر لديه أجوبة واضحة وملائمة عن الاسئلة التي قد ترطحها السلطات (الرخص/ الاجازات) والجيران (العلاقة مع الرأي العام) في هذا الخصوص. وبسبب الاهتمام المتزايد بمسألة التلوث البيئي، بات من الضروري تعريف الحكومة والشعب الى الآثار البيئية الناجمة عن العمليات الجارية في مكبات النفايات. فبتحسين الاجراءات الداخلية، يمكن تخفيض المخاطر البيئية الى حدّ مقبول.

ومن الاسباب الاخرى التي أدّت الى إدخال نظام إدارة البيئة والنفايات: الحؤول دون تكبد تكاليف إضافية لمعالجة التلوث في المستقبل، الحصول على معلومات داخلية وخارجية أفضل، ازدياد الاهتمام بالبيئة وتقوية الحوافز (الوعي) لدى الموظفين.

إن نظاماً متكاملاً لإدارة البيئة والنفايات لا بد من أن يتيح التوصل الى إنشاء مكب للنفايات يحترم أفضل المقاييس البيئية ويتميز بمراقبة متكاملة للتلوث. إن اعتماد نظام إدارة كامل في تشغيل مكبات النفايات يعني تنظيم مزيج متماسك من التدابير ومن الاحتياطات البشرية العاملة والادارية. وترتبط هذه التدابير بالواجبات والكفايات والمسؤوليات، وكذلك بالاجراءات والتعليمات والانظمة.

يشتمل نظام إدارة البيئة والنفايات على النشاطات الآتية:

- النشاطات الأولية، مثل تسلم النفايات ووزنها، ومكب النفايات ذاته، وإجراءات تغطية النفايات أو طمرها، وتدابير رادعة لرمي النفايات كيفما اتفق، ومعالجة ترشح السوائل الملوثة والغازات المنبعثة، وغير ذلك.
- النشاطات الداعمة مباشرة، مثل الادارة المكتبية والصيانة والمراقبة والنقل.
- النشاطات الادارية، مثل قبول النفايات، وجمع المعلومات والقياسات،

وتعليمات العمل، والاجراءات.

- النشاطات الداعمة عموماً، ومن ذلك معلومات علمية عن مكبات النفايات (الوضع الجغرافي الهيدرولوجي مثلاً)، التشريعات والرخص، التنظيم، السياسة البيئية، التدابير البيئية.

يتمّ جمع أنواع معينة من المعلومات لكل نشاط على حدة. وتتألف هذه من معلومات تقنية وخصائص تنظيمية. ويمكن الى ذلك جمع معلومات عن أنظمة السلامة وظروف العمل.

ـ تدقيق الحسابات البيئية في الصناعة

برز تدقيق الحسابات البيئية كتقنية مهمة على رغم عدم وجود نظام تدقيق موحّد عالمياً. ويصف تقرير الصندوق العالمي للطبيعة (WWF) تدقيق الحسابات البيئية بأنه «... جزء من نهج نوعي للإدارة البيئية. ويمكن أن يكون جزءاً من الحملة الشاملة لضمان النوعية».

إن عبارة «تدقيق الحسابات» تعني عموماً فحص الأمور وتقييمها ومراجعتها. وينبع مفهوم تدقيق الحسابات أصلاً من المحاسبة التجارية، حيث يجري التحقق من صحة ودقة الادارة المالية لشركة ما للتمكن من إجراء حسابات أعمالها المالية.

يتضمن مفهوم تدقيق الحسابات ثلاثة عناصر رئيسية، هي:

- تقييم مستقل وموضوعي.
- تقرير أو بيان خطي.
- إجراء الحسابات.

إذاً، يفضي تدقيق الحسابات البيئية في العموم الى معلومات بيئية، تماماً كما يفعل تقييم الأثر البيئي. وتحتاج الصناعة الى هذه المعلومات لسببين رئيسيين:

أولاً: الحاجة الداخلية الى معلومات دقيقة وحديثة وقانونية عن الأداء البيئي لمقاولي البناء، والمصانع، والتكنولوجيات، ومقاولي النفايات، والمنتوجات، وأنظمة التوزيع، والمؤسسات الفرعية.

ثانياً: الحاجة الخارجية الى التفهم الشعبي والسمعة السوقية والمصداقية.

ولقد أظهرت التطورات الحديثة في هولندا أن دور تدقيق الحسابات البيئية في إجراءات المطاوعة (الالتزام) يشهد نمواً مطّرداً. والواقع أن المجال واسع، إذ يرتبط كل تدقيق للحسابات بالسياق الذي ورد فيه وبأهدافه. ففي الإمكان أن نميز بين تدقيق حسابات المطاوعة المتعلق بالتزام القوانين والانظمة البيئية، وتدقيق الحسابات السابقة والحالية المتعلقة بترسيخ الأداء البيئي في الماضي والحاضر والمسؤوليات المالية المرتبطة بهذا الأداء بغية تقدير القيمة الحقيقية في حال حصول عمليات دمج أو استملاك أو غير ذلك.

* تدقيق حسابات نظام الادارة البيئية

يكتسب مفهوم تدقيق الحسابات البيئية معنى أكثر تحديداً في سياق أنظمة الادارة البيئية للمؤسسات (التجارية) كما ذكر في الفقرة السابقة. ففي هذا السياق، يرمز تدقيق حسابات نظام الادارة البيئية الى «تقييم مستقل وموضوعي لأداء نهج إداري نظامي يهدف الى مراقبة أو تطوير النواحي البيئية في عمل المؤسسات».

ويهدف تدقيق حسابات نظام الادارة البيئية الى تقييم وضع الاعمال المتعلقة بالادارة البيئية في شركة ما. وهو يشمل أربعة أمور:

أولاً: مقارنة نظام الادارة البيئية مع مقياس ما، وينبغي أن يكون المقياس الذي تعتمده الشركة لتطوير نظام إدارتها البيئية واضحاً (BS 7750) مثلاً.

ثانياً: المطابقة بين نظام الادارة البيئية وميزة الشركة، إذ ينبغي أن يتوافق نظام الادارة البيئية مع نوع المؤسسة ونشاطاتها وحدّة مخاطرها البيئية.

ثالثاً: ملاءمة نظام الادارة البيئية لتحقيق أهداف السياسة البيئية للشركة.

رابعاً: نطاق العمل الحالي لنظام الادارة البيئية على كل المستويات وفي كل أقسام الشركة.

يجري تدقيق الحسابات البيئية عادة بواسطة قوائم الجرد. وترتّب المواضيع في مجموعات، مثل:

- الجوانب القانونية (القوانين البيئية، أنظمة الرخص).
- الجوانب التنظيمية (البنية التنظيمية في ما يتعلق بالامور البيئية، الواجبات والمسؤوليات والسلطات، الاجراءات والتعليمات، التعليم والتدريب والمعرفة والمهارات، المراقبة والفحص الداخلي).
- الجوانب التقنية البيئية (تسليم وتخزين ومعالجة المواد الأولية والثانوية. إزالة النفايات، حالة التسهيلات والمرافق البيئية وفاعليتها).
- الجوانب الادارية (قياس المعلومات البيئية وتسجيلها، أنظمة الادارة البيئية).

وتعرض نتائج تدقيق الحسابات في نظام الادارة البيئية بشكل بنود اتفاق وبنود اختلاف. وتتم ملاحقة الاختلافات واستغلالها لتحسين نظام الادارة البيئية.

وتتولى المنظمة العالمية للمقاييس حالياً وضع مقاييس عالمية لتدفيق الحسابات البيئية، بينها: الخطوط التوجيهية لهذا التدقيق، ومبادئه العامة، وتدقيق حسابات أنظمة الادارة البيئية، وشروط الكفاية لمدققي الحسابات البيئية.

التصحر وتدهور التربة

الدكتور إبراهيم نحال

أستاذ في كلية الزراعة ـ جامعة حلب

حلب ـ سورية

المحتويات

١ ـ خصائص وطرق عمل الأنظمة البيئية
٢ ـ خصائص الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة
٣ ـ اختلال التوازن الطبيعي للأنظمة البيئية وعلاقته بالتصحّر
٤ ـ خصائص عملية التصحّر
٥ ـ التمييز بين المناطق الصحراوية والمناطق المتصحّرة
٦ ـ هل التصحّر عملية قابلة للعلاج؟
٧ ـ هل يعود التصحّر الى أسباب مناخية عامة٠
٨ ـ ما دور الانسان في عملية التصحّر؟
٩ ـ مشكلة التصحّر على المستوى العالمي
١٠ ـ مشكلة التصحّر على المستوى العربي
١١ ـ أسباب التصحّر في مناطق المراعي الطبيعية الجافة
١٢ ـ أسباب التصحّر في المناطق الحراجية
١٣ ـ أسباب التصحّر في مناطق الزراعة المطرية
١٤ ـ أسباب التصحّر في مناطق الزراعة المروية
١٥ ـ الآثار البيئية لتدهور الأراضي والتصحّر
١٦ ـ الوسائل التي يمكن اتباعها لمكافحة التصحّر وتدهور التربة
ـ مرفق: ملخص عن أهم الأسباب الفيزيائية والإحيائية للتصحّر

يعود التصحر الى تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة والناتج بشكل رئيسي عن التأثيرات السيئة للانسان في البيئة (وهو تعريف التصحر كما أقره برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام ١٩٩١).

ويقصد بالأرض: التربة والماء المحلي وسطح الأرض والغطاء النباتي الطبيعي والمزروع، وهذا يعني أنه من أجل فهم حدوث التصحر وما ينتج عنه من تدهور للبيئة بشكل عام وتدهور للتربة بشكل خاص، فإنه من الضروري دراسة الأنظمة البيئية الطبيعية، Ecosystems المنتشرة على الكرة الأرضية والأنظمة البيئية الزراعية. Agrosystems المبسطة المشتقة منها وتأثير الانسان فيها.

ومن الجدير أن يذكر أن التصحر يحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وهذا يعود إلى أن الأنظمة البيئية الجفافية هي هشة وسريعة العطب، ولذلك فهي تتدهور بسرعة تحت تأثير سوء استغلال، علماً بأن الاستغلال الراشد والمستديم لهذه الأنظمة يؤمن المحافظة على سلامتها ويحميها من التدهور. أما في المناطق الرطبة العالية الأمطار، فإن تدهور الأنظمة البيئية الطبيعية والزراعية تحت تأثير الإنسان لا يصل إلى حد التصحر، وإنما يؤدي إلى تدهور الأراضي وما يرافقه من انجراف للترب وتشكل للسيول وانخفاض في خصوبة التربة وانتاجيتها.

١ ـ خصائص وطرق عمل الأنظمة البيئية (الأنظمة الايكولوجية)

النظام البيئي (النظام الايكولوجي) Ecosysteme; Ecosystem هو أية وحدة مساحية من الكرة الأرضية وما تحتويه من كائنات حية: نباتية وحيوانية،

راقية ودنيا، ومواد غير حية، في تفاعلها مع بعضها بعضاً، وما تولده من تبادل في المواد بين الأجزاء الحية وغير الحية.

إن النظام البيئي، كما يظهر من تعريفه، يتضمن كل الكائنات الحية: من فطريات وبكتريا وطحالب ونباتات عشبية وشجيرات وأشجار ومن الحيوانات الدقيقة حتى أرقاها، إضافة إلى الإنسان الذي يعتبر كائن حي متميز داخل هذا النظام الى جانب كل عناصر البيئة غير الحية، مثل الصخور والمعادن ودرجة الحرارة والضوء والرياح والرطوبة الجوية... الخ.

ـ يتألف النظام البيئي من المكونات التالية

أ ـ مواد غير حية

وهي المركبات الأساسية غير العضوية والعضوية (بقايا الكائنات الحية الميتة) من البيئة.

ب ـ الكائنات المنتجة

وهي الكائنات ذاتية التغذية، أي النباتات الخضراء.

ج ـ الكائنات المستهلكة (المستهلكين الكبار)

وهي الكائنات غير ذاتية التغذية (الحيوانات) التي تستهلك كائنات حية أخرى وتجزىء المادة العضوية، يقع الانسان ضمن هذه المجموعة.

د ـ الكائنات المُفَكِّكة (المستهلكين الصغار) أو الرميين (المحللات)

مثل الفطريات والبكتريا وبعض الحيوانات الأولية وغيرها من الكائنات المجهرية.

وهي كائنات تقوم بتفكيك الكائنات الحية النباتية والحيوانية وتحولها إلى مركبات بسيطة تستفيد منها النباتات في تغذيتها. إن الكائنات الحية المكونة للنظام البيئي هي في تفاعل مع بعضها بعضاً بحيث يرتبط وجود البعض بالبعض

لآخر، كما تكون في تفاعل مع المواد غير الحية ومع عوامل البيئة بحيث يشكل لمجموع كلاً مستقراً ومتوازناً. ففي الغابة مثلاً تقوم النباتات الخضراء بتثبيت لطاقة الشمسية وصنع المواد الكربوهيدراتية على حساب غاز ثاني اكسيد الكربون الجوي، وهذه المواد هي المواد الأولية لصنع المادة الحية في جسم الكائن الحي. وبواسطة هذه العملية يدخل الكربون وتدخل الطاقة في الحلقة الحياتية. تنتقل الطاقة من النباتات الى الحيوانات عن طريق أكلها للنباتات الخضراء أو لحيوانات تغذت على النباتات. كما تقوم الكائنات المفككة بتفكيك بقايا وجثث الكائنات الحية وتحولها الى مواد بسيطة تستعملها النباتات في تغذيتها وفي تكوين جسمها وهكذا... ان للكائنات المفككة أهمية خاصة في كل نظام بيئي، إذ أنها تسمح بإعادة استعمال المواد الغذائية بشكل مستمر وتؤمن بذلك استمرار الحلقة الغذائية. يتميز اذن النظام البيئي بوجود سلسلة غذائية بين مكوناته المختلفة، وهذه السلسلة هي التي تؤمن استمرار بقاء عناصر النظام البيئي. ففي الغابة تؤمن هذه السلسلة الغذائية تحلل البقايا النباتية المتراكمة فوق سطح التربة وتحرر العناصر المعدنية التي تمتصها نباتات الغابة من جديد، ثم تعود هذه العناصر من جديد الى التربة عن طريق تساقط الأوراق والأغصان الميتة الخ... وهكذا، كما تؤمن تشكل «الدبال» (Humus) وهو اهم العناصر المكونة للتربة.

ومن ثم فإن أي سبب يؤدي الى تعطيل تحلل البقايا العضوية يدخل اضطراباً في نمو الغابة وفي استقرارها عن طريق تراكم هذه البقايا فوق ارض الغابة دون تفكك، فلا تستفيد منها نباتات الغابة. كما أن انتزاع هذه البقايا من أرض الغابة، يؤدي مع الزمن الى افقار تربتها والى تدهورها. هذا وإن أي تعطيل للكائنات المفككة (التلوث مثلاً)، يؤدي أيضاً الى تعطيل السلسلة الغذائية.

إذا أردنا أن نحافظ على توازن المراعي الطبيعية وبالتالي المحافظة على خصوبة تربتها، فإنه من الضروري تنشيط السلسلة الغذائية عن طريق تنوع النباتات المكونة للمجتمعات النباتية وعدم افقارها بالنباتات التي تساهم جذورها وبقاياها في إغناء التربة بالمواد المغذية والدبال.

وفي الزراعة، إذا أردنا المحافظة على خصوبة الترب الزراعية ومنع

تدهورها، فإنه من الضروري الاقتراب بقدر الامكان من أسلوب عمل النظام البيئي عن طريق

● تعدد المحاصيل المزروعة في نفس الأرض وانتقاء دورة زراعية مناسبة تسمح بتغذية التربة بالبقايا النباتية (كما هو الحال بالنسبة للنظام البيئي حيث تتعدد النباتات المكونة له).

كما يجب تلافي الزراعة أحادية المحصول التي تتكرر على نفس الأرض.

● إضافة أسمدة عضوية لتنشيط عمل الكائنات الدقيقة والمساهمة في تشكل الدبال بالإضافة الى الأسمدة الكيماوية المضافة للتعويض عن المواد المغذية الممتصة. هذا ويجب الانتباه الى عدم الاقتصار على استعمال الأسمدة الكيماوية لوحدها.

سنرى فيما بعد كيف ان الابتعاد عن هذه المبادىء قد ساهم الى حد كبير في تدهور التربة الزراعية وانخفاض قدرتها الانتاجية، وخاصة في المزارع الكبرى المتخصصة في زراعة محصول واحد وأدى في المناطق المنخفضة والمتوسطة الأمطار الى التصحر والى تدهور الأراضي في المناطق العالية الأمطار.

٢ ـ خصائص الانظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة

أ ـ تتصف الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة بأنها متكيفة ومتوازنة طبيعياً مع ظروف بيئتها، وقد توصلت مع الزمن الى نوع من التوازن في المبادلات المائية والطاقة بوسائل وطرق مناسبة.

تتسم دورة المياه والطاقة في هذه الأنظمة البيئية بسمات خاصة نتيجة لقلة الأمطار وتقلبها وسيطرة الجفاف من جهة، وللطاقة الشمسية الوفيرة المنبعثة من سماء خالية من السحب من جهة أخرى. إضافة الى ذلك يتسم الغطاء النباتي الطبيعي في المناطق الجافة وشبه الجافة بفقره الواضح مما يؤدي الى قلة كمية المواد العضوية الناتجة عن البقايا النباتية والحيوانية. وينتج عن ذلك انخفاض نسبة الدبال في التربة وقلة ثبات بنية التربة وسهولة تعرضها للانجراف المائي والهوائي تحت تأثير زوال الدبال والأمطار.

في غالبية المناطق الجافة وشبه الجافة، لا سيما في المناطق الخاضعة للمناخ المتوسطي، وبالرغم من قلة الأمطار السنوية وسوء توزيعها على أشهر وفصول السنة، تسقط الأمطار بشكل زخات مطرية قوية من حين لآخر، مما يشجع انسيالها على سطح التربة وقلة تسربها الى داخل التربة وتغذية المياه الأرضية، وغالباً ما تسيل على شكل سيول إذا كانت الأغطية النباتية قليلة الكثافة. كما ان الماء المنسال على سطح التربة يفقد بسرعة عن طريق التبخر، وتجفف الأشعة الشمسية القوية سطح التربة في فترات الجفاف الطويلة التي تعقب ذلك.

ب ـ وبالإضافة الى ما تقدم فإن التوازن الطبيعي الذي تتميز به الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة هو سريع الخلل، ويمكن ان يضطرب بسرعة تحت تأثير سوء إدارة واستغلال هذه الأنظمة مما يؤدي الى تدهورها الذي يؤدي مع الزمن الى تصحرها، لا سيما إذا رافق ذلك فترات شديدة الجفاف تجعل هذه الأنظمة أكثر حساسية للتدهور.

ج ـ يتميز المناخ الجاف وشبه الجاف الذي تخضع له هذه الأنظمة البيئية بتقلبات تظهر بشكل فترات شديدة الجفاف وبفترات أكثر أمطاراً بالنسبة للمعتاد. إلا أن توالي هذه الفترات لا يمكن التنبوء عنه وكذلك طول هذه الفترات كما سنوضح ذلك فيما بعد.

إن هذه التقلبات تؤدي الى تقلص المناطق الجافة خلال الفترات المطيرة والى اتساعها في أثناء الفترات الجافة بحيث تصبح المناطق الجافة مناطق شديدة الجفاف والمناطق شبه الجافة تصبح جافة والمناطق شبه الرطبة تصبح شبه جافة.

وهكذا فإن منطقة شبه جافة تأخذ صفات جافة خلال فترة زمنية معينة بينما تأخذ صفات شبه رطبة خلال فترة زمنية أخرى. ففي خلال الفترة الجافة تصبح الأنظمة البيئية أكثر حساسية للتدهور، لا سيما إذا تابع الانسان استغلالها بنفس الأسلوب الذي كان متبعاً في الفترات المناخية الجيدة ويبدو هذا واضحاً في مناطق المراعي الطبيعية، حيث يبقى عدد الحيوانات كما كان، مما يؤدي ذلك

الى زيادة الضغط على المراعي وبالتالي الى التدهور السريع للنبت الطبيعي وللتربة. فإذا كانت الفترة الجافة طويلة، زاد تدهور البيئة بشكل متسارع ويظهر التصحر جلياً.

أما في السنوات الجيدة الأمطار، فإن الانسان يميل الى زيادة الضغط على المراعي عن طريق زيادة عدد الحيوانات والى إبقاء هذا العدد حتى بعد انتهاء الفترة المطيرة، مما يسبب تدهوراً شديداً للغطاء النباتي وللتربة وما يتبع ذلك من تدهور شامل للبيئة.

د ـ من المعروف ان رطوبة التربة التي تستفيد منها النباتات تتعلق بهطول الأمطار وبالطاقة المتوفرة وبتسرب مياه الأمطار داخل التربة وبالصرف وبالتبخر. وقد دلت الدراسات ان «العامل الحرج» بالنسبة للنبت ليس كمية الأمطار الهاطلة نفسها، وإنما هو في الواقع الماء الذي يتسرب الى التربة ويستفيد منه النبت وهذا يرتبط بقوام التربة وبعمقها وببنيتها.

ومن هنا تظهر أهمية طبيعة التربة، لا سيما خواصها الفيزيائية، للاحتفاظ بالماء وسهولة الاستفادة منه من قبل النباتات.

هـ ـ تتميز الترب في المناطق الجافة وشبه الجافة بخصائص معينة تنعكس على الأنظمة البيئية. تشكلت هذه الترب بواسطة عمليات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية جفافية ولم يلعب الماء فيها إلا دوراً محدداً. لذا تكون هذه الترب غنية بالأملاح نتيجة قلة الانغسال بواسطة مياه الأمطار كما تتميز بتركيز للأملاح في الطبقة السطحية نتيجة للتبخر الشديد من سطح التربة ونشاط الخاصة خلال الأشهر الجافة والحارة.

إن كمية بعض العناصر الغذائية في التربة تكون محدودة جداً، لا سيما الآزوت وأحياناً الفوسفور. وهذا يعود الى نقص المواد العضوية في التربة والتفكك السريع الذي يصيبها.

إن هذه الخاصة يجب ان تؤخذ بالحسبان عند ما يراد استغلال هذه الأنظمة، لا سيما عند تطبيق التكنولوجية الغربية الصادرة عن مناطق رطبة على

المناطق المدارية وشبه المدارية الجافة وشبه الجافة.

٣ ـ اختلال التوازن الطبيعي للأنظمة البيئية وعلاقته بالتصحر

مما سبق يتضح ان الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة تتصف بتوازن طبيعي سريع التدهور ويمكن أن يختل بسهولة تحت تأثير سوء إدارة واستغلال الموارد الطبيعية من نبت ومياه وأتربة، لا سيما عند حدوث نوبات جفافية. إن هذا الاختلال في التوازن الطبيعي للأنظمة البيئية هو الذي يولد التصحر.

إن سوء استغلال الغطاء النباتي في مناطق الغابات الطبيعية والمراعي يؤدي مع مرور الزمن الى تعرية التربة وتعريضها للانجراف المطري والريحي. وينتج عن ذلك انسيال مياه الأمطار، لا سيما على المنحدرات وانخفاض معدل تسربها داخل التربة، مما يخفف من استفادة التربة والنباتات من مياه الأمطار ومن تغذية المياه الجوفية ويولد سيولاً جارفة. ونظراً لقلة الأمطار بشكل عام في المناطق الجافة وشبه الجافة واشتداد حدة الأشعة الشمسية وارتفاع قيمة التبخر، تجف بسرعة التربة العارية أو شبه العارية. وبعد زوال المادة العضوية، تتهدم بنية التربة وينخفض تماسك حبيباتها وتصبح أكثر فأكثر عرضة للانجراف الريحي والمائي. ومع الزمن تصبح الظروف البيئية المحلية أكثر فأكثر جفافاً ويتضاءل الغطاء النباتي أكثر فأكثر. وهكذا تدريجياً يستعاض عن النبت Vegetation الأصلي بنبت أقل كثافة ومؤلف من أنواع أكثر جفافية. وبهذه الطريقة تتدهور الأنظمة البيئية وتتحول في المناطق شبه الرطبة الى حالة شبه جافة، وفي المناطق شبه الجافة الى حالة جافة وفي المناطق الجافة الى حالة شديدة الجفاف وفي المناطق شديد الجفاف الى اشباه صحار أو إلى صحار فعلية حيث يكون التدهور كلياً تقريباً.

إن الإنسيال السطحي لمياه الأمطار هو عنصر فعال في اخلال التوازن الطبيعي للأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة، ويعتبر من أهم العوامل المؤدية الى تدهور هذه الأنظمة وتوجهها نحو التصحر. وليس ثمة شك أن استعادة الأراضي التي تعرضت للتصحر الى وضعها السابق ممكنة إذا اتخذت التدابير اللازمة التي تضمن حسن استغلال النبت والتربة والمياه، إذا ما استثنينا

المناطق التي تعرضت لدرجة من التصحر الشديد جداً يصبح معها استعادة قدراتها البيولوجية مرة ثانية عملية صعبة جداً ان لم تكن مستحيلة، إلا ان تكلفة العملية ترتبط بشدة واتساع دائرة التدهور. وكلما كانت المعالجة باكرة كانت أكثر نجاحاً وأقل كلفة.

يمكن أن نعرف التصحر كما أقره برنامج الأمم المتحدة للبيئة في ٥/٧/ حزيران (يونيو) ١٩٩١ على الشكل التالي

● **التصحر هو تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة القاحلة والناتج بشكل رئيسي عن التأثيرات السيئة للانسان في البيئة.**

تتضمن الأرض في هذا التعريف التربة والماء المحلي وسطح الأرض والغطاء النباتي الطبيعي والمحاصيل الزراعية.

ينتج عن التصحر انخفاض في الموارد الطبيعية المحلية المتجددة من مياه وتربة وغطاء نباتي بسبب الانجراف الريحي والمائي أو التملح والغدق في الأراضي المروية أو انخفاض في عدد الأنواع النباتية والحيوانية الخ...

يبين هذا التعريف الجديد انه بالرغم من أن الأسباب الرئيسية للتصحر هي سوء استغلال الانسان للموارد الطبيعية، فإن تردد **الجفاف** يمكن أن يلعب دوراً في التصحر في بعض الظروف.

من الجدير أن يذكر هنا أنه غالباً ما يختلط مفهوم التصحر مع الجفاف وتردده في المناطق القاحلة. فالتصحر هو عملية بطيئة ونادرة تؤدي الى تدهور بيئي في أنظمة موارد الأراضي القاحلة، وهو ناتج عن كون هذه **الأنظمة هشة وسريعة العطب** من جهة وعن **الاستغلال الجائر لهذه الأنظمة من قبل الانسان من جهة أخرى**. وإن الاستغلال الراشد لهذه الأنظمة يؤمن المحافظة على سلامتها ويحميها من التصحر.

أما تردد الجفاف فإنه سبب من أسباب التي تجعل هذه الأنظمة هشة وسريعة العطب. وهو في الحقيقة حادث طبيعي في المناطق القاحلة، ويعتبر خاصة من خواص المناخ السائد في هذه المناطق. وهو يحدث بصورة مفاجئة

دون ان نستطيع التنبوء عنه، كما أن الخسارة الناتجة عنه يمكن أن تكون كبيرة جداً. وعلينا أن نأخذ بالحسبان هذه الخاصة عند استغلال هذه المناطق.

٤ ـ خصائص عملية التصحر

يتبين مما سبق بأن عملية التصحر تحدث بصفة خاصة داخل المناطق الشديدة الجفاف والجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة بشكل رئيسي، أي خارج الصحاري. وهي تظهر في البداية على شكل بقع مبعثرة داخل المناطق في الأجزاء الأكثر تدهوراً والأكثر حساسية للتدهور. ومع تقدم التصحر تتسع هذه البقع تدريجياً وتتصل ببعضها بعضاً حتى تسيطر على المنطقة كلها. وبهذه الطريقة يعم التصحر كل المنطقة.

ولما كانت المناطق الشديدة الجفاف والجافة وشبه الجافة متاخمة للصحاري، فإن هذه المناطق المتصحرة تتصل بالصحاري. وهكذا تبدو الصحاري كأنها تتقدم وتزحف باتجاه المناطق المتاخمة لها. لذلك سميت هذه الظاهرة في البداية الزحف الصحراوي إذ كان يعتقد أن التصحر يشكل جبهة تهجم من المناطق الصحراوية باتجاه المناطق المجاورة لها كزحف الرمال الصحراوية.

ومن الجدير التنبيه اليه أن زحف الرمال الصحراوية تحت تأثير الرياح ليس إلا حالة استثنائية من حالات التصحر، ولا يمكن اعتباره ممثلاً لعملية التصحر. بل يجب النظر الى عملية التصحر بأنها تتولد خارج الصحاري، وقد دلت صحة ذلك كافة الدراسات والملاحظات التي اجريت في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم.

٥ ـ التمييز بين المناطق الصحراوية (الصحاري) والمناطق المتصحرة

مما تقدم يتضح لنا ان **المناطق المتصحرة لم تكن صحار سابقاً**، بل كانت مناطق منتجة وذات غطاء نباتي يتناسب مع درجة جفافها. وان التدهور الشديد الذي نتج عن اختلال توازن أنظمتها البيئية بسبب سوء استغلالها، أدى الى تغيرات بيئية محلية جعلها تأخذ صفات أقرب إلى صفات الصحاري، لا سيما من

حيث الانتاجية (قدراتها البيولوجية). ان هذه المناطق المتصحرة هي أصلاً مناطق كانت خاضعة لمناخات غير صحراوية، بشكل خاص للمناخ المتوسطي والمناخ المداري. فبالرغم من التغيرات التي اصابت الأنظمة البيئية وسببت تدهورها بدرجات متفاوتة، الا ان المناخ العام السائد سواء كان متوسطياً أو مدارياً لم يتغير، فالأمطار لا تزال تسقط تبعاً للأشهر والفصول بنفس النظام.

إلا أن التغير بازدياد الجفاف حدث على مستوى النظام البيئية، أي حدث تدهور في المناخ المحلي، عند مستوى حياة النباتات من حيث ضعف تغذيتها المائية وقلة تسرب الماء داخل التربة وارتفاع شدة تبخر، مما يجعل المناخ المحلي المحيطة بالنباتات شديد الجفاف، وهذا ينعكس على نوع الغطاء النباتي، وكثافته، كما لو أن المناخ العام للمنطقة كلها قد توجه نحو الجفاف.

على المنحدرات الشديدة العارية من الغطاء النباتي أو الضعيفة الغطاء النباتي، يمكن أن تصل نسبة مياه الأمطار المنسالة والضائعة بالنسبة للتربة والنباتات والمياه الجوفية الى (٩٥٪)، أو بتعبير آخر، (٥٪) فقط من الأمطار السنوية يستفاد منها، بينما يضيع القسم الباقي عن طريق الانسيال والتبخر. فعملية تدهور الغطاء النباتي والتربة أدت الى خلق بيئة محلية جافة جداً بسبب قلة امكانية الاستفادة المثلى من مياه الأمطار الساقطة، فإذا كانت هذه المنحدرات تقع في منطقة شبه جافة، فإنها تأخذ صفات أكثر جفافية بكثير من بيئتها الأصلية. فيقال أنها في طور التصحر أو تصحرت.

أما الصحاري فهي مناطق شديدة الجفاف يعود تشكلها الى عوامل كونية وليس للإنسان أي تأثير في هذا التشكل، وهي مناطق تتميز أصلاً بمناخ صحراوي منذ أن تشكلت وهي تختلف عن المناطق شبه الجافة والجافة حيث يحدث التصحر وحيث يسود مناخ متوسطي أو مداري أو قاري يتميز بصفاته الخاصة التي تجعله يتميز عن المناخ الصحراوي.

وبالإضافة الى الاختلاف الزماني للهطول المطري في المناطق الصحراوية فإنه أيضاً يتباين مكانياً الى حد كبير. فالمطر الصحراوي غالباً ما يوصف حقاً بأنه «محلي» أو «موضعي»، حيث يختلف تساقط المطر اختلافاً كبيراً من موقع الى

موقع ضمن منطقة صغيرة.

وثمة ظاهرة أخرى للاختلاف الكبير في كمية الهطول في الصحاري تتمثل في الأرقام العالية جداً التي تسجل للمطر الساقط خلال عاصفة مطرية واحدة قد تكون آثارها خطيرة. هذا وان كمية الأمطار القصوى الساقطة في ٢٤/ ساعة قد تزيد عن قيم المعدلات السنوية للهطول في المدى الطويل، وفي بعض الحالات تزيد عنه بشكل ظاهر.

٦ ـ هل التصحر عملية قابلة للعلاج؟

● إذا وصل تدهور البيئة الى حده الأقصى بحيث يؤدي الى انجراف التربة بشكل تام والى ظهور الصخرة الام القاسية على السطح عندئذٍ لا يمكن اصلاح الوضع ولا يوجد أي أمل لاستعادة استغلال هذه الأراضي زراعياً ورعوياً. ففي هذه الحالة، نقول ان التصحر هو عملية غير عكوسة أي غير قابلة للعلاج. وهذا يعني إن المنطقة قد خرجت نهائياً من دائرة الاستثمار الريفي وتحولت الى أراض جدباء إلى الأبد.

لدينا أمثلة عديدة على هذه الحالة في المناطق الجافة وشبه الجافة في البلاد العربية، لا سيما في الأراضي المنحدرة التي فقدت تربتها تحت تأثير الانجراف المائي والريحي بعد زوال الغطاء النباتي وبانت الصخرة الأم الصلبة أو القشرة الكلسية الصلبة على السطح، مما أدى الى تحول هذه المناطق الى مقالع للحجر، لعدم امكانية استغلالها زراعياً. ومن الأمثلة على التصحر غير القابل للعلاج بعض المناطق في السلسلة الشرقية لجبال لبنان وفي جبال القلمون في سورية.

● في الحالات الأخرى وهي الحالات الأكثر انتشاراً، والتي يكون فيها التصحر في مراحله الاولى او المتوسطة، والذي يؤدي الى تدمير جزئي للغطاء النباتي وتدهور خصوبة التربة وانخفاض انتاجية الأرض، في هذه الحالات وطالما ان التربة لا تزال موجودة، يمكن اصلاح العطب باتخاذ الوسائل الكافية.

إلا أن تكلفة عملية الاصلاح لعكس التصحر ترتبط بدرجة وبشدة واتساع التدهور. ومن الجدير بالذكر أنه كلما كانت المعالجة باكرة كانت أكثر ضماناً وأقل كلفة.

لا توجد حلول مطلقة يمكن تطبيقها على كل حالات التصحر، لذا لا بد من اجراء دراسات لكل حالة من الحالات ووصف العلاج اللازم لها عن طريق انتقاء التقنيات الممكن اتباعها لمكافحة التصحر والتدابير الاجتماعية والسياسية والقانونية التي يجب اتخاذها لتطبيق الاجراءات.

ومما يجدر التنبيه اليه أن الحلول التقنية لا تعطي نتائجها الايجابية في مكافحة التصحر إلا إذا رافقتها إرادة سياسية من قبل السلطة لتطوير العادات الاجتماعية المتبعة في سوء استغلال وإدارة الموارد الطبيعية عن طريق اصدار التشريعات التي تكفل حماية هذه الموارد من العبث وحسن استغلالها.

٧ ـ هل يعود التصحر الى أسباب مناخية عامة؟

يوجد اتجاهان حول الأسباب المؤدية الى التصحر الملاحظ في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة وحتى شبه الرطبة في العالم.

يعتقد أصحاب الاتجاه الأول من بين علماء المناخ، إن مناخ الكرة الأرضية يمر بمرحلة جافة طويلة الأمد، ولهذا تأثير واضح في تسريع التصحر ومن ثم يرون ان عملية التصحر ناتجة عن حدوث تغيرات مناخية كونية، وليس للانسان من تأثير يذكر فيها.

فالتصحر اذن مفروض علينا. ويرجع مؤيدو هذا الاتجاه، أي مؤيدو النظرية المناخية للتصحر، من جغرافيين وتاريخيين، تدهور الحضارات القديمة التي ترعرعت في المناطق الجافة وشبه الجافة وعلى هوامش الصحاري، الى التغيرات المناخية التي طرأت على هذه المناطق وجففتها، لا سيما في فترة الامبراطورية الرومانية والقرون الوسطى.

والواقع ان الأدلة حول الأسباب المناخية للتصحر واهية، ومن الصعب

القبول بها.

أما أصحاب الاتجاه الثاني، فيعتقدون أن التحاليل الاحصائية الدقيقة للمعطيات المناخية والهيدرولوجية المتراكمة منذ أكثر من مئة عام في أماكن عديدة من المناطق الجافة (قسطينة ١٨٣٨، الجزائر ١٨٤٣، سان لويس ١٨٨٥)، لا تؤكد وجهة نظر الاتجاه الأول بأن المناخ يتجه نحو الجفاف لفترة طويلة من الزمن، وإنما توضح فقط وجود توال لفترات جافة وفترات ماطرة. ولكن دون امكانية التنبوء عن طول كل فترة من الفترات وشدتها وعن مدى انتظام ترددها. أي بمعنى آخر لا توجد دورات مناخية بكل معنى الكلمة.

إن أصحاب هذا الاتجاه الثاني يشكلون الغالبية العظمى من المهتمين بقضية التصحر ويبنون اعتقادهم على حقائق قابلة للمراقبة ومثبتة وليس على فرضيات.

إن أهم الفترات الجافة في شمال الصحراء الكبرى في افريقية الشمالية هي: (١٩٢٠ ـ ١٩٢٥)، (١٩٤٤ ـ ١٩٤٨)، (١٩٥٩ ـ ١٩٦١)، أما في جنوب الصحراء الكبرى فهي: (١٩١٣ ـ ١٩١٦)، (١٩٤٠ ـ ١٩٤٦)، (١٩٦٩ ـ ١٩٧٣)، (١٩٨٠ ـ ١٩٨٤). وإن أقسى السنوات الجافة كانت الفترة (١٩٤٤ ـ ١٩٤٨)، في شمال الصحراء الكبرى والفترة (١٩١٣ ـ ١٩١٦) في جنوبها.

إن هذه الفترات الجافة لا تسمح بالتنبوء عما سيحصل في الربع الأخير من القرن الحالي، ولا في القرن المقبل.

هذا وان الدراسات في شرقي المتوسط (BLANCKENHORN; HUXLEY; PEARSE, 1970) لم تثبت وجود تغيرات مناخية غير اعتيادية منذ خمسة آلاف سنة تقريباً قبل الميلاد. إن المناخ في المنطقة قد أصابته تغيرات كبيرة خلال فترة ما قبل التاريخ، أي منذ حوالي /١٢/ ألف سنة قبل الميلاد وحتى بداية الحضارة الزراعية، أي من حوالي ستة آلاف سنة قبل الميلاد. الا انه منذ بداية الفترة التاريخية، لا سيما منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد تقريباً، فإنه لا يوجد أي أثر لتغيرات مناخية شديدة فجائية أو متدرجة يمكن أن تؤدي الى التصحر بصورته المتسارعة الملاحظة.

وهنا يتساءل أصحاب الاتجاه الثاني طالما أنه لا توجد اثباتات قاطعة حول دور المناخ في أحداث هذا التحول نحو الجفاف فما هي الأسباب الحقيقية للتصحر اذن؟ إن علماء البيئة يرجعون هذه الأسباب الى تضافر ظاهرتين:

- حدوث نوبات جفافية يتراوح استمرارها بين/ ٥ و٧ سنوات.
- تدهور التوازن البيئي (الايكولوجي) بواسطة الانسان وحيواناته.

للإنسان اذن دو واضح في دفع عملية التصحر ويتحمل مسؤولية اتساعه وانتشاره بصورة سريعة. ولكن ما هو دوره الفعلي في هذه العملية؟ وهذا ما سنوضحه فيما يلي.

٨ ـ ما دور الانسان في عملية التصحر؟

قام العديد من الاختصاصيين بتحليل أسباب وآليات التصحر سواء في شمال الصحراء الكبرى وفي جنوبها أو في شرقي المتوسط. وكلهم متفقون إن عودة الفترات الجافة هي شيء اعتيادي في المناطق الجافة وتعتبر حادثاً مألوفاً وعاماً في كل المناطق المتميزة بانخفاض أمطارها. كما أن كل المهتمين بدراسة المناطق الجافة وإدارتها واستغلالها متفقون كذلك بأن السبب الرئيسي في عملية التصحر هو سوء إدارة واستغلال الأنظمة البيئية من قبل الانسان، لا سيما النبت والتربة والمياه. وإن مما ساعد على تسارع التصحر في النصف الثاني من هذا القرن، هو الانفجار السكاني الذي ميز هذه الفترة، والذي أدى الى زيادة الحاجة الى الغذاء، وبالتالي الى ازدياد الحاجة الى الأراضي المزروعة والى الحيوانات والى المياه.

وقد دلت الاحصائيات ان تزايد السكان الحالي (١٩٨٥) في المناطق الجافة الأسيوية والافريقية يتراوح سنوياً ما بين (٢٪) و(٤٪) حسب البلاد، أي أن عدد السكان يتضاعف مرة كل ٢٠ الى ٣٥ سنة وهو معدل نمو سكاني سريع يفرض ضغطاً متزايداً على موارد البيئة الطبيعية.

وسنوضح فيما يلي تأثير الانسان وحيواناته في احداث التصحر في المناطق

الرعوية والحراجية وفي مناطق الزراعات المطرية والمروية، وذلك بهدف توضيح هذه الأسباب للتمكن من مكافحتها وإعطاء العلاج اللازم لوقف التصحر بل عكسه في كل حالة من الحالات.

٩ ـ مشكلة التصحر على المستوى العالمي

يعتبر التصحر Desertification مشكلة عالمية بصفة عامة، ومشكلة الدول النامية بصفة خاصة. وقد دلت الاحصائيات إن هذه الظاهرة الخطيرة يمكن أن تؤثر في حياة ما يقرب من ٦٠٠ الى ٧٠٠ مليون نسمة يشكلون تقريباً سدس سكان الأرض، منهم حوالي ١٥٠ مليون عربي، وذلك إذا عمت هذه المشكلة كافة المناطق المهددة حالياً بالتصحر. ولكنها تهدد حالياً (١٩٩٤) بشكل حاد أكثر من ستين مليون نسمة يعيشون في مناطق جافة وشبه جافة متصحرة وخاصة في افريقية.

ولا يغيب عن البال ان هذه المشكلة ستتعاظم في المستقبل مع التزايد المتسارع لسكان المعمورة إذا لم تتكاتف جهود البشرية جمعاء في التصدي لايقافها، وفي الوقت نفسه العمل على استرجاع المناطق التي تصحرت بفعل الانسان نتيجة سوء استغلال الأراضي والمياه والنبت Vegetation ووضع الخطط اللازمة لتحقيق الانتاج الزراعي والرعوي والحراجي المتوازن لحماية البيئة من ناحية وتلبية حاجات سكان هذه المناطق والمناطق المتاخمة لها من ناحية أخرى.

تقدر مساحة الأراضي المعرضة للتصحر والمهددة به نتيجة سوء استغلالها بنحو ثلاثين مليون كيلومتر مربع، أي ما يعادل (١٩٪) من مساحة سطح الأرض. وهي تشكل القسم الأكبر من المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم وتتعداها أيضاً الى المناطق شبه الرطبة المدارية المجاورة. وهذه المناطق المهددة بالتصحر موزعة بين أكثر من ثلثي عدد بلدان العالم البالغ عددها ١٥٠ بلداً.

إن هذه المناطق المتصحرة الجدباء أو المهددة مستقبلاً بالتصحر نتيجة سوء الإدارة والاستغلال ستوسع من الصحاري واشباه الصحاري التي تعادل ثلث وجه البسيطة، مما سيؤدي الى رفع نسبة المناطق الصحراوية وأشباه الصحاري الى ما يعادل (٥٠٪) تقريباً من مساحة الكرة الأرضية.

هذا ومن الجدير بالذكر أن تأثير التصحر يتعدى المناطق المتصحرة نفسها ليشمل مناطق أخرى. فالعواصف الترابية التي أصبحت مألوفة في كثير من المناطق الجافة وشبه الجافة، وهي من أهم نتائج التصحر، تنتقل الى مسافات بعيدة لتصيب مناطق غير متصحرة. كما أن السيول الجارفة وفيضانات المجاري المائية العاتية الناجمة عن المناطق الجبلية المتصحرة كثيراً ما تنقل آثارها التدميرية الى الأحواض الدنيا لهذه المجاري المائية.

هذا وقد دلت الدراسات التاريخية ان التصحر كان من أهم أسباب اضمحلال الحضارات القديمة اليونانية والتدمرية والنبطية والبابلية وغيرها من الحضارات التي نشأت في المناطق الجافة وشبه الجافة أو على حدودها. إلا أن هذه الظاهرة كانت بطيئة جداً خلال التاريخ نتيجة قلة الضغط السكاني وذلك على عكس ما يحدث حالياً بسبب الضغط السكاني المتزايد.

١٠ ـ مشكلة التصحر على المستوى العربي

أ ـ ان القسم الأكبر من البلاد العربية يقع في المناطق شبه الجافة والجافة والشديدة الجفاف التي تعرضت منذ زمن قديم الى استغلال جائر أدى الى تدهور قيمتها الانتاجية بحيث تبدو مظاهر التصحر واضحة في أغلب المناطق.

دلت الاحصائيات أن (٩٥٪) تقريباً من مساحة الأراضي العربية في المشرق العربي والمغرب العربي تحصل على أقل من (٤٠٠) ميلليمتر من الأمطار السنوية. وبالنسبة للمشرق العربي، فإن (٧٩٪) من الأراضي تحصل على أقل من (١٠٠) ميلليمتر من الأمطار السنوية، أي تقع في المناخات شديدة الجفاف، بينما (١٦٪) تحصل على أمطار تتراوح بين (١٠٠) و(٤٠٠) ميلليمتر من الأمطار السنوية، أي أن (٩٥٪) من مجمل الأراضي يحصل على أقل من (٤٠٠) ميلليمتر عن الأمطار السنوية. أما بالنسبة للمغرب العربي فإن (٨٦٪) من الأراضي تحصل على أقل من مئة ميلليمتر من الأمطار السنوية و(١١٪) تحصل على أمطار سنوية تتراوح بين (١٠٠) و(٤٠٠) ميلليمتر سنوياً، أي أن (٩٦٪) من الأراضي تحصل على أقل من (٤٠٠) ميلليمتر من الأمطار السنوية.

تدل هذه الأرقام بوضوح على سيطرة المناخات شبه الجافة والجافة والشديدة الجفاف على البلاد العربية، وأنها كلها تعاني من مشكلة الجفاف بصورة أو بأخرى وذات نظم بيئية (ايكولوجية) هشة تتميز بحساسية مفرطة لأي ضغط استغلالي مما يعرضها للتحصر السريع. ويفرض هذا الأمر وضع الضوابط واتخاذ التدابير الكافية لوضع خطة متكاملة للاستغلال الراشد لهذه المناطق من أجل المحافظة على استمرار انتاجيتها وتنميتها وايقاف مسببات التصحر ومكافحته.

ب ـ ومن مظاهر التصحر المتسارع في وطننا العربي هو الانخفاض الواضح والمستمر في القدرات الانتاجية للأراضي المزروعة والمراعي والغابات الطبيعية في الوقت الذي يتحتم فيه زيادة انتاجية هذه الموارد لتلبية حاجات السكان المتزايدة نتيجة ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة.

شهدت المنطقة العربية في العقود الثلاثة الماضية نمواً سكانياً متسارعاً (٢،٧٪) سنوياً دون أن يواكبه استعمال متوازن في الموارد الطبيعية (تربة، مياه، نبت) مما أدى الى انجراف التربة وانخفاض خصوبتها ونقص موارد المياه الجوفية وانخفاض منسوبها. ومما يجدر ذكره ان معظم الدول العربية بدأت تعي مؤخراً خطورة التدهور في انتاجية الأراضي وبدأت تتخذ بعض الخطوات لمكافحته، الا أن هذه الخطوات لا تعتبر كافية وجذرية للاصلاح. وانه لا بد من زيادة اهتمام الدولة والمجتمع والفرد بهذا الموضوع للتمكن من دفع الخطر قبل أن يستفحل بحيث يتعذر فيما بعد القيام بأي عمل اصلاحي، كما حدث لبعض الأجزاء في المنطقة العربية التي تحولت إلى أشباه صحارٍ عديمة الانتاجية، والأمثلة على ذلك كثيرة.

مما تقدم يتضح بأن مشكلة التصحر هي مشكلة ذات أبعاد «اجتماعية واقتصادية وثقافية»، أو بتعبي آخر ذات أبعاد «حضارية وأمنية» بالنسبة للعالم العربي، وأنه من الضروري اعطائها الأولوية في الخطط التنموية لاستعادة قدرات المناطق المتصحرة الى سابق عهدها وتنميتها والمحافظة على المناطق الأخرى لتلافي تعرضها للتصحر.

١١ ـ أسباب التصحر في مناطق المراعي الطبيعية الجافة

آ ـ من أهم أسباب تصحر مناطق المراعي الطبيعية الجافة هو ازدياد المساحات المزروعة على حساب المراعي الطبيعية لا سيما في المناطق التي تقل أمطارها السنوية عن (٢٠٠ ـ ٢٥٠) ميلليمتر، وقد تسارع التعدي على مناطق المراعي الطبيعية مع تسارع الازدياد السكاني. وقد أدت الحراثة الى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي الذي كان يثبت التربة ويحميها والى تفتيت التربة وجعلها أكثر حساسية للانحراف، مما أدى مع مرور الزمن الى تنشيط الانجراف الريحي وزيادة عدد الزوابع الترابية، لاسيما وأن هذه الزراعات تترك الأرض عارية من ستة الى تسعة أشهر، مما يجعلها عرضة للانجراف المائي والريحي. إن ادخال الآلات الحديثة في حراثة البادية قد ضاعف تدهور الغطاء النباتي والتربة، وقد لوحظ ان الحراثة الميكانيكية تزيل كل الأنواع المستديمة من أول وثاني حراثة، بينما كانت الحراثة التقليدية لا تزيلها الا بعد سنوات عديدة.

والأمثلة على ازدياد تكرار وشدة الزوابع الترابية واضحة لدى كل سكان المناطق الجافة والمناطق المجاورة لها.

إن إزالة الغطاء النباتي لتحويل المراعي الطبيعية الى أراضٍ زراعية تتم عادة في الأراضي الجيدة الخصوبة التي تحمل أفضل الأعلاف ثم تتجه بعد ذلك تدريجياً نحو المناطق الأكثر جفافاً بالتدرج. ان المحاصيل المزروعة هي القمح والشعير غالباً في المناخات المتوسطية والدخان في المناخات المدارية.

وبالرغم من قلة الأمطار السنوية في هذه المناطق الجافة وشبه الجافة فإن تدهور الغطاء النباتي لا سيما على المنحدرات يشجع الانسيال السطحي لمياه الأمطار وضياعها في مجار مؤقتة أو سيلية دون امكانية الاستفادة الكاملة منها، فتضيع أما عند طريق التبخر أو الانسياب نحو البحر. مما يؤدي الى ازدياد الجفاف على مستوى النبات، أو بتعبير آخر على مستوى المناخ المحلي أو الموضعي.

وقد أصبحت المياه السيلية من أهم علائم المناطق الجافة المتدهورة، وهي

من علائم التصحر كازدياد الزوابع الترابية.

عندما تتدهور الترب المزروعة بشكل نهائي وتصبح غير قابلة للانتاج، فإنها تُترك ويُلجأ الى زراعة أراض رعوية أخرى وهكذا، بحيث يمتد التصحر بالتدرج الى كافة المناطق ويعمها.

وقد أثبت الاحصائيات أن اتساع الأراضي المزروعة على حساب المناطق الرعوية الجافة في العالم الثالث تم تقريباً بنسبة ازدياد السكان، أي بحدود (٢،٥٪) الى (٣٪) في العام.

فمثلاً دلت الاحصائيات الحكومية في السودان أن الأراضي المزروعة في منطقتي دارفور وكردفان قد ازدادت من ٣٠٠ ألف هكتار الى مليون وخمسمائة الف هيكتار بين (١٩٦٠ و١٩٧٣)، وفي الوقت نفسه انخفض المردود للهيكتار بحدود (٧٥٪).

كذلك ازدادت المساحات المزروعة في أواسط مالي من ١٩٠ الف هيكتار الى ٣٧٠ الف هيكتار وذلك بين (١٩٥٢ و١٩٧٥).

كما أن مربي الحيوانات بدورهم يحاولون اقتناء عدد أكبر من الحيوانات لتلبية حاجة الازدياد السكاني في المناطق الجافة وشبه الجافة. والمحصلة الطبيعية مزيد من الضغط الحيواني على نباتات المرعى وضعف قدراتها التعويضية من خلال الرعي الجائر المبكر.

ولما كانت المراعي تتدهور تدريجياً، فإنها تصبح غير صالحة للأبقار التي يستعاض عنها تدريجياً بالأغنام. وإذا ازداد التدهور يستعاض عن الأغنام بالماعز الذي يتكاثر بسرعة أكثر، إلا أنه يسبب أذى كبيراً للمراعي لا سيما إذا وجد بأعداد كبيرة. ومع استمرار التدهور تحل الجمال مع الماعز، كما حدث في المراعي المتدهورة في الشرق الأوسط.

إن ازدياد عدد الحيوانات يتطلب ايجاد نقط مائية اضافية لارواء الحيوانات مما يسبب ازدياد كثافتها حول هذه النقطة المائية وخاصة في السنوات الجافة،

وبالتالي حدوث تدهور سريع في الغطاء النباتي. وقد لوحظ في النيجر ان بعض النقط المائية قد أروت بحدود (٤٠) الف الى (٥٠) الف رأس بقر. ولما كانت الحيوانات لا تستطيع ان تبتعد لأكثر من ٢٠ كم من النقط المائية في الفصول الجافة والحارة، فإنه يلاحظ التدهور في الغطاء النباتي حول هذه النقط خلال بضعة سنوات فقط.

ب ـ إن إزالة الغطاء النباتي من مناطق المراعي الطبيعية أدى الى زوال الأنواع الخشبية كما حصل في القسم الشمالي من الصحراء الكبرى في شمالي افريقية وفي منطقة الشرق الأوسط. والحقيقة، ان الشجرة الحراجية قد زالت تقريباً من المناطق التي تقل أمطارها عن ٣٠٠ ميلليمتر في السنة. وقد أدى غياب الشجرة الحراجية الى اقتلاع الشجيرات والنباتات الخشبية الصغيرة للتدفئة والوقيد، مما سبب افقار المراعي بهذه النباتات التي كانت تستخدم غذاء للحيوانات وتساهم في حماية التربة من الانجراف.

وقد أدى اقتلاع هذه النباتات الى الاسراع في تدهور البيئة واتجاهها نحو التصحر.

وقد دلت بعض الدراسات في جنوب تونس إن زوال الأنواع الخشبية هو مسؤول عن تصحر (٠،٣٪) من المساحة كل عام.

ج ـ إن الحرائق تشكل خطراً واضحاً على المراعي الطبيعية، لا سيما في مناطق الساحل في إفريقية عندما تصل الكتلة الحيوية Biomasse للنباتات في الحقل أو تتجاوز الف كغ/هيكتار، أي في السنوات الجيدة الأمطار. وقد بينت الدراسات، إن الحرائق تدمر في كل عام ما يعادل (٨٠) مليون طن من الأعلاف في السافانا الافريقية التي تحصل على أكثر من (٣٠٠ ـ ٤٠٠) ميلليمتر من الأمطار السنوية، أي ما يعادل الطعام اللازم لخمسة وعشرين مليون رأس بقر خلال تسعة أشهر.

وبالإضافة الى ذلك، فإن هذه الحرائق تطرد الحيوانات نحو المناطق المجاورة حيث يزداد عددها اكثر من قدرتها على التحمل، مما يؤدي الى

تدهورها وتصحرها.

١٢ ـ أسباب التصحر في المناطق الحراجية (الغابية)

تتدهور الغابات الطبيعية تحت تأثير الحرائق المتكررة والرعي الجائر والقطع السيء وينتج عن هذا التدهور تغيرات في البيئة المحلية باتجاه ازدياد الجفاف على مستوى المناخ المحلي وخصائص التربة وانتاجيتها. وسوف نبين فيما يلي تأثير هذه السلوكيات الجائرة وغير البيئية في القدرة البيولوجية للمناطق الحراجية.

أ ـ تأثير الحرائق المتكررة

تؤثر الحرائق المتكررة في الغابات وتسبب تدهورها بطريقتين:

● تؤثر في التركيب النباتي، فتؤدي الى إزالة الأصناف النباتية الحساسة للحرائق وإبقاء النباتات التي تقاوم الحرائق. وبصورة عامة فإن النباتات العشبية وبصورة خاصة النباتات التي لها ريزومات والتي توجد بشكل كتل كثيفة تكون أكثر مقاومة من النباتات الخشبية.

● تسبب الحرائق أيضاً سرعة تحول المادة الدبالية في التربة من جراء الارتفاع الشديد في درجة الحرارة أثناء الاحتراق ومن جراء إزالة الغطاء النباتي الذي يعرض التربة الى تأثير أشعة الشمس المباشرة التي تزيد من شدة تبخر الماء من التربة. وهكذا تزول المادة الدبالية مع الزمن من التربة. ولما كانت المادة الدبالية تلعب دوراً كبيراً في ربط حبيبات التربة مع بعضها بعضاً وتحسين بنية التربة وتغذية الغراس فإن الحرائق المتتالية تؤدي الى تهديم هذه البنية وافقار التربة بالعناصر الغذائية. وبذلك تصبح التربة أكثر حساسية للانجراف بواسطة الأمطار والرياح نظراً لعدم وجود الارتباط الوثيق بين حبيبات التربة.

● وبصورة خاصة في المناطق ذات المناخ المتوسطي والتي تهطل أمطارها بشكل زخات مطرية، فإن انجراف التربة يسبب افقار التربة بالمواد الغروية (الطين والدبال) التي تساعد على امتصاص الماء داخل التربة، الأمر الذي يؤدي الى

الانخفاض التدريجي في قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بصورة تدريجية. كلما تقدمت مرحلة التدهور تبدو علائم جفاف التربة بظهور نباتات تتحمل جفاف التربة أكثر فأكثر، حتى أنه في مراحل التدهور النهائية حيث تكون التربة قد أصبحت شديدة الجفاف لا نجد على أرض الغابة الا النباتات الشوكية وبعض النجيليات والنباتات التي تتحمل شروط الجفاف في التربة.

ب ـ تأثير الرعي الجائر:

يشكل الرعي المتواصل الجائر خطراً شديداً على الغابات ويسبب سرعة تدهورها عندما تكون في المرحلة الأولى من عمرها، أي عندما تكون في حالة غراس. تأكل الحيوانات الغراس الفتية الغضة وتسبب موتها، وبهذا تتعرى التربة تدريجياً إذا بقي الرعي متواصلاً وتصبح معرضة للتقلبات الجوية التي تسبب تدهورها. هذا وان الرعي المتواصل يسبب تغيراً في التركيب النباتي للمجموعة الحراجية بطريقتين:

الأولى، لا تتأثر بالرعي النباتات الشوكية أو التي لها أعضاء مؤذية إذ أن الحيوان يخشاها فلا يأكلها، بينما تزول الأصناف الأخرى التي يأكلها الحيوان. ويؤدي ذلك مع الزمن الى زوال الأصناف الحساسة لرعي الحيوانات والمستحبة لها وحلول أصناف شوكية مقاومة محلها. (في حالات المراعي الشديدة التدهور الفقيرة، تلجأ الحيوانات حتى الى النباتات الشوكية لتأكلها إذ أنها تكون المورد الوحيد المتوفر لغذائها).

الثانية، إن تعرية التربة بواسطة الرعي المتواصل تسبب زوال المادة الدبالية التي بدورها تسبب هدم بنية التربة وعدم ارتباط حبيباتها مع بعضها بعضاً والتي تنجرف بدورها تحت تأثير الأمطار والرياح.

وكذلك فإن الرعي الجائر بالأبقار يؤدي الى رص التربة، وهكذا تفقد التربة خصوبتها وقدرتها على الاحتفاظ بالماء بصورة تدريجية، هذا وان تعرية التربة تزيد من حدة تبخر الماء من التربة فيزيد جفافها.

إن نتائج الرعي تختلف حسب نوع الحيوانات. فالأبقار أقل الحيوانات

خطراً ثم تأتي بعدها الأغنام ثم الماعز الذي هو أشد الحيوانات خطراً، فهو يحب النباتات الخشبية ويحب المغامرة حتى في أصعب المناطق.

ج ـ تأثير القطع السيء

إن القطع السيء الذي يسبب حدوث فجوات كبيرة داخل الغابة والقطع الكلي الذي يسبب إزالة الأشجار كلها وتعرية التربة يؤدي الى تغيير في الظروف البيئية المحيطة، الأمر الذي يؤدي مع الزمن الى تغيير في التركيب النباتي للمجموعة الحرجية ويؤدي أيضاً الى سرعة تحول المادة العضوية وزوالها مما يجعل التربة حساسة جداً للانجراف.

وباختصار يمكن القول بأنه تحت تأثير العوامل الهدامة السابقة الذكر، فإن الغابة تتدهور بسرعة في المناطق التي تتصف بالجفاف وتتحول في البداية الى مجتمعات نباتية ثانوية أكثر بساطة وأقل فعالية من حيث تأثيرها في البيئة، ولا سيما فيما يتعلق بحماية التربة من الانجراف والمحافظة على خصوبتها وتنظيم جريان مياه الأمطار.

كلما اشتد التدهور ظهرت مجتمعات نباتية أقل قدرة من حيث المحافظة على البيئة، حتى إذا وصلنا الى التدهور التام زالت النباتات وتعرت التربة وأخذت مياه الأمطار تسيل على سطح الأرض، مما يشجع تشكل السيول وخلق الفياضانات وقلة تسرب مياه الأمطار الى داخل الأرض لتغذية المياه الباطنة، فتجف البيئة وتتجه نحو الجفاف، وهذه من أهم دلائل التصحر.

إن هذا التدهور ونتائجه السيئة على البيئة وعلى الانسان يزدادان حدة مع انحدار الأراضي وفي المناخات الهامشية التي تتصف بالجفاف حيث تكون الغابة في حالة توازن غير مستقر. إذ أن القطع الجائر للغابات وخاصة على الأراضي المنحدرة يولد انجرافاً متسارعاً للتربة وضياعاً كبيراً لمياه الأمطار.

إن تدهور الغابات في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقية هو المسؤول عن تدهور بيئة هذه المناطق وتوجهها نحو الجفاف وظهور السيول القوية. ويبدو ذلك جلياً في المناطق الداخلية من سورية ولبنان والاردن والجزائر والمغرب

العالمية الثانية.

ج ـ ومن الجدير ذكره أن كل المناطق نصف الجافة التي تركزت فيها الزراعات المطرية منذ القدم، كانت قبل الحضارة الزراعية، مغطاة بنبت طبيعي شجري وشجيري يحمي التربة من الانجراف الريحي والمطري ويحافظ على خصوبتها. إلا أن حاجة الانسان الى انتاج المحاصيل الغذائية منذ بدء الحضارة الزراعية قد دفع الى إزالة الغطاء النباتي الطبيعي والاستعاضة عنه بزراعة المحاصيل الزراعية. إن هذا التحول قد زاد حساسية التربة للانجراف، وقد ازدادت هذه الحساسية مع استعمال بعض التقنيات المشجعة له مثل الحراثة التي تهدف الى تهيئة مهاد جيد للبذور والأراضي البور (Fllow; jachère) العارية التي تهدف الى إزالة كل النباتات لتسهيل تسرب مياه الأمطار داخل التربة وتخفيف ضياع الماء عن طريق التبخر ـ نتح Evapotranspiration. هذا بالإضافة الى ترك طبقة سطحية ناعمة رقيقة من التربة للحد من التبخر عن طريق الخاصة الشعرية ولتنشيط عملية النترجة الهوائية للمركبات العضوية.

إن كثيراً من الأراضي البور يمتد على مساحات واسعة في سهول متسعة معرضة للانجراف الريحي ومولدة زوابع ترابية في الأراضي السلتية أو مسببة تشكل كثبان رملية في الأراضي الرملية اللحقية القريبة من سرير الأنهار الجافة. ومما ينشط الانجراف الريحي هو غياب الأشجار والشجيرات التي اقتلعها الانسان.

د ـ في الزراعات الجافة، غلبت الزراعة أحادية المحصول على الزراعة المتعددة المحاصيل والدورة الزراعية حيث تستعمل البقوليات وتجري تربية الحيوان. وقد سبب هذا التوجه نحو الزراعة أحادية المحصول الى إفقار التربة الزراعية من العناصر الغذائية، لا سيما إذا تم حرق بقايا المحاصيل بعد الحصاد بواسطة الحصادات والدراسات. إن استمرار زراعة نفس المحصول لفترة عشر سنوات متتالية يؤدي الى انهاك التربة والى تهديم بنيتها في المناطق شبه الجافة التي كانت في الماضي خصبة وجيدة البنية.

وتونس الخ... وبالإضافة الى ذلك فإن تهدم الغابة كنظام بيئي يخفف من قدرة البيئة على تنقية الجو ويؤدي الى خلق ظروف حياتية غير ملائمة للانسان وخاصة بالقرب من المراكز الصناعية، كما يحرم الحيوانات البرية من الملاجىء الطبيعية ويشجع انقراضها.

١٣ ـ أسباب التصحر في مناطق الزراعية المطرية (البعلية)

آ ـ ولدت الزراعات المطرية (وتسمى أيضاً الزراعات الجافة) بشكل خاص **في المناطق شبه الجافة**، وتعتبر من الزراعات النموذجية لهذه المناطق. إن نجاح الزراعات المطرية في مثل هذه الظروف المناخية يتطلب اتباع تقنيات خاصة تهدف بشكل رئيسي الى جمع وتخزين وحماية المياه من التلوث، بل الى الاستفادة المثلى من كل قطرة مياه.

ومن المحاصيل المزروعة هي نباتات مقاومة للجفاف، لا سيما القمح والشعير والشيلم والذرة البيضاء.

إلا أن التزايد السكاني قد ولّد ضغطاً كبيراً على الأراضي المزروعة بهدف زيادة الانتاج الزراعي والغذاء تلبية لحاجات السكان المتزايدة، مما أدى الى زحف الزراعات المطرية باتجاه المناطق الجافة التي هي في الأصل موطن المراعي الطبيعية. وقد سبب ذلك تدهور هذه المراعي وانجراف التربة بواسطة الرياح والمياه. وكان ذلك من أهم الاسباب التي أدت الى تصحر مناطق المراعي الجافة في العالم، كما وضحنا ذلك فيما سبق (راجع أسباب التصحر في مناطق المراعي الطبيعية).

ب ـ مما شجع على زحف الزراعة الجافة باتجاه المراعي الطبيعية الجافة هو التقدم التقني بما يخص استنباط أصناف جذيدة من المحاصيل مقاومة للجفاف أو السريعة النضج، بالاضافة الى سهولة الحراثة وسرعتها نتيجة ادخال الآلات الزراعية الحديثة. وكان لتصميم استعمال الحراثة الآلية في البادية غير المتكيفة مع الظروف البيئية الأثر الأساسي في اختلال توازن الأنظمة البيئية الجافة وحدوث التصحر المتسارع الملاحظ في منطقة شرقي المتوسط بعد الحرب

إن نتيجة تدهور التربة هو انخفاض عائد المحصول وتنشيط الانجراف لا سيما في الترب الناعمة القوام.

إن الأمثلة على هذه الزراعات أحادية المحصول في المناطق شبه الجافة والجافة والتي تستخدم فيها الآلات الحديثة في كافة العمليات الزراعية منطقة شرقي المتوسط التي تدهور نظامها البيئي تحت وطأة هذه التقنية الزراعية وأدى الى تصحرها. في المناطق شبه الجافة المتوسطية من الولايات المتحدة الأمريكية في كاليفورنيا، انتشرت الزراعات أحادية المحصول على مساحات شاسعة، وكانت هذه الزراعات شديدة المكننة، وأهملت الزراعات المتعددة المحاصيل والدورة الزراعية وتربية الحيوان. وقد أدى ذلك الى انهاك سريع للتربة الرمادية البنية والسوداء ذات القوام الناعم المكونة لهذه المناطق والى تنشيط الانجراف الريحي. وكانت النتيجة المباشرة لتدهور الترب انخفاض عائد الانتاج بين الحرب العالمية الأولى والثانية. ومما يؤكد الارتباط بين الزراعة أحادية المحصول والتصحر ان بعض المناطق شبه الجافة المتوسطية في استراليا الجنوبية استطاعت ان تحافظ على انتاجها من المحاصيل الزراعية ولم تتدهور تربتها، إذ أنها كانت تزرع بأسلوب يحافظ على خصوبة التربة ويحميها من الانجراف عن طريق اتباع أسلوب الزراعات المتناوبة بين محاصيل الحبوب والبقوليات واستخدام الأسمدة المعدنية والعضوية للمحافظة على بنية التربة.

هـ ـ إن إزالة الغطاء النباتي الطبيعي على المنحدرات لزراعتها بالمحاصيل وحراثتها باتجاه خط الميل كان من الأسباب الرئيسية في تدهور الترب على هذه المنحدرات في المناطق الجافة وشبه الجافة عن طريق تنشيط الانجراف المطري. وقد بينت الملاحظات والدراسات في العديد من المناطق في العالم إن زوال التربة من على المنحدرات الشديدة نتيجة الحراثة السيئة باتجاه خط الميل يمكن أن يتم خلال بضع سنوات فقط. ومن المؤسف حقاً أنه لا تزال تستخدم الحراثة باتجاه خط الميل حتى الآن في العدد من دول شرقي المتوسط وغربه. وهكذا فإن هذه الأراضي تتصحر تحت أعين الناس وبأيدي الناس ومن يتجول في شرقي المتوسط وشمال افريقية يلاحظ بسهولة المنحدرات العارية العديمة الانتاج

(تصحر شديد جداً).

إن الانجراف المائي المتسارع على السفوح المنحدرة قد أدى الى تشكل السيول وغمر الأراضي الواطئة وكذلك الى زيادة الاطماء Siltation; envasement خلف السدود والتقليل من عمر هذه السدود.

وإن ازدياد عدد السكان في هذه المناطق شبه الجافة قد زاد الحاجة الى المياه سواء للاستعمال المنزلي أو للشرب أو للري، وأدى ذلك مع الزمن الى انخفاض مستوى المياه الأرضية. كما أن ضياع مياه الأمطار عن طريق الانسيال السطحي على المنحدرات العارية قد ساهم في التخفيف من تغذية المياه الأرضية.

إن كثرة ضخ المياه العذبة بالقرب من الشواطىء قد أدى الى تملح مياه الآبار. إن تملح المياه هو مشكلة صعبة في بلاد الخليج العربي.

ز ـ إن اقتلاع الدغيلات ذات الجذور العميقة والاستعاضة عنها بمحاصيل زراعية أو بأراضٍ بور أدى الى التخفيف من التبخر ـ نتح، الا انه زاد التبخر والانسيال السطحي لمياه الأمطار على المنحدارت، مما أدى الى تبدل التوازن المائي في ترب الوديان في أسفل المنحدرات وسبب تملح هذه الترب. وقد لوحظ ذلك في الترب الضعيفة الصرف في استراليا، لا سيما في شمال ولاية فيكتوريا وفي الجنوب الغربي من استراليا الغربية حيث وصلت المياه الأرضية المالحة الى سطح التربة نتيجة المياه الواردة من المنحدرات باتجاه الأسفل.

١٤ ـ أسباب التصحر في مناطق الزراعية المروية

أ ـ إن سوء استغلال وإدارة الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة أدى ولا يزال يؤدي الى تملح التربة. وتظهر هذه الحادثة في الترب السيئة الصرف أو عند الري بمياه مالحة. إن الأمثلة على تملح الترب في مناطق الزراعة المروية عديدة جداً في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم: سورية (حوض الفرات والجزيرة) ـ العراق (وادي الفرات الأسفل) ـ الاردن (وادي الاردن) ـ باكستان (سهل الهندوس) ـ ايران ـ المناطق الجافة في الاتحاد السوفيتي

والولايات المتحدة الأميركية وشمال افريقية.

إن مشكلة تملح الترب في مناطق الزراعة المروية قديمة جداً في بلاد ما بين النهرين حيث يقدر عمر الزراعة في هذه البلاد بحوالي ستة آلاف سنة.

وكانت تعتبر أراضيها من أخصب الأراضي الزراعية كما كانت مكتظة بالسكان. يعتقد المؤرخون ان التملح التدريجي الذي حصل خلال العصور القديمة وخاصة في عهد المؤرخون ان التملح التدريجي الذي حصل خلال العصور القديمة وخاصة في عهد السومريين في الألف الرابع قبل الميلاد قد أدى مع الزمن الى انخفاض كبير في انتاج القمح في الهيكتار، ومن ثم على استعاضة القمح بالشعير نتيجة ازدياد ملوحة التربة. وفي آخر المطاف تحولت أراضي الوادي الأسفل للفرات والخابور الى أراضٍ جرداء مالحة غير قابلة للزراعة. ويعتقد المؤرخون أن التملح الشامل للترب في بلاد ما بين النهرين قد أدى إلى أضعاف الاقتصاد وساهم الى حد كبير في أضعاف السومريين وتدهور حضارتهم وهجرة السكان الى مناطق أخرى. إن هذا مثال واضح على تصحر منطقة بكاملها نتيجة سوء استغلال وإدارة الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة خلال الأزمنة القديمة.

أدى ري الأراضي في حوض الفرات في الجزء السوري منه في السنوات الأخيرة الى تملح الترب بحدود عدة مئات من الهيكتارات في العام.

ويرجع السبب الرئيسي في ذلك الى سوء الصرف في أراضي المشروع الرائد التي تستعمل مياه الفرات والى استعمال مياه الآبار المالحة لري القطن في مناطق الجزيرة.

في عام ١٩٥٠، (٦٠٪) من الأراضي الزراعية في سهول العراق الجنوبية كانت متملحة، كما لوحظ في العراق ان (١٪) من مساحة الأراضي المروية يتملح سنوياً ويفقد قيمته بالنسبة لانتاج الزراعة. كما أن نسبة الأراضي المتملحة في وادي الفرات في سورية تقارب (٥٠٪) من الأراضي الزراعية. وفي عام ١٩٧٠، أي بعد أقل من ١٠ سنوات من ابتداء مشروع الري في وادي الاردن،

اتضح أن (١٢٪) من مساحة المشروع كانت مصابة بالتملح، كما ان الضرر يزداد يوماً بعد يوم، والسبب الرئيسي هو سوء الصرف لمياه الري.

ومن الجدير بالذكر ان التكنولوجية المعاصرة والأساليب العلمية الحديثة تسمح لنا باستغلال الأراضي في الزراعة المروية استغلالاً راشداً دون الإضرار بالتربة وبخصوبتها.

ب ـ يمكن أن تتملح الترب على النحو التالي

● عندما تروي الترب الحاوية على طبقة كتيمة والسيئة الصرف بمياه مالحة (ولو قليلة الملوحة)، فإن جزءاً من الماء يمتص من قبل المحصول وجزءاً يتبخر من سطح التربة، أما الجزء الباقي في التربة فإنه يبقى محتوياً على الأملاح الذائبة التي تتجمع في مقطع التربة مع الزمن. ومع استمرار الري بالماء المالح، فإن الماء الزائد غير المترشح يشكل طبقة مائية مالحة فوق الطبقة الكتيمة، يزداد ارتفاعها تدريجياً وتقترب من مستوى سطح التربة. وعندئذٍ وبتأثير الخاصة الشعرية، يتحرك الماء المالح من الطبقة المائية باتجاه سطح التربة نتيجة شدة جفاف الجو ويتبخر على السطح مما يؤدي الى تشكل طبقة مالحة بيضاء. كما أنه عندما يصل مستوى الماء الأرضي الى مستوى المجموع الجذري، فإن الماء المستهلك عن طريق النبات يترك في التربة الأملاح في منطقة المجموع الجذري، لأن النبات قليل الاستهلاك لهذه الأملاح. وبهذه الطريقة يتملح كل مقطع التربة.

وفي الوقت نفسه تنخفض نفوذية التربة السطحية أكثر فأكثر نتيجة ازدياد الملوحة وتشكل الغضار الصودى الذي يتفرق وتصبح التربة قليلة النفوذية وغدقة، أي تنخفض نسبة الاوكسجين فيها ويؤدي ذلك الى تلف جذور المحاصيل، مما يؤدي الى انخفاض الانتاج انخفاضاً كبيراً.

● إذا كانت التربة تحوي على طبقة مالحة نتيجة لظروف جيولوجية تاريخية أو تحوي على أملاح مبعثرة في المقطع، فإن تأثير الملوحة يكون محدوداً إذا كانت هذه التربة تحت الزراعة المطرية (البعلية) أو كانت مغطاة بنبت طبيعي جفافي. ولكن عندما تروي هذه الترب بمياه عذبة، فإن الأملاح تذوب وتتحرك

في مقطع التربة مع حركة الماء. إذا كانت النفوذية جيدة فإن المياه المترشحة تغسل هذه الأملاح مع الزمن. ولا يوجد في هذه الحالة خطر للتملح. أما إذا كانت النفوذية ضعيفة والصرف شيئاً، فإن الماء المتملح يتجمع في مقطع التربة ويشكل مع الزمن طبقة مائية مالحة تسهم بدورها في تمليح التربة. تزداد سرعة وشدة التملح بازدياد كمية مياه الري التي ترفع الطبقة المائية المالحة باتجاه سطح التربة. وفي الأشهر الجافة والحارة ينتقل الماء الى الأعلى بواسطة الخاصة الشعرية ويؤدي الى تملح مقطع التربة والى تشكل طبقة ملحية بيضاء على سطح التربة.

● يمكن أن يكون الماء الأرضي مالحاً في الأصل، وبعد الري بمياه عذبة ام مالحة يرتفع مستوى الماء الأرضي ويؤدي تدريجياً الى تملح التربة كما شرحنا سابقاً.

● في المناطق القريبة من البحار يؤدي الافراط في استهلاك الماء الأرضي القريب من السطح الى غزو مياه البحر للاستعاضة عن الماء المستهلك، وبذلك يتملح الماء الأرضي تدريجياً، ويزداد تملحه بازدياد استهلاك الماء. هذا ويمكن ان تتملح الآبار أيضاً، وبذلك تصبح المياه غير قابلة للشرب أو للري وغير مناسبة للاستعمال الصناعي وتكون كذلك سبباً في تملح التربة. نلاحظ هذه الحادثة بشدة في المناطق الساحلية من الكويت والإمارات العربية المتحدة والعراق.

في حوض النيل حيث النفوذية جيدة وحيث كان فيضان نهر النيل يؤمن غسل الترب سنوياً، لم تتملح الترب خلال آلاف السنين الماضية منذ بدء الحضارة المصرية القديمة بعكس الترب في بلاد ما بين النهرين. ولذلك بقي المصريون يعتمدون في حياتهم على الزراعة المروية بواسطة مياه النيل، مما ساعد على تثبيت السكان في منطقة وادي النيل. إلا أن سد أسوان قد حرم الترب الزراعية في حوض النيل من الغسل الطبيعي للملوحة الذي كان يتم نتيجة الفيضان السنوي للنيل. ومنذ الستينات ابتدأت تظهر مشكلة الملوحة في وادي النيل مما يتطلب استخدام الأساليب العصرية لمنع تملح الترب والمحافظة على

خصوبتها.

في المشروع الرائد لري الأراضي في حوض الفرات، أدى تكسر أقنية الري في الأراضي الجبسية (نتيجة لذوبان الجبس بعد الري تشكلت فراغات تحت الأقنية وأدت الى كسر الأقنية وضياع مياه الري) الى ضياع كميات كبيرة من المياه التي سببت ارتفاعاً فجائياً لمستوى الماء الأرضي وساهمت في تملح وغدق التربة، ونتج عن ذلك انخفاض ملحوظ في مردود المحاصيل، كما نتجت عنه اضراراً كبيرة على أشجار الحور. Populus SP. كما لوحظ أيضاً أن ري الأراضي المرتفعة أدى الى تملح الأراضي المنخفضة نتيجة لجريان المياه المتملحة باتجاه الأسفل والذي نتج عنه رفع مستوى الماء الأرضي. كما أن زراعة الارز دون تأمين الصرف أدى أيضاً الى تملح الترب المزروعة بهذا المحصول والترب المجاورة لحقول الأرز نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضي بسبب الري الزائد لحقول الأرز وعدم صرف المياه الزائدة.

بَيَّن KOVDA, 1961 أن تملح التربة الناتج عن ارتفاع مستوى الماء الأرضي يرتبط بدرجة ملوحة هذا الماء. كلما ارتفع تركيز الملوحة في الماء الأرضي سبب هذا الأخير تملحاً للتربة وهو على عمق أكبر. وبشكل عام إذا كان تركيز الأملاح في الماء الأرضي بحدود (١٠ ـ ١٥ غرام/ليتر) في المناطق الجافة، فإن العمق الحرج لمستوى الماء الأرضي يتراوح بين (٢ و٢،٥ متراً). أما إذا كان تركيز الأملاح بحدود (١ ـ ٢ غرام/ ليتر)، فإن العمق الحرج لمستوى الماء الأرضي يمكن أن يصل الى (١ ـ ١،٥ متراً).

وهذا يعني أنه أثناء استصلاح الترب المالحة أو ري الأراضي في المناطق الجافة يجب المحافظة على مستوى الماء الأرضي عند عمق أقل من العمق الحرج حتى نمنع نشاط الخاصة الشعرية.

ج ـ إن سوء إدارة واستغلال المياه في المناطق الجافة للزراعة المروية يمكن أن يؤدي الى مشاكل صحية للمواطنين القاطنين في مشاريع الري. ومن المعروف أن الملاريا كانت منتشرة في مناطق الري القديمة في وادي النيل وبلاد ما بين النهرين.

إن سوء إدارة المياه في مشاريع الري يؤدي الى تشكل برك مياه مستنقعة راكدة مما يشجع انتشار أمراض مرتبطة باستخدام المياه مثل البلهارسيا والملاريا وحمى التيفوئيد والليشمانيا.

إن عدم كفاية الماء المخصص للمواطنين ونقص في النظافة العامة في مشاريع الري المكتظة بالسكان يشجع انتقال الحمى التيفية والطفيليات المعوية مما يشكل ظروفاً صحية سيئة مزمنة تنعكس على انتاجية العمل عند المواطنين وعلى راحتهم.

إن مرض البلهارسيا ابتدأ ينتشر في بعض مشاريع الري في الشرق الأوسط.

١٥ ـ الآثار البيئية لتدهور الأراضي والتصحر

وجدنا سابقاً أن تهدم الأنظمة البيئية (الايكولوجية) في المناطق الجافة وشبه الرطبة يؤدي الى تغيرات ملموسة في الظروف البيئية التي تصبح أكثر فأكثر جفافاً. وتظهر انعكاساتها على الغطاء النباتي وانتاجية الأراضي والمياه السطحية والجوفية والحياة البرية الحيوانية الخ...).

ونظراً لما لهذه التغيرات البيئية المحلية من مخاطر بالنسبة لصيانة الموارد الطبيعية وبالنسبة لحياة المجتمعات البشرية التي تعيش في هذه المناطق أو تتأثر حياتها بها، فقد وجدنا من الضروري التوسع في دراسة هذه التغيرات لإظهار مدى تأثير التصحر في تدهور الطبيعة وانتاجيتها ولما لذلك من تأثير مباشر في حياة الانسان.

وليس ثمة شك أن إظهار هذه المخاطر يعمق الوعي بمدى خطورة التصحر وضرورة مكافحته قبل أن يستفحل أمره ويصبح علاجه صعباً جداً إن لم يكن مستحيلاً.

للتصحر دلائل خاصة تسمح للمعنيين بهذه الظاهرة بتحديدها وبمعرفة مدى تقدمها تعتبر هذه الدلائل الآثار البيئية للتصحر.

وهذه الآثار هي التالية:

أ ـ تدهور النبت الطبيعي

يتدهور النبت الطبيعي تحت تأثير سوء الإدارة والاستغلال، ويحدث هذا التدهور بسرعة أكثر في المناطق الجافة وشبه الجافة مما هو عليه في المناطق شبه الرطبة والرطبة. ويمر التدهور بمراحل تقهقرية عديدة تبعاً لشدة واستمرارية العوامل الهدامة مثل القطع الجائر والفلاحة السيئة والحرائق المتكررة والرعي الجائر الخ... والنتائج المباشرة لهذا التدهور هي زوال الغطاء النباتي الأصلي والاستعاضة عنه بمجتمعات نباتية ثانوية جفافية أقل حماية للتربة وأقل انتاجاً وتأثيراً في البيئة المحلية. ويتبع ذلك انجراف في التربة وضياع في مياه الأمطار حتى إذا تابع التدهور عمله. بانت الصخرة الأم بعد زوال التربة زوالاً تاماً واندثر الغطاء النباتي نهائياً.

ب ـ تدهور الترب

إن تدهور الغطاء النباتي في مناطق المراعي الطبيعية والحراجية يرافقه باستمرار تدهور موازٍ بالتربة، ينعكس على خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

إن تقلص الغطاء النباتي والتغير الذي يطرأ على الأنواع النباتية المكونة للغابات والمراعي الطبيعية، يؤديان الى تعرية التربة عن طريق الانجراف المطري والريحي والى زوال المادة العضوية، فتنخفض تدريجياً من جراء ذلك قدرة التربة على الانتاج الخشبي والرعوي، حتى إذا استمر التدهور تنجرف التربة بكاملها وتظهر الصخرة الام. وفي هذه الحالة القصوى من التدهور، لا يوجد أي أمل بتحسين الوضع لاسيما إذا كانت الصخرة الام قاسية.

في الأراضي الرملية، يظهر تدهور التربة بتحرك الرمال مشكلة كثباناً رملية باتجاه الرياح السائدة، فتغزو الأراضي الزراعية والقرى والمدن مسببة مشاكل اقتصادية واجتماعية وعمرانية لا بد من ايجاد الحلول لها الناجعة عن طريق تثبيتها.

إن هذه الظاهرة من الرمال المتحركة بعد زوال الغطاء النباتي تعتبر من

النتائج الرئيسية للتصحر في بعض الدول العربية لاسيما في ليبيا وفي الامارات العربية المتحدة وفي السودان وفي المملكة العربية السعودية.

في السهول الواسعة المتدهورة والمعرضة لهبوب الرياح تنحرف التربة تدريجياً، بينما تبقى الحجارة في مكانها، مما يؤدي الى تشكل طبقة سطحية غنية جداً بالحجارة، كما هو ملاحظ في مناطق عديدة من البادية في سورية والأردن.

في المناطق الجافة وشبه الجافة تتملح الترب نتيجة سوء الري والصرف، لاسيما في الأراضي القليلة النفوذية والسيئة الصرف، كما تتملح أيضاً نتيجة الري بمياه مالحة، وينتج عن هذا التملح انخفاض الانتاجية الزراعية، وفي الحالات القصوى، تفقد الترب خصوبتها نهائياً وتصبح غير قابلة للزراعة.

جـ ـ ازدياد شدة الزوابع الترابية وتكرارها

يؤدي تدهور الغطاء النباتي وتدهور التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة الى جرف الطبقة السطحية الناعمة والجافة من الترب بواسطة الرياح، لاسيما في الأراضي المزروعة المتسعة المعرضة لهبوب الرياح، مما يسبب تشكل زوابع ترابية أو زوابع من الغبار تنتقل الى مسافات كبيرة بعيدة عن منشئها.

إن هذه الزوابع الترابية تخفض من خصوبة التربة نتيجة ضياع الطبقة السطحية الخصبة، كما تسبب ازعاجاً لسكان المناطق المتدهورة وحتى امراضاً مثل ذات الرئة.

وقد لوحظ أن ازدياد هذه العواصف الترابية قد رافق عملية التصحر في كل هذه المناطق المعرضة له، وان كل التقارير والدراسات التي تقدمت الى المؤتمر الدولي المعني بالتصحر والذي عقد في نيروبي في عام ١٩٧٧، قد ذكرت هذه الظاهرة التي أصبحت من المعالم الأساسية للمناطق المتصحرة.

وفي منطقة الشرق الأوسط، أصبحت هذه الزوابع من الغبار مألوفة جداً في مناطق البادية والمناطق المجاورة لها حيث تغزوها بشدة خلال الفصول الجافة. ونذكر على سبيل المثال الزوبعة الترابية التي انطلقت من البادية السورية في صيف عام ١٩٦٢ واجتازت سهول حلب وسهل الغاب ومرت فوق الجبال الساحلية

السورية بشكل غيوم كثيفة داكنة مرتفعة ووصلت الى المدن الساحلية حيث حطت فوق بيوتها وبساتينها وطرقاتها.

إن الزوابع الترابية الداكنة التي تغطي السماء وتحجب الشمس لم تعد شيئاً غريباً في المناطق الداخلية الشرقية من القطر السوري. هذا وان مدينة حلب تتعرض باستمرار لزوابع ترابية خلال فصل الجفاف. وفي السودان، كثرت الزوابع الترابية الى حد كبير في العقدين الأخيرين بحيث أصبحت من المعالم المألوفة في المناطق المتصحرة في البلد. كما لوحظ ذلك في الولايات المتحدة الأميركية في مناطق السهول الكبرى في الثلاثينات عن (ECKHOLM 1966).

في ١٢ آيار (مايو) عن عام ١٩٣٤ غطت سماء مدينة نيورك في الولايات المتحدة الأميركية غيوم سوداء داكنة من الغبار حجبت الشمس خلال ساعات. إن نفس الغيوم من الغبار الكثيف غطت سماء واشنطن وبشكل لم تر المدينة له مثيلاً في تاريخها. كما أن كل الشواطىء الشرقية من الولايات المتحدة الاميركية ظهرت مغطاة بضباب كثيف من الغبار يحتوي على ٣٥٠ مليون طن من التربة الخصبة صادرة عن السهول الكبرى.

ويذكر حتى أن السفن التي كانت تبعد ٣٠٠ ميل عن الشاطىء قد تأثرت بهذا الغبار. وعند هدوء الرياح، تغطى نصف الولايات المتحدة بطبقة رقيقة من الغبار. هذا وان مدينة شيكاغو القريبة من مصدر الغبار تغطت بأكثر من ١٢ مليون طن من التربة.

وقد دلت الدراسات أن هذه الزوابع الترابية ناتجة عن التدهور الشديد الذي حصل للغطاء النباتي وللتربة في منطقة السهول الكبرى نتيجة سوء استغلالها وتحويلها الى أراضٍ زراعية تفلح بالآلات الحديثة في مناطق هامشية من حيث الأمطار ويفضل من الناحية البيئية تركها كناطق مراع طبيعية (عن ECKHOLM (1976).

إن هذه الزوبعة الترابية التي حدثت عام ١٩٣٤ في الولايات المتحدة الأميركية والزوابع الأخرى التي تبعتها، ولو كانت أخف منها. قد نبهت

الاميركيين الى خطورة الاساليب المتبعة في استغلال المناطق الجافة وشبه الجافة والا تحولت معظم أراضيهم الى أشباه صحار. وقد لعب الاختصاصيون في صيانة التربة دوراً كبيراً بعد هذا الحادث، حيث تشكلت في عام ١٩٣٥ أول دائرة لصيانة التربة في الولايات المتحدة الاميركية وفي العالم، هدفها إجراء الدراسات وتطبيق الأساليب التقنية المناسبة لحماية التربة والمحافظة على خصوبتها.

وفي الاتحاد السوفيتي السابق، أدّى سوء استغلال الأراضي في المناطق المعروفة تحت اسم «الأراضي العذراء» الى تدهورها والى تنشيط الزوابع الترابية. وقد سبب ذلك اهتمام خاص من قبل الدولة لتحسين التقنيات المتبعة في زراعة هذه الأراضي، لاسيما ابتداء من عام ١٩٦٥ بهدف حماية التربة الزراعية من الانجراف الريحي ورفع خصوبة التربة وزيادة الانتاج الزراعي.

د ـ ازدياد الانسيال السطحي والانجراف وتشكل السيول

وجدنا سابقاً أن تدهور الغطاء النباتي على المنحدرات في المناطق الجافة وشبه الجافة يؤدي الى تعرية التربة تدريجياً والى زوال المادة العضوية التي تلعب دوراً هاماً في تحسين بنية التربة وفي زيادة نفوذيتها لمياه الأمطار. لذا فإن الإنخفاض التدريجي في نسبة المادة العضوية في التربة يجعلها أكثر حساسية للانجراف المطري، فتأخذ مياه الأمطار بالسيلان لقلة تسربها داخل التربة مشكلة أخاديد صغيرة على الأراضي الطرية، لا تلبث ان تتعمق وتتسع مع ازدياد تدهور الغطاء النباتي وازدياد الانجراف، مما يؤدي الى ضياع مياه الأمطار في هذه الأخاديد وتجمعها في مجرى رئيسي مشكلة سيولاً.

إن زوال الغطاء النباتي وتدهور الترب في جبال البادية السورية أدى الى ازدياد شدة السيول فيها، إذ يلاحظ أن الأمطار ترافق دوماً بتشكل السيول لدرجة ان بعض الطرقات تصبح غير سالكة بعد الأمطار. ان المناخ المتوسطي بطبيعة زخاته المطرية القوية المركزة في أيام محددة وفي أشهر معينة من العام، لاسيما الزخات المطرية الرعدية التي تهطل خلال فصل الخريف بعد فصل طويل جاف، خال من الأمطار تقريباً، يعتبر من المناخات التي تسهل انجراف التربة إذا لم

تؤخذ التدابير المناسبة لمنع ذلك. فعندما تسقط هذه الزخات المطرية بشدات تتراوح بين (١٠٠ و٢٠٠) مم في الساعة على تربة عارية ومنحدرة فإنها تعتبر عاملاً هاماً في الانجراف.

وقد أجريت دراسات في شمالي افريقية بهذا الخصوص عن طريق الصور الجوية للرسوبيات المتجمعة حول السدود على فترات زمنية متباعدة، وعن طريق حجوم الرسوبيات المتراكمة خلال فترة زمنية معينة. وقد بينت هذه الدراسات ما يلي (LE HOUEROU, 1969).

- إن نسبة الانجراف المائي تتناسب عكسياً مع نسبة الغطاء الحراجي.
- إن (٦٠ الى ٧٠٪) من الانجراف السنوي يحدث من أيلول (سبتمبر) الى تشرين ثاني (نوفمبر).
- إن نسبة الانجراف أكبر بخمسين مرة على الترب العارية منه على الترب المغطاة بغطاء حراجي جيد (مع تساوي الشروط الأخرى)، بينما تكون نسبة الانسيال السطحي لمياه الأمطار أكبر بخمس مرات في الحالة الأولى منه في الحالة الثانية.
- إن نسبة النحت Abrasion في أحواض مساقط المياه الصغيرة المُحَرَّجة في شمال افريقية تتراوح بين (٢ و٣ طن) سنة، بينما تصل الى ٢٠ هيكتار في الأحواض المتدهورة التي فقدت غطاءها الحراجي والمؤلفة من أراضٍ مارنية وكلسية مارنية.

وفي بعض أحواض مساقط المياه الكبيرة المتدهورة التي فقدت غطاءها الحراجي وبانت الصخور الأم الطرية من المارن والكلس المرنياني، تصل كمية المواد المنجرفة الى أرقام مرتفعة جداً بين (٣٠ و٥٠ طن هيكتار) سنة.

- إن كمية التدفقات الصلبة لمجاري المياه تقارب عادة (٥٠ كغ م^{٣})، إلا أنها يمكن أن تصل الى (٣ ـ ٤) أضعاف هذا الرقم خلال الأمطار الخريفية القوية.

وقد بيّن (Greco, 1966) إن الجزائر تفقد نتيجة الانجراف المطري ما يعادل (٤٠،٠٠٠) هيكتار من الترب الزراعية في العام، أي ما يعادل (٠،٠٦٪) من المساحة الزراعية.

ان تدهور الغطاء النباتي وسوء الحراثة في المناطق شبه الجافة والجافة ينشط الانجراف الريحي ويساهم في تصحر هذه المناطق.

وقد بين (LE HOUEROU, 1959, 1962) ان الانجراف الريحي في الطوابق المتوسطية الجافة المعتدلة والشديدة الجفاف يمكن أن يؤدي الى خسارة عدة سنتيمترات من التربة السطحية خلال عام واحد، لاسيما بعد زراعة الحبوب في تربة رملية.

كما دلت قياسات (FLORET & FLOCH, 1972) في نفس المناطق السابقة الى أن خسارة التربة تصل الى عشرة أطنان في الهيكتار وفي السنة.

وفي البادية السورية، تدل خريطة المنظمة الدولية للأغذية والزراعة (FAO) للعام ١٩٨٠ ان انجراف التربة تحت تأثير الرعي الجائر والحراثة يتراوح بين ١٠ و٥٠ طناً في الهيكتار وفي السنة. ان هذه الأرقام مذهلة وهي تفرض على المسؤولين وصناع القرار اتخاذ الاجراءات اللازمة والحاسمة لوقف هذا الاستنزاف لموارد البيئية الحيوية.

هـ ـ انخفاض مستوى الماء الأرضي وغزارة الينابيع

يرافق الانسيال السطحي لمياه الأمطار على المنحدرات وتشكل السيول انخفاض ملحوظ في مستوى الماء الأرضي وفي غزارة الينابيع، مما ينعكس سلباً على المخزون المائي في المناطق المتصحرة وبالتالي على حياة السكان الاجتماعية والاقتصادية.

إن الافراط في استغلال المياه الأرضية عن طريق حفر الآبار بشكل عشوائي وعدم موازنة الماء المستغل بإمكانية تجدده بوساطة مياه الآبار، قد أدى إلى انخفاض مستوى الماء الأرضي الى أعماق كبيرة، وفي الحالات القصوى أدى الى

زوال تام للماء الأرضي، كما حصل في منطقة المسلمية في سورية نتيجة الإفراط في استغلال المياه الأرضية لري القطن في الخمسينات.

تدل القياسات أن مستوى الماء الأرضي ينخفض سنوياً بحدود متر في حلب والمسلمية في شمال سورية وذلك نتيجة للافراط في استغلال المياه الأرضية. ان نفس الحالة تنطبق على غوطة دمشق حيث ينخفض مستوى الماء الأرضي بشكل خطر يهدد التوازن البيئي والزراعي والاجتماعي.

إن انخفاض مستوى الماء الأرضي شائع جداً في المناطق الجافة وشبه الجافة المهددة بالتصحر في الوطن العربي بمشرقه ومغربه، وهذا ما يهدد، حياة السكان المحليين من جهة والاقتصاد القومي من جهة أخرى.

و ـ تملح الماء الأرضي

يمكن ان يتملح الماء الأرضي نتيجة سوء الري والصرف في المناطق الجافة وشبه الجافة كما هو حاصل في معظم مشاريع الري الزراعي في البلاد العربية، أو نتيجة للافراط في استغلال المياه الأرضية في المناطق الشاطئية القريبة من البحار. ان تملح الماء الأرضي يحد من نوعيته ومن امكانية استخدامه للشرب أو للري. والأمثلة على هذا النمط من التملح كثيرة في البلاد العربية، كما هو الحال في المناطق الساحلية في سورية والكويت والإمارات العربية المتحدة والعراق وليبيا وغيرها.

ز ـ تأثير تدهور الأراضي والتصحر في التنوع البيولوجي Biodiversity:

قبل دراسة تأثير تدهور الأراضي والتصحر في التنوع البيولوجي (أو الأحيائي)، فإنه من الضروري توضيح ماذا نقصد بهذه العبارة.

نقصد بالتنوع البيولوجي ما يلي

- النظم البيئية Ecosystems الطبيعية من غابات وسهول ومروج ومستنقعات وبحيرات ولاغونات وغيرها من النظم البيئية الأرضية والمائية.
- النباتات والحيوانات الراقية والدنيا المكونة لهذه النظم.

● العروق Races والطرز البيئية (أو الانماط البيئية) Ecotypes والضروب Varities التابعة لنوع ما نباتي أو حيواني.

● الأصناف البلدية القديمة Landraces للمحاصيل الزراعية.

● يرافق التنوع البيولوجي اذن تنوع وراثي (Genetic diversity). وهو يشكل ثروة حية طبيعية طائلة بالنسبة للانسان في الحاضر والمستقبل القريب والبعيد.

وجدنا سابقاً بأن تدهور الأراضي والتصحر يؤديان الى تدهور الأنظمة البيئية أو الى زوالها، وبالتالي فإنهما يؤثران سلباً بالتنوع البيولوجي في المناطق المتصحرة سواء على مستوى الأنظمة البيئية أو على مستوى الأنواع النباتية والحيوانية المكونة لهذه النظم. وهما بالتالي يتشكلان خسارة كبيرة للانسان على المستويات المحلية والاقليمية والعالمية نتيجة لفقدان هذه الأنظمة ومكوناتها النباتية والحيوانية، الراقية والدنيا.

والأمثلة كثيرة على تدهور الأنظمة البيئية في الوطن العربي، حتى ان بعضها مهدد بالإختفاء. ويمكن ان نذكر بعضها على سبيل المثال لا الحصر:

● غابات البطم الأطلسي Pistacia atlantica في جبال بادية الشام.

● غابات اللزاب Juniperus excelsa في جبال القلمون في سورية.

● غابات الأرز اللبناني Gedrus libani في سورية ولبنان (الجبال الساحلية).

● غابات الشوح القيليقي Abies cilicica في سورية ولبنان (الجبال الساحلية).

● غابة الشوح الجزائري Abies numidica: وهي مهددة في منطقة القبائل الصغرى في الجزائر حيث أنها لم تعد تغطي أكثر من مئة هيكتار.

● غابات الارغانيا Argania spinosa في المغرب.

● بطحاء الحلفاء Stipa tenacissima التي كانت تغطي جنوب تونس والنجود المرتفعة الجزائرية حتى بداية هذا القرن، لم يعد يبقى منها الا ما ندر.

● غابة المانغروف Mangrove: شجرتها الرئيسية هي الشورى Avicennia marina، وكانت تنتشر بكثرة في منطقة المد والجزر على ساحل البحر الأحمر من اليمن.

● غابة السرو Cupressus dupreziana في الجزائر والتي أصبح وجودها ينحصر في مساحة صغيرة معزولة، وهي مهددة بالاختفاء.

وقد رافق تدهور هذه الغابات الطبيعية تدهور في البيئة المحلية وقد انعكس ذلك على النباتات والحيوانات المكونة لهذه الغابات. فمنها ما أصبح نادراً جداً ومنها من اختفى تماماً، مما أدى الى تبسيط التنوع البيولوجي.

والحقيقة ان الوضع الراهن للتنوع البيولوجي في الوطن العربي حرج للغاية وهو يتجلى بتدهور أو اندثار بعض الانظمة البيئية الحراجية أو تقلص رقعة بعض النباتات البرية أو باختفائها وكذلك بندرة بعض الحيوانات البرية أو بانقراضها. ان السبب الرئيسي في هذا التبسيط البيئي والبيولوجي يعود في الحقيقة الى **تدهور البيئات الطبيعية** التي تعيش فيها هذه الأنواع. حدث هذا التدهور في البيئات الطبيعية في الماضي ولا يزال يحدث في وقتنا الحاضر، ولكن بتسارع أكبر بكثير عما كان عليه في الماضي، وذلك بسبب الاستغلال الجائر وغير الراشد للموارد الطبيعية المتجددة (إزالة الغابات لتحويلها الى أراضٍ زراعية. القطع الجائر للغابات، الرعي الجائر في الغابات والبوادي، فلاحة البوادي للزراعة، تجفيف المستنقعات، الصيد الجائر للحيوانات البرية الخ...) في العقود الأخيرة من هذا القرن.

لا نعرف الا القليل عن الأنواع النباتية والحيوانية التي أصبحت نادرة جداً بحيث تعتبر مهددة بالاختفاء أو عن الأنواع التي اختفت نهائياً خلال القرون الماضية بسبب تدهور البيئات المحلية.

١٦ ـ الوسائل التي يمكن اتباعها لمكافحة التصحر وتدهور التربة

تهدف هذه الوسائل الى حماية التربة من الانجراف والمحافظة على خصوبتها، وكذلك الى منع هدر مياه الأمطار والمياه الجوفية والمحافظة على

الغابات والمراعي الطبيعية.

أ ـ في منطقة الزراعة المطرية (البعلية): يمكن إنشاء المدرجات لزراعة الأشجار المثمرة في الأراضي المتوسطة الانحدار ـ حراثة الأراضي على خطوط التسوية (الحراثة الكنتورية) في المنحدرات الخفيفة بغية زراعتها بالمحاصيل الحقلية ـ اتباع دورة زراعية مناسبة عن طريق ادخال البقوليات.

ب ـ في منطقة الزراعة المروية: من الضروري اتباع الوسائل المناسبة في الري والصرف وانتخاب دورة زراعية ملائمة واستعمال مياه غير مالحة.

ج ـ في منطقة المراعي الطبيعية: يمكن إنشاء محميات طبيعية، وتحسين المراعي عن طريق بذرها اصطناعياً بأنواع علفية جيدة أو تشجيرها بشجيرات علفية، وزيادة توفير المياه بإنشاء السدود على مجاري الأدوية، وحفر الآبار وتوزيعها بشكل مناسب، وتثبيت الكثبان الرملية المتحركة، وإنشاء منتزهات وطنية لحماية الحياة البرية النباتية والحيوانية، وإنشاء جمعيات تعاونية رعوية، وإنشاء جمعيات لتسمين الأغنام الخ...

د ـ في المناطق الحراجية يجب منع القطع والرعي الجائرين وتحسين استثمار الغابات بالاعتماد على امكانياتها ومكافحة الحرائق والحد من زحف الأراضي الزراعية.

هـ ـ للمحافظة على التربة والمياه بشكل عام يجب تحريج الأراضي الشديدة الانحدار العارية وزراعة الأشجار المثمرة على الأراضي المتوسطة الانحدار عن طريق إنشاء المدرجات، وحراثة التربة باتجاه خطوط التسوية لزراعة المحاصيل على الانحدارات الخفيفة، ووضع خطة إدارية متكاملة لاستغلال مساقط المياه، واستعمال الري بالتنقيط أو بالرش للتخفيف من استهلاك الماء، وتجميع مياه الأمطار على المنحدرات البسيطة، وحقن التربة بمادة اسفلتية قليلة النفوذية للماء في الأراضي الرملية للتخفيف من ضياع المياه الخ...

تهدف الوسائل المبينة أعلاه في نهاية المطاف الى **ترشيد استخدام الأرض**، علماً بأن النظم الاجتماعية والسياسية وغيرها من النظم الانسانية المتصلة بصنع

القرارات وتنفيذ الخطط وعدم توفر مصادر التمويل المتاحة تشكل عوائق ضخمة لعمليات مكافحة التصحر وإعادة إعمار المناطق التي أصابها التصحر. لذلك فإن مكافحة التصحر يجب أن تهتم بشكل أساسي بالمشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي تعترض الإدارة الراشدة للأراضي.

هذا وانه من الضروري الاهتمام بمكافحة التصحر واصلاح الترب المتدهورة والمناطق المتصحرة في القريب العاجل، والا سوف يؤدي التأخير في ذلك الى خسارة نقدية كبيرة خلال السنوات المقبلة نظراً لتفاقم التدهور، بحيث يصبح اصلاحها عالي الكلفة. هذا وانه من الضروري عند دراسة الجدوى الاقتصادية لمشاريع اصلاح الترب والمناطق المتصحرة، أخذ بالحسبان أنه يجب الاهتمام بالعناصر البيئية التي لا يمكن اعطاؤها قيماً نقدية، مثل النواحي الصحية والإنسانية والجمالية والثقافية للمجتمع وزوال بعض الأنظمة البيئية ومكوناتها الاحيائية النباتية والحيوانية، الراقية والدنيا المتكيفة مع البيئة المحلية والتي يعتبر فقدانها خسارة كبيرة للمجتمعات البشرية من جهة وذلك من حيث امكانية استخدامها لتحسين المحاصيل الزراعية والبستانية والأشجار الحراجية ولاستخراج مواد طبية يمكن استخدامها لأمراض مستعصية الخ... وللتوازن البيئي المحلي والاقليمي من جهة أخرى.

ندرج في المرفق ملخصاً لأهم الاسباب الفيزيائية والإحيائية للتصحر.

مرفق ملخص عن أهم
الأسباب الفيزيائية والإحيائية للتصحر

١ ـ الماء :

- ندرة الأمطار.
- توزيع غير متساو للأمطار.
- عدم امكانية التنبوء عن سقوط الأمطار.
- سوء استغلال وإدارة المياه.
- الافراط في استغلال الطبقات المائية والمدخرات المائية السطحية.

ندرة الماء

- توزع غير متساو للأمطار
- عدم امكانية التنبوء عن سقوط الأمطار.
- صرف غير كاف للمياه في الأراضي
- انسيال سطحي غير مراقب وغير مضبوط لمياه الأمطار.
- نقص في التقنيات.
- تسوية غير جيدة.

سوء إدارة مياه الأمطار

- توزيع غير مناسب للماء
- طرق ري غير مناسبة
- توزيع سيء للأراضي

سوء إدارة الري

- توزيع غير متساو لمياه الأمطار
- عدم امكانية التنبوء عن سقوط الامطار

انسيال سطحي غير مراقب وغير مضبوط لمياه الأمطار

٢ ـ التربة

- تقلص الغطاء النباتي.
- انجراف مطري
- انسيال سطحي غير مراقب وغير

انحراف التربة

- ترسب التربة المنجرفة.
- تدهور الترب.
- سوء العمليات الزراعية.
- انجراف ريحي.
- تسوية التربة.
- زوال خصوبة التربة السطحية.

مضبوط لمياه الأمطار.

انجراف التربة

- انغسال التربة.
- انخفاض قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.
- تملح التربة.
- غمر التربة.
- الافراط في الري.
- سوء نوعية المياه للري.
- غسيل غير كاف للتربة المالحة

تصلح التربة وسوء الصرف

- سوء إدارة الري.
- عدم كفاية صرف المياه.
- انسيال سطحي غير مراقب وغير مضبوط لمياه الأمطار.

- زراعة متنقلة.
- إزالة الغابات.
- رعي جائر.
- غزو الأعشاب الضارة.
- سوء جمع الخشب للوقيد من الغابة.
- حرائق.
- جفاف.

الموارد المائية

المهندس بسام جابر

مدير عام الاستثمار
وزارة الموارد المائية والكهربائية

المحتويات

أولاً: جغرافية لبنان

١ ـ ١ المورفولوجيا

١ ـ ٢ الجيولوجيا

١ ـ ٣ المناخ

١ ـ ٤ الهيدرولوجيا

١ ـ ٤ ـ ١ الكيول

١ ـ ٤ ـ ٢ الموارد المائية

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٢ الثلوج

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٣ التبخّر

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٤ مياه السيلان السطحي والمياه الجوفية

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٥ المياه الجوفية

ثانياً: ـ توزيع الموارد المائية اللبنانية

ثالثاً: حاجات لبنان إلى المياه

٣ ـ ١ حاجات مياه الشفة والاستعمال المنزلي

٣ ـ ٢ حاجات الري

٣ ـ ٣ الحاجات الصناعية

٣ ـ ٤ الميزانية المائية

رابعاً: نوعية المياه

٤ ـ ١ المياه السطحية

٤ ـ ٢ المياه الجوفية

خامساً: التوازن المائي

٥ ـ ١ الكمية

٥ ـ ١ ـ ١ الحلول الآنية

٥ ـ ١ ـ ٢ الحلول على المدى المتوسط

٥ ـ ١ ـ ٣ الحلول على المدى البعيد

٥ ـ ٢ النوعية

سادساً: خلاصة

لم يعرف لبنان يوماً بأنه ذو ثروات طبيعية كالمناجم والبترول، اللهم إلا طبيعته الغناء الخضراء، ومناخه المعتدل، ومع ذلك يتعرض للحسد والطمع، وخاصة في مياهه، ويقدم على أنه تارة «القصر للشرق الاوسط وخزان المياه العذبة في المنطقة» وتارة يقال بأنه يملك «المزيد من المياه العذبة التي ينبغي تقاسمها».

والحقيقة أن لبنان بحكم موقعه الجغرافي الى الشاطىء الشرقي من البحر الأبيض المتوسط وبحكم تكوينه الطوبوغرافي والجيولوجي يتميز عن بقية دول المنطقة من ناحية موارده المائية لكن هذا لا يعني أن لديه من الفائض ما يسمح بتصديرها أو بتقاسمها.

ولئن حالت السنوات العشرون السابقة من استغلال هذه الثروة بشكل منهجي وعلمي، وأخرت الإنماء في هذا المجال لأسباب أقل ما يقال فيها أنها أمنية، فهذا لا يعني أننا لسنا بحاجة اليها، ويقتضي التفتيش عن أسواق لها لتصريفها الى الخارج، بل أن ما لدينا من مشاريع أو بالأحرى من حاجات فعلية يجعل هذا الأمر غير وارد على الاطلاق وسنجد أنفسنا مضطرين في مستقبل ليس بالبعيد الى البحث عن طرق غير تقليدية للحصول على المياه خاصة إذا أضفنا الى الحاجات التدني الناتج عن التلوث والحاصل في نوعية بعض المياه المتاحة.

فما هي الموارد المائية في لبنان:

أولاً: جغرافية لبنان

لا بد عند البحث بالموارد المائية من عرض سريع لوضع لبنان الجغرافي والجيولوجي ومناخه وبالتالي هيدرولوجيته:

فلبنان عبارة عن مستطيل طوله الوسطي ٢١٠ كلم من الشمال الى الجنوب وعرضه الوسطي ٥٠ كلم من الشرق الى الغرب وتبلغ مساحته حوالي ١٠٤٠٠ كلم.

١ ـ ١ المورفولوجيا

ويمكن قسمة مورفولوجيته الى أربعة أقسام من الغرب الى الشرق.

١ ـ الشريط الساحلي على طول شاطيء المتوسط من الشمال الى الجنوب.

٢ ـ الى الشرق من الشريط الساحلي المذكور سلسلة جبال لبنان الغربية يتدنى ارتفاعها من الشمال الى الجنوب (٣٠٠٠ الى ٨٠٠م) وتتدرج انحداراتها الى الغرب بينما تشتد في السفوح الشرقية.

٣ ـ والى الشرق من سلسلة جبال لبنان الغربية يمتد سهل البقاع، معدل ارتفاعه عن سطح البحر يبلغ ٩٠٠م، ويفصل هذه السلسلة عن سلسلة جبال لبنان الشرقية.

وأما الى الطرف الشرقي من لبنان فتقع سلسلة جبال لبنان الشرقية ويتدنى ارتفاعها من الشمال الى الجنوب كما في السلسلة الشرقية، ثم تعود الى الارتفاع في الجنوب (جبل الشيخ).

١ ـ ٢ الجيولوجيا

إن الطابع الغالب على جيولوجيا لبنان هو الصخور الكلسية المتشققة ما عدا أقصى الشمال حيث هناك تكوينات بركانية.

والعصر الجيولوجي الثاني (الجوراسي) يشكل أقدم الصخور الموجودة بينما نصادف العصرين الجيولوجيين (أواخر الثالث والرابع) في رسوبيات تغطي سهل البقاع والسهل الساحلي.

وتشقق الطبقات الكلسية الكارستية التي ذكرنا سابقاً يجعلها عالية النفاذية بحيث تتسرب المياه بسهولة الى باطن الأرض وتكون في بعض المناطق مخزونات جوفية كبيرة بينما السطح الجاف.

١ ـ ٣ المناخ

المناخ اللبناني هو مناخ متوسطي معتدل مع ميل واضح نحو الجفاف إذ تهطل الأمطار غزيرة في فصل الشتاء القصير حيث تتساقط لمدة ثمانين أو تسعين يوماً على الأكثر بين تشرين الأول ونيسان ويسيطر الجفاف والطقس المشمس في باقي أيام السنة مع فصلين قصيرين للربيع والخريف.

وإن موقع لبنان الى الطرف الشرقي من المتوسط له بالغ الأثر في مناخه إذ أن الرياح الغربية والجنوبية الغربية المشبعة بالرطوبة تصطدم بسلسلة جبال لبنان الغربية فترتفع مع سفوحها وتفقد رطوبتها أمطاراً تتزايد مع الارتفاع ثم تتضاءل بعد بلوغها القمم ويغلب المناخ شبه القاري على سهل البقاع والسفوح الشرقية لجبال لبنان الغربية والسفوح الغربية للسلسلة الشرقية.

وتخزن كميات لا بأس بها من الثلوج على القمم وهذه الثلوج بذوبانها البطيء ذات تأثير هام بتغذية الطبقات الجوفية والينابيع والأنهر والمجاري السطحية.

أما الحرارة فإن متوسطات درجاتها تبلغ حدها الأدنى في كانون أول وكانون الثاني (٧ درجات مئوية في بيروت و٥,٥ في كسارة) وترتفع الى حدها الأعلى في تموز وآب (٢٧ في بيروت و٢٤ في كسارة).

فيما يعود للتبخر فهو ظاهرة تخضع لعوامل كثيرة أهمها الحرارة ونسبة الرطوبة في الهواء وسرعة الرياح وقوة الاشعاع الشمسي وهذا يفسر ارتفاع نسبة التبخر في البقاع بالنسبة الى الساحل البحري حيث يبلغ معدل التبخر السنوي ١٣٤١ ملم في بيروت حيث (الرطوبة النسبية تتراوح بين ما معدله ٦٤٪ في تشرين الثاني وترتفع الى ما يزيد عن سبعين بالمئة في الصيف) ويرتفع هذا التبخر الى ١٧٦١ ملم في كسارة حيث نسبة الرطوبة أقل.

كذلك فإن معدل الساعات المشمسة في السنة تبلغ ٣٢٢٦ ساعة وهو معدل مرتفع مقارنة مع مناطق أخرى. (وفقاً لما أورده الأب راي اليسوعي في الخريطة المطرية للبنان سنة ١٩٥٥).

١ ـ ٤ الهيدرولوجيا

إن هيدرولوجيا منطقة ما تخضع للعوامل التي ذكرناها في الفقرات السابقة أي الوضع الجغرافي والجيولوجي والمناخي للمنطقة المذكورة ولا يمكن استخلاصها إلا من خلال كيول تؤخذ في الحقل وتمتد الى عشرات السنين.

ولا بد من استعراض أوضاع الرصد المائي في لبنان قبل سنة ١٩٧٥ أي قبل الأحداث وحالياً ونعطي بعد ذلك النتائج التي توصلنا اليها.

١ ـ ٤ ـ ١ الكيول

كان الليطاني أول نهر لبناني جرى كيله بشكل دوري ابتداء من الثلاثينات وتبعه بعد ذلك نهر ابراهيم في الأربعينات أيام الانتداب الفرنسي وفيما بعد أنشئت محطات على كافة الأنهر اللبنانية حتى بلغ عددها سنة ١٩٧٤ ما يقارب السبعين محطة وكانت تؤخذ الكيول فيها بشكل دوري لكن الأحداث ساهمت بتعطيل البعض منها وتدمير البعض الآخر وتعكف حالياً المصلحة الوطنية لنهر الليطاني على ترميم ما يرمم منها وإعادة إنشاء وتجهيز المهدم ضمن الامكانات المتوفرة وبلغ ما أعيد وضعه قيد العمل منها ما يزيد عن العشرين حتى الآن.

أما كيول الأمطار التي تهتم بها حالياً مصلحة الرصد الجوي في المديرية العامة للطيران المدني فقد بوشر بأخذ معطياتها في أواخر القرن الماضي في الجامعة الاميركية في بيروت وتبعها في أوائل القرن الحالي محطة كسارة (البقاع) التابعة للجامعة اليسوعية، وبعد ذلك تكاثرت المحطات حتى بلغ عددها قبل الاحداث ١٤٣ محطة وشكلت شبكة رصد مهمة (محطة لكل ٧٣ كلم٢) وكانت نتائجها أساساً لتنظيم الخريطة المطرية للبنان الموضوعة سنة ١٩٧٠. لكن أثناء الأحداث اللبنانية تعطل معظمها ولم يوفر منها الا القليل (١٠٪ تقريباً) وقد

وضعت المديرية العامة للطيران المدني برنامجاً لإعادة تأهيلها وإعادة بناء المهدم منها في السنوات القليلة القادمة.

ولا بد من الإشارة الى وجود ست محطات مناخية كاملة سنة ١٩٧٤ لم يبق منها قيد العمل سوى اثنتين واحدة في الجامعة الاميركية والثانية في محطة مطار بيروت الدولي.

والخريطة المطرية مقياس ١/٢٠٠,٠٠٠ الموضوعة سنة ١٩٧٠ تدين للأب بلاسار اليسوعي بوجودها وهي الرابعة من سلسلة الخرائط المطرية الموضوعة للبنان وجواره حيث صدرت قبلها ثلاث خرائط واحدة للأب كوبيير ـ وثانية للخبير دوبرتريه ـ والثالثة للأب راي اليسوعي.

وقد أرفق بها الأب بلاسار كراسا يبين المنهجية المتبعة للاستفادة من المعطيات لتنظيم خريطته.

١ ـ ٤ ـ ٢ الموارد المائية

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ١ الأمطار

تعتبر الأمطار المصدر الرئيسي للموارد المائية اللبنانية وتتلوها بعد ذلك الثلوج وغيرها من الهواطل كالندى والضباب...

إنما الأمطار في الوطن اللبناني غير موزعة بشكل منتظم لا في الزمان ولا في المكان فتفاوت توزيعها في الزمان يتجلى في ما ذكرناه سابقاً من أن المطر لا يهطل في لبنان لأكثر من ثمانين أو تسعين يوماً في السنة بينما بقية أيام السنة جافة مشمسة.

أما التفاوت في المكان فيظهر من الخريطة المطرية حيث كمياتها هي بحدود ٢٠٠٠ ملم في أعالي جبل لبنان بينما تتدنى الى ما يقارب ٢٠٠ ملم في شمال البقاع.

أما الكميات الاجمالية التي تتساقط على لبنان فليس هناك من رقم نهائي ونذكر ان المعدل الوسطي الذي اعتمده المهندس محمد فواز مدير عام التجهيز

المائي والكهربائي عام ١٩٦٩ في كتابه «سياسة لبنان المائية» والمهندس جعفر شرف الدين وزير الموارد المائية والكهربائية عام ١٩٧١ في كتابه «الوضع المائي في لبنان والسياسة الواجب اتباعها في استثمار المرافق المائية» هو بحدود ٩٧٠٠ مليون م٣ سنوياً.

كما اعتمدت دراسات أخرى رقماً أقل هو ٩٢٠٠ مليون م٣ سنوياً كما في برنامج الاعمار الصادر عن مجلس الانماء والاعمار سنة ١٩٨٠ والدراسة المشتركة بين برنامج الامم المتحدة للتنمية UNDP ومنظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO لإعادة تنظيم قطاع الزراعة ووزارة الزراعة العامة سنة ١٩٨٣.

وأما الأب بلاسار الذي ذكرناه اعلاه كمنظم لآخر خريطة مطرية للبنان سنة ١٩٧٠ فقد قدرها بـ ٨٦٠٠ مليون متر مكعب سنوياً وهو بنظرنا الرقم الاسلم باعتباره يستند الى معطيات وكيول حقيقية ومعدلات تمتد على عشرات السنين ولن نتوقف كثيراً عند هذا التفاوت إذ ان الفروقات لا تتجاوز العشرة بالماية بين رقم وآخر بينما نجد أكثر من ذلك بين سنة وأخرى فضلاً عن التفاوت بالتوزيع في المكان والزمان اللذين ذكرنا سابقاً.

ونشير هنا الى ما اورده المهندس جعفر شرف الدين في كتابه «الوضع المائي في لبنان والسياسة الواجب اتباعها في استثمار المرافق المائية» حول الأمطار في السفوح الغربية حين يقول: «ان منطقة السفوح الغربية هي أغنى منطقة بالمياه في لبنان.

غير أن نسبة المياه فيها تختلف من الشمال الى الجنوب، وذلك نتيجة لتكوين السلسلة الغربية الطبيعي التي تشكل حاجزاً بالنسبة للرطوبة المتأتية من البحر الأبيض المتوسط. إن هذا الحاجز من الجبال هو أكثر ارتفاعاً في القسم الشمالي (٣٠٨٠ م) منه في القسم الجنوبي من السلسلة الغربية (حيث يتراوح بين ٥٥٠ و٨٥٠م) وهذا الارتفاع يشكل حاجزاً كافياً لمنع الرطوبة من التسرب الى الداخل كما هو الحال في القسم الشمالي، مما يقلل من نسبة الأمطار على الساحل ويرفع من نسبتها في الداخل، أضف الى ذلك أن الثلوج في منطقة الجنوب نادرة جداً بسبب الارتفاعات القليلة في هذه المنطقة حيث تختلف نسبة

الامطار في الجنوب مع الارتفاع عن سطح البحر ويتراوح معدل هذه النسبة بين ٦٦٠ ملم سنوياً على ارتفاع ٣٠م الى ٨١٥ ملم سنوياً على ارتفاع ٧٦٥م.

بينما يتراوح معدل الأمطار في المنطقتين الشمالية والوسطى بين ٧٠٠ ملم سنوياً على الشاطىء و١٣٠٠ ملم اعتباراً من ارتفاع ١١٠٠م عن سطح البحر...»

أما في البقاع فالمطر يتزايد هطوله من الشمال الى الجنوب إذ يتراوح بين ٢٥٠ملم في اقصى الشمال (الهرمل) و٨٠٠ملم في البقاع الغربي (القرعون).

أما من حيث الفروقات من سنة الى اخرى فالمعدل السنوي يتدنى في سنة جافة كسنة ١٩٧٢ ـ ١٩٧٣ الى ما يقارب ٥٥٪ من المعدل السنوي العام لسنة متوسطة مطرياً فنجده ينخفض وفقاً لكيول محطة الجامعة الاميركية في بيروت من ٩٢٢ ملم كمعدل عام الى ٥٢٢ ملم في سنة جافة وفي محطة كسارة من ٦٧١ ملم كمعدل عام الى ٣٧٠ملم في سنة جافة وفي بعلبك من ٣٨٠ملم كمعدل عام الى ٢١٦ ملم في سنة جافة (وفقاً لما اورده المهندس سعد الدين مدلل في مقالة «الثروة المائية في لبنان» سنة ١٩٨٩).

أما متوسط المطر السنوي فهو يختلف بين مرجع وآخر.

ويعزي ذلك لأسباب عدة أهمها اختلاف عدد السنوات المعتمد لاحتساب هذا المتوسط كذلك تسلسلها. خاصة إذا علمنا أن هناك فجوة في تسلسل هذه الكيول في إبان الاحداث للمحطات المتوقفة.

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٢ الثلوج

لم تقم أية جهة في لبنان حتى الآن بأخذ كيول كميات الثلوج وسماكاتها واثقالها النوعية حسب العمق وبالتالي فليس هناك من معادلة بين سماكة الثلج وارتفاع مياه المطر وقد قدرت قياساً بصورة عامة ملم واحد كارتفاع المطر لكل سم واحد من سماكة الثلج.

وتبلغ سماكة الثلوج ٧ أمتار على ارتفاع ١٨٠٠م فوق سطح البحر وهذه

الثلوج كما سبق إن ذكرنا ذات تأثير كبير في تغذية طبقات المياه الجوفية ونظام جريان المياه السطحية إذ تتأخر الذروة في تصريف الأنهر ذات التغذية الثلجية الى الربيع مع ذوبان الثلوج أي بعد عدة أشهر من ذروة تصريف الانهر ذات التغذية المطرية فقط.

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٣ التبخّر

إن ما يسمى بالفرنسية EVAPOTRANSPIRATION قد ترجمت بالعربية الى كلمة مركبة من الحرفين الاولين من النتح والحرفين الاولين من البخر «التبخة» والنتح كما نعلم هو التبخر الفيزيولوجي من خلال الكائنات الحية والنباتات بينما البخر هو التبخر الفيزيائي الذي يتأثر بالعوامل الطبيعية كالحرارة والرياح ونسبة الرطوبة في الجو الخ...

وهنا أيضاً لا يوجد لدينا أرقام دقيقة والمتوافر منها يختلف من مرجع لآخر كما وأن هناك العديد من المعادلات التي تعتمد عوامل عدة نذكر منها الموقع الجغرافي وخطوط العرض والطول ودرجات الحرارة العليا والدنيا ونسب الرطوبة ونسبة التغيم (NEBULOSITE) الخ...

ونظراً لصعوبة كيل الكميات المتبخرة من المياه كانت المراجع تلجأ الى طرح كميات المياه الجارية في الانهر والسواقي وتلك المتسربة الى جوف الارض من الكميات الاجمالية الهاطلة ويعتمد الباحثون في هذا المجال نسبة تقارب الخمسين بالمئة في لبنان أي ان الكميات التي تتبخر تقدر بأربعة آلاف وخمسماية (٤٥٠٠) مليون متر مكعب في السنة وهذه النسبة مقبولة إذا ما عرفنا أن النسبة المعتمدة في اسرائيل تقارب ٦٠٪.

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٤ مياه السيلان السطحي والمياه الجوفية

لا شك بأن كيول تصاريف مياه السيلان السطحي سهلة ودقيقة إذا ما قورنت بغيرها من الكيول الهيدرولوجية كتلك المتسربة الى جوف الأرض أو تلك المتبخرة وحتى التساقطات المطرية أو الثلجية.

فإذا جمعنا الكميات الجارية في الانهر والمجاري مع تلك المستغلة للري والاستعمالات المنزلية وتلك المجمعة خلف السدود وفي البحيرات الاصطناعية أمكننا تقدير كميات مياه السيلان السطحي.

وقد تبين أن مجموع المياه المذكورة يبلغ ٤١٣١ مليون م٣ فإذا طرحنا ما يسيل منها باتجاه سوريا وفلسطين المحتلة أي ما يقارب ٦٤٨ مليون م٣ فيكون الباقي هو ٣٤٨٣ مليون م٣.

ومياه السيلان السطحي هذه في الانهر والمجاري حيث رصد في لبنان ١٥ نهراً دائماً منها ١٢ نهراً على السفوح الغربية باتجاه شرق غرب الى الساحل وثلاثة أنهر داخلية وبين هذه الانهر ثلاثة أنهر مشتركة مع دول مجاورة وهي النهر الكبير ونهر العاصي ونهر الحاصباني.

وأنهر السفوح الغربية قصيرة نسبياً إذ لا يزيد أطولها على ٦٠ كلم وان انحداراتها كبيرة نسبياً وهي ذات تغذية مطرية في المناطق التي لا يزيد ارتفاعها عن ٨٠٠م فوق سطح البحر وذات تغذية ثلجية في المناطق التي تعلو عن ٨٠٠م فوق سطح البحر.

وهناك دراسات عديدة لهذه التصاريف نورد على سبيل الذكر لا الحصر.

- دراسة النقطة الرابعة عن استقصاء الموارد المائية في لبنان سنة ١٩٥٨.
- دراسة برنامج الأمم المتحدة للمياه الجوفية في لبنان عام ١٩٧٠.
- تقرير منظمة الأغذية الدولية عن الموارد المائية في شمال لبنان عام ١٩٧٥.
- تقرير منظمة الأغذية الدولية عن الموارد المائية في جنوب لبنان عام ١٩٧٧.

دون أن ننسى دراسات المهندس عبد العال عن الليطاني ونهر ابراهيم وغيرها ويتبين أن الأرقام فيها قريبة من بعضها بالرغم من وجود فروقات وهذا يعود الى كون هناك هامش محترم للتقديرات لكن من الواضح أن المصادر المائية

تتناقص من الشمال الى الجنوب وان المياه السطحية في الشحائح لا تتعدى ٢٧٪ من كامل كمية المياه الجارية في السنة.

١ ـ ٤ ـ ٢ ـ ٥ المياه الجوفية

أما فيما يعود للمياه الجوفية فإن ما ذكرناه عن التربة الكلسية الكارستية المتشققة التي تغطي ٦٥٪ تقريباً من مساحة البلاد تساعد على تسرب مياه الأمطار وتلك الناتجة عن ذوبان الثلوج الى جوف الأرض لتعود الى الظهور بشكل ينابيع تغذي الأنهر والمجاري السطحية في فترات الجفاف أو تذهب باتجاه البحر أو الأعماق أو تتفجر أحياناً ينابيع مياه عذبة وسط البحر (شكا والصرفند وعدلون والناقورة) أو على شاطىء البحر (رأس العين والرشيدية وتل براك وأنفة) وقد قدرت دراسة المياه الجوفية التي وضعها برنامج الأمم المتحدة للتنمية عام ١٩٧٠ كمية المياه الجوفية بثلاث آلاف مليون متر مكعب مفصلة كما يلي:

● مياه الينابيع السطحية	١١٥٠	م م٣
● مياه الينابيع البحرية	١١٥	م م٣
● مياه تذهب هدراً في البحر والى البلدان المجاورة	٥٧٠	م م٣
● مياه مخزونة	١١٦٥	م م٣
المجموع	٣٠٠٠	م م

ثانياً: توزيع الموارد المائية اللبنانية

اعتماد على ما سبق ان فصلناه يتبين ان المصادر المائية اللبنانية تتوزع كمايلي:

	مليون م٣ سنوياً
ـ التسمية	
ـ الهواطل من أمطار وثلوج وغيرها وفقاً	٨٦٠٠ +
ـ لتقديرات الاب بلاسار اليسوعي	
ـ المياه التي تذهب بالتبخر	٤٥٠٠ -
ـ مياه الجريان السطحي التي تذهب باتجاه سوريا عن طريق	٥١٠ -

ـ العاصي والنهر الكبير	
ـ مياه الجريان السطحي التي تذهب باتجاه فلسطين عن طريق الحاصباني والوزاني	١٦٠ -
ـ المياه الجوفية التي تذهب هدراً الى البحر والبلدان المجاورة	٦٨٥ -
الباقي	٢٧٤٥

ويبقى بالتالي ٢٧٤٥ مليون م٣ للبنان على مدار السنة منها فقط ٨٠٠ مليون م٣ خلال أشهر الجفاف فإذا احتسبنا أن الكمية التي يمكن الاستفادة منها من المياه الجوفية ٥٠٠ مليون م٣ بالإضافة الى ٧٠٠ مليون م٣ يمكن تخزينها واستغلالها في فترة الشحائح بواسطة السدود والبحيرات الهضبية وهو أمر كبير الكلفة نظراً لطبيعة الأرض اللبنانية المشققة لكنه ممكن فنياً فإن كمية المياه القصوى التي يمكن استغلالها في لبنان ضمن كلفة معقولة تبلغ ٢٠٠٠ مليون م٣ خلال أشهر الجفاف.

علماً أنه سبق أن ذكرنا أن هذه الكمية قد تنخفض الى ٥٥٪ في السنوات الجافة وهو ما يحصل ضمن ترداد ١٠ سنوات ويتدنى الى الثلث أو أقل في حال تتالي ثلاث سنوات جافة واحدة بعد الأخرى كما حصل في السنوات الثلاث ٨٨ ـ ٨٩ و٨٩ ـ ٩٠ و٩٠ ـ ٩١.

ثالثاً: حاجات لبنان الى المياه

● إن الحاجات الى المياه وفق استعمالاتها تنقسم الى ثلاثة عناوين كبيرة.

● حاجات مياه الشفة والاستعمال المنزلي.

● حاجات الري.

● الحاجات الصناعية.

٣ ـ ١ حاجات مياه الشفة والاستعمال المنزلي

يستند تقدير احتياجات مياه الشفة والاستعمال المنزلي الى معرفة عاملين أساسيين.

● العامل الأول: هو تحديد عدد السكان وتطوره المستقبلي.

● والعامل الثاني: هو تحديد الحاجات اليومية للفرد وتطور هذه الحاجات مع التطور الاقتصادي والاجتماعي للمواطن.

والواقع أن الإحصاءات والدراسات الميدانية نادرة حتى الآن في لبنان ان لم نقل غير موجودة وغالباً ما تكون تقديرية أو تعتمد اسقاطات استنسابية لا يمكنها أن تستند بأي حال على ما جرى في فترة العشرين سنة سابقة نظراً لما كان للاحداث الماضية من تأثير تشويشي عليها وأخذنا دراستين مهمتين اجريتا في الفترة الماضية وهما دراسة BCEOM لشبكة مياه مدينة بيروت حيث قدرت معدل استهلاك الفرد لعام ١٩٩٥ بين ١٦٩ و٢٣٤ ليتراً في اليوم الواحد. ولعام ٢٠١٠ بين ١٩٦ و٢٥٢ ليتراً في اليوم الواحد. أما دراسة «CAMP DRESSER & MCKEE» للمخطط التوجيهي للمياه المبتذلة ومياه السيلان في لبنان عام ١٩٨٠ فقد قدرت معدل الاستهلاك:

● للفرد لعام ١٩٩٠ بـ ١٦٥ ليتراً في اليوم الواحد
● ولعام ٢٠٠٠ بـ ٢١٥ ليتراً في اليوم الواحد
● ولعام ٢٠١٥ بـ ٢٦٠ ليتراً في اليوم الواحد

وتبين فيما يلي الأرقام التي اعتمدتها CAMP DRESSER & MCKEE المذكورة آنفا التي قامت بها الشركة الأميركية لحساب مجلس الإنماء والإعمار ويمكن اعتبار الحاجات المنزلية عام ٢٠١٥ بحدود ٩٠٠ مليون م٣ بالسنة.

السنة	عدد السكان مليون نسمة	متوسط حاجة الفرد	الحاجة الاجمالية اليومية م٣/يوم	الحاجات السنوية (مليون م٣)
١٩٩٠	٥,٢٠	١٦٠	٨٥٠٠٠٠	٣١٠
٢٠٠٠	٧,١٠	٢١٥	١٥٠٠٠٠٠	٥٥٠
٢٠١٥	٩,١٠	٢٦٠	٢٥٠٠٠٠٠	٩٠٠

٣ ـ ٢ حاجات الري

إن الأراضي المروية حالياً هي:

● من المياه السطحية ٦٠٥٠٠ هكتار
● من المياه الجوفية ٢٧٠٠٠ هكتار
● المجموع ٨٧٥٠٠ هكتار

بما فيها ٢٠٠٠٠ هكتار تروي موسمياً.

أما المساحات الممكن ريها فتبلغ ٧٧٠٠٠ هكتار منه /٥١٥٠٠/ هكتار لري لبنان الجنوبي والبقاع الجنوبي من الليطاني.

إن العوامل التي تدخل في احتساب حاجات الري هي نوعية التربة ونوعية المزروعات وطرق الري وتكثيف الزراعات والمناخ الخ... وقد أورد المهندس زياد حجار في محاضرته حول «حاجات لبنان من المياه ري وشفة وصناعة» سنة ١٩٩٣ إن فعالية طرق الري تتراوح بين ٦٠٪ للري بالجاذبية بالأقنية واكثر من ٨٥٪ للري بالتنقيط أي أن معدل الحاجة بالهكتار سنوياً يتراوح بين ٩٠٠٠ م^3 للري التقليدي و٦٧٠٠ م^3 للري بالتنقيط.

والواقع أن الري الحالي يستهلك أكثر بكثير من هذا المعدل نظراً لقدم تجهيزات مشاريع الري وكون الأقنية الثانوية ترابية في معظمها وطرق الري قديمة (التغريق).

وفيما يلي الجدول الذي أورده المهندس حجار في محاضرته المذكورة آنفا والذي يبين المساحات المروية وتلك القابلة للري والاحتياجات السنوية من المياه.

المحافظة	المساحة المروية حالياً هكتار	المساحة الصالحة للري هكتار	المجموع هكتار	الاحتياجات السنوية مليون م٣ / سنة
لبنان الشمالي	١٥٠٠٠	١٦٠٠٠	٣١٠٠٠	٢٦٣,٥
جبل لبنان	٧٨٠٠	-	٧٨٠٠	٦٦,٣
لبنان الجنوبي	١٥٩٠٠	٣٣٥٠٠	٤٩٤٠٠	٤١٩,٩
البقاع	٢٨٨٠٠	٢٧٥٠٠	٥٦٣٠٠	٤٨٧,٥٥
ري موسمي	٢٠٠٠٠	١٣٠٠٠	٣٣٠٠٠	٢٨٠,٥
في كافة المحافظات				
المجموع	٨٧٥٠٠	٩٠٠٠٠	١٧٧٥٠٠	١٥٠٨,٥٧

أما المياه المستعملة حالياً لري ٨٧٥٠٠ فهي لا تقل عن ٨٧٥ مليون متر مكعب.

٣ ـ ٣ الحاجات الصناعية

كما سبق أن ذكرنا لا يوجد احصاءات لاستهلاك المياه في الصناعة. فحاجات الصناعات الخفيفة والحرفية تدخل ضمن الحاجات البلدية أما الحاجات المائية للصناعة بالمعنى الصحيح فيمكن قسمتها الى قسمين أساسيين.

- الأول: عند استعمال المياه كمصدر للطاقة أو للتبريد وهذا لا يستهلك المياه بل يخفض من ارتفاعها.
- الثاني: عند استعمال المياه في بعض الصناعات كالمعلبات (الكونسروة) والمرطبات أو الورق أو غيرها من المصانع كمعامل الاسمنت والاترنيت في شكال وكذلك الاسمدة الكيماوية والحديد الخ...

وإن أكثر الصناعات تؤمن مياهها بصورة افرادية دون اللجوء الى مصالح المياه ومشاريع الدولة وأكثرها يعتمد على المياه الجوفية والآبار.

وما لا شك فيه ان استعمال المياه للصناعة يؤدي الى افقارها من حيث

الكمية والنوعية وهذا يجعلها غير صالحة للاستعمال بل ملوثة للبيئة ما لم تجر معالجتها.

وتقدر الحاجات الصناعية حالياً بخمسين مليون م٣ مكعب في السنة منها خمسة وثلاثون مليوناً من المياه الجوفية وإذا أخذنا في الحسبان التنمية المنتظرة مع مسيرة الانماء والإعمار فقد قدرت الكمية اللازمة للصناعات في السنوات الخمس والعشرين المقبلة بنحو ٢٥٠ مليون م٣ سنوياً.

٣ ـ ٤ الميزانية المائية

يتبين لنا مما تقدم أن الحاجات في الوقت الحاضر تبلغ ١٢٩٣ مليون م٣ موزعة كما يلي:

- ٣٦٨ مليون م٣ للشرب والحاجات المنزلية
- ٥٠ مليون م٣ للري
- ٨٧٥ مليون م٣ للري
- ١٢٩٣ مليون م٣ المجموع

أما في المستقبل أي بعد ٢٥ سنة فستبلغ الحاجات ٢٦٥٠ مليون م٣ وفقاً لما يلي:

- ٩٠٠ مليون م٣ للشرب والحاجات المنزلية
- ٢٥٠ مليون م٣ للصناعة
- ١٥٠٠ مليون م٣ للري
- ٢٦٥٠ مليون م٣ المجموع

وهي إذا احتسبنا ٢٠٪ من الهدر تفوق كمية الالفي مليون متر مكعب التي يمكن تخزينها واستغلالها كما سبق أن بيناه وهذا يدحض فكرة بيع أو تأجير المياه الى الخارج كما يتبادر الى ذهن البعض.

وسنجد أنفسنا في المستقبل غير البعيد مضطرين للبحث عن موارد مائية غير تقليدية لسد هذه الحاجات.

رابعاً: نوعية المياه

هذا هو الوضع بالنسبة للكميات المتوافرة وتلك التي نحن بحاجة اليها للمشاريع في مختلف المجالات.

ولنلق نظرة على أوضاع الموارد المائية من حيث النوعية.

من المتعارف عليه أن مياه لبنان هي من النوع الجيد العذب ولكن بعض الدراسات التي رت ميدانياً أثبتت أن هذه المياه آخذة في التلوث وإن نوعيتها تتدنى بحيث تهدد البشر والشجر بدلاً من أن تكون سبب حياتها.

وقد أنشئت عدة محطات معالجة وتكرير نذكر منها:

ضبية	مدينة بيروت
الطيبة	لمشروع مياه جبل عامل
البص	لمدينة صور
رأس العين	لقرى قضائي صور وبنت جبيل
الداشونية والحازمية	لمياه عين الدلبة
كفر حلدا	للبترون
مصافي هاب	لطرابلس
مصافي زحلة	لمدينة زحلة
مصافي جبيل	لمدينة جبيل

وهي تعالج المياه بالترسيب والتصفية بالرمل ثم تعقم بالكلور كذلك يجري تعقيم معظم المياه التي تستعمل للشرب حتى تكون غير مؤذية للصحة وهناك برنامج لتجهيز كافة المصادر المائية العائدة للشرب بآلات تعقيم بالكلور بشكل تام يجري تنفيذه حالياً ضمن برامج إعادة التأهيل.

ولا يمكن قول الشيء ذاته عن المياه المبتذلة حيث ليس هناك أية محطة ومعالجة لهذه المياه وهي تصب كما هي في البحر أو في الأنهر والمجاري ويجري حالياً التحضير لإنشاء البعض منها عند الغدير (محطة بدائية) وفي صور وصيدا وكسروان (طبرجا) وزحلة فما هي أسباب التلوث في المياه وكيف يمكن أن يحصل؟؟

٤ ـ ١ المياه السطحية

تتلوث المياه السطحية من ينابيع ومجاري وبحيرات من:

- المواد العضوية أو البراز البشري أو الحيواني التي تصبها المجارير في المجاري أو عند الينابيع بدون معالجة أو تكرير.
- النفايات الصلبة الناتجة عن التجمعات السكنية ورواسب تصنيع المعلبات كونسروة.
- المواد الكيماوية التي تنتج عن بعض الصناعات كالورق أو معامل البطاريات أو الدباغات وحتى بعض المعامل (السكر) كتلك التي تلوث مجرى الغزيل وبالتالي بحيرة القرعون.
- المواد الزيتية كالزبار وهو رواسب عصر الزيتون.
- المبيدات التي يجري رشها على الزراعات لحمايتها.

٤ ـ ٢ المياه الجوفية

أما الطبقات الجوفية فيمكن أن تتلوث من:

- المواد العضوية أو البراز التي تصب في مجاري أو تمتصها الأرض لتتسرب الى الطبقات الجوفية.
- الجور الصحية أو غير الصحية التي تشكل تسرب المياه المبتذلة الى جوف الأرض.
- الآبار بدون قعر التي تستعمل كطريقة لعدم إنشاء جور صحية أو مجاري صحية.

● المواد الكيماوية التي تنتج كما قلنا عن المصانع والتي تكب في حفر أو مجاري جافة وتتسرب الى الطبقات الجوفية مع مياه الأمطار.

● المبيدات والأسمدة الكيماوية والعضوية التي تحملها معها مياه الأمطار المتسربة الى المياه الجوفية أو تلك التي تحملها مياه الري فتلوث مجاري البزل وتلوث الطبقات الجوفية.

● كذلك هناك وضع طارىء أثير في الآونة الأخيرة والذي لا يمكن أن يعتبر كوضع دائم وهو النفايات الصناعية المستوردة والتي دفنت ووزعت في بعض المناطق اللبنانية وأخطر تلك المواد هي التي لديها قابلية للتذوب في المياه وتنتقل معها الى الطبقات الجوفية التي تتغذى من هذا الماء.

إن مياه الشرب تتلوث إجمالاً في إحدى مراحلها الأربعة.

١ ـ المصادر أي عند الينابيع أو الآبار الذي شرحناه بايجاز آنفا.

٢ ـ خطوط النقل والجر.

٣ ـ الخزانات.

٤ ـ خطوط الشبكات.

٤ ـ ٢ المياه الجوفية

١ ـ المصادر أي عند الينابيع أو الآبار الذي شرحناه بايجاز آنفا.

٢ ـ خطوط النقل والجر.

٣ ـ الخزانات.

٤ ـ خطوط الشبكات.

وأخيراً بعد العيار والعدادات أي ضمن الشبكة البيتية الفردية.

فأما خطوط النقل والشبكات فهي معرضة للتلوث إذا كانت غير ضابطة أو الضغط يتحول فيها بسبب قطع المياه والتقنين من ضغط ايجابي الى سلبي باناً وكانت محاذية لبؤر تلوث أو مجارير غير ضابطة.

أما الخزانات فهي تتلوث إذا كانت مفتوحة غير محكمة الاقفال ولا يجري

تنظيفها دورياً أو بقيت فيها المياه لمدة طويلة دون تحريك.

أما الشبكة البيتية الفردية فلا يمكن أن تتلوث إلا إذا كان هناك اتصال بشكل أو بآخر بين المياه المبتذلة ومياه الاستعمال المنزلية أي أن هناك مشكلة في الكتم في احدى شبكتي التوريد أو التصريف أو أن الخزان البيتي لا ينظف ويعقم.

خامساً: التوازن المائي

درج الباحثون على وضع الميزانية المائية ودرس امكانيات المصادر المائية القصوى والطريقة المثلى لسد الحاجات بتوزيع المصادر بين مختلف المناطق والقطاعات إنما ضمن الظروف الحالية فيجب الاخذ بعين الاعتبار النوعية بالإضافة الى الكمية.

٥ ـ ١ الكمية

فمن ناحية الكميات هناك هدر كبير بالمياه سواء من خلال الشبكات (الشرب والري) أو من خلال مايذهب الى البحر دون استفادة.

وقد حاولت الادارة اللبنانية ايجاد الحلول للتوصل الى التوازن المائي وذلك على مراحل ثلاث آنية ومتوسطة وبعيدة المدى.

٥ ـ ١ ـ ١ الحلول الآنية

تكمن الحلول الآنية والتي بوشر بها في البرنامج الوطني لإعادة التأهيل السريع NERP بتخفيف نسبة الهدر في المشاريع القائمة من خلال:

● إعادة تأهيل المشاريع وصلاح منشاءات الحصر ومحطات الضخ والمعالجة وخطوط الجر والخزانات وشبكات التوزيع للشرب والري.

● تدريب المستخدمين وتأهيلهم ليتمكنوا من القيام بالصيانة اللازمة والتشغيل المناسب وتعبئة ملاكاتها بأشخاص كفوئين لتحسين أداء المصالح.

● الاستفادة من أجهزة الاعلام السمعية والبصرية للقيام بحملات إعلامية

لتعريف الناس بما للمياه من أهمية وضرورة المحافظة عليها والاقتصاد باستعمالها.

٥ ـ ١ ـ ٢ الحلول على المدى المتوسط

● إعادة تأهيل وبناء المحطات المناخية ومحطات قياس المطر وكيل الانهار وهي تعد من الاولويات الضرورية كونها تؤمن المعطيات الأساسية التي من دونها لا يمكن إجراء أية دراسة مستقبلية أو أي تطوير انمائي.

● تحديث طرق الري التي أثبتت التجارب فعاليتها كالرش والتنقيط لما تؤمنه من انتاجية وتوفير بكميات المياه وبالتالي توسيع المساحة المروية.

● اعتماد الطرق الحديثة لمعالجة المياه المبتذلة وإعادة استعمالها للري مجدداً (RECYCLAGE).

● المباشرة بوضع المخطط التوجيهي للمياه بعد أن جرى أو يجري تحديث المخطط التوجيهي للمياه المبتذلة الذي وضعته شركة CAMP DRESSER & MCKEE لحساب مجلس الإنماء والإعمار سنة ١٩٨٠.

٥ ـ ١ ـ ٣ الحلول على المدى البعيد

من الضروري وضع سياسة مائية للبنان استناداً الى المعلومات التي تكون قد توافرت بواسطة المسح الكامل للمياه ومن المخطط التوجيهي العام ونذكر في ما يلي على سبيل المثال لا الحصر بعض الخطوط العريضة للسياسة المذكورة.

● محاولة السيطرة على ما أمكن من المياه السطحية بإنشاء السدود للري والشرب كذلك الأنظمة البسيطة للتخزين كالبحيرات الهضبية أو الاصطناعية للاستفادة منها في الشحائح وتنظيم استعمالها.

● تطوير علمي للنطاق المائي الجوفي لتوفير الدعم للمياه السطحية حيث يكون ذلك ممكناً وعدم استنزاف المخزون الجوي وتغذية اصطناعياً بالمياه السطحية في فصل الشتاء عندما تقل الحاجة اليها.

● تنفيذ المشاريع الكبرى التي تؤمن مصادر إضافية من المياه (كمشروع

الاولي بيروت) أو تلك التي توفر مياه بالجاذبية بدلاً من الضخ ولو لفترة الشتاء.

● إعادة تنظيم هيكلية الإدارة وتنفيذ قانون دمج المصالح أو اشراك القطاع الخاص معها لتتمكن من إدارة المشاريع واستثمارها بشكل صناعي وتجاري متوازن.

● تحديث قوانين المياه لمواكبة التطور في استعمالها إذ أن أكثر القوانين المعمول بها حالياً تعود لأيام الانتداب ومنها مايعود للعهد العثماني.

٥ ـ ٢ النوعية

إن المحافظة على نوعية المياه هي من أهداف التوازن المائي البيئي.

وقد باشرت الإدارة اللبنانية باتخاذ بعض التدابير في هذا المجال وتنوي القيام بالبعض الآخر نذكر منها:

● تجديد كافة آلات التعقيم وتأمين مواد التعقيم للمشاريع مما يجعلها صالحة للشرب. وهي بصدد وضع مشاريع عقود مع مؤسسات وشركة مختصة بالتشغيل والصيانة في مختلف المناطق لتأمين أدائها بالشكل الأمثل.

● المحافظة على نوعية المياه السطحية، والمياه الجوفية خاصة، وبعبارة أخرى المحافظة على البيئة من خلال التصريف الفني لمياه السيلان السطحي والمياه المبتذلة ومعالجتها ضمن الاطار الموضوع في المخطط التوجيهي وفي هذا المجال أوكل الى وزارة الموارد المائية والكهربائية مهمة درس وتنفيذ كافة المجاري وشبكات التصريف الصحي باعتبارها المورد الاول للمياه ويدخل ضمن مسؤولياتها المحافظة على المصادر والشبكات ومنع تلوثها وعليها التنسيق ما بين التوريد والتصريف وذلك ابتداء من أول سنة١٩٩٥.

وسيوكل الى مصالح المياه الخاضعة لوصايتها مهمة إدارة واستثمار وصيانة التجهيزات العائدة للتصريف الصحي للمياه.

كما وإن منظمة اليونسيف قامت بالتعاون مع مجلس البحوث العلمية وكلية

الصحة العامة في الجامعة الأميركية في بيروت بالتنسيق مع الوزارة بتجهيز المصالح بمختبرات تسمح لهذه الأخيرة بمراقبة نوعية المياه لديها وتفحصها من الناحية الجرثومية كما وأنها جهزت المصالح الكبرى بمختبرات تسمح بالتحليل الكيميائي للمياه ومن الضروري تجهيز مختبر في وزارة الصحة أو في وزارة الموارد يمكنه القيام بالتحاليل الأكثر تعقيداً.

وقد باشرت بوضع نظام لمراقبة المياه بواسطة فرق متخصصة لهذا الغرض وهي تعمل على التنسيق مع الوزارة لتأخذ هذه الأخيرة على عاتقها النظام المذكور كي تتمكن من جمع المعطيات والتدخل عندما تدعو الحاجة.

- توعية المواطنين الى عدم الافراط باستعمال المبيدات والأسمدة الكيماوية لتبقى ضمن الحدود المقبولة.
- معالجة النفايات الصلبة والكيميائية أن بمعالجتها أو بدفنها في أماكن لا يكون فيها أي تأثير على البيئة أو الطبقات الجوفية.
- وضع قوانين صارمة وتطبيقها فيما يعود لآبار التصريف التي لا قعر لها أو لوضعية الجور الصحية.

سادساً: خلاصة

وقبل أن أنهي كلامي لا بد من التأكيد على ثوابت اوردنها في عرضنا وهي:

١ ـ ليس لدينا ماء للبيع أو للتأجير.

٢ ـ من الضروري العودة الى جمع المعطيات الأساسية التي بدونها لا مشاريع مستقبلية ولا إنماء وذلك بإعطاء الاحصاء حقه وإعادة تجهيز شبكتي الرصد الجوي والهيدرولوجي.

٣ ـ إنشاء مختبرات قادرة على اكتشاف كافة الملوثات من بيولوجية وكيمائية ووضع برامج أبحاث لمعالجة نتائجها.

٤ ـ محاولة الوقاية من أسباب التلوث قبل أن تتفاقم نتائجها.

٥ ـ السير قدماً ببرنامج مراقبة نوعية المياه.

٦ ـ السير قدماً في تحديث شبكة المجاري ومحطات المعالجة.

هذا عرض موجز للموارد المائية والمشاكل التي تتعرض لها والتدابير التي بوشر بتطبيق البعض منها أو المنوي اتخاذها لعلنا وفقنا في تفصيلها.

استعمال الكيماويات الزراعية

الدكتور عبد الله طرابلسي والدكتور محمد ضو

كلية الزراعة ـ الجامعة اللبنانية

المحتويات

أولاً ـ تطور السوق الدولي لإنتاج الكيماويات الزراعية
ثانياً ـ مشاكل التوسع في استعمال الكيماويات الزراعية

أولاً: زيادة التكاليف الاقتصادية
ثانياً: الاضرار المتعلقة بصحة الانسان
ثالثاً: التلوث البيئي بالكيماويات الزراعية
رابعاً: التأثير الضار على الحشرات الملقحة بالازهار
خامساً: التأثير الضار على النبات

ثالثاً: واقع السوق اللبناني للكيماويات الزراعية بين الماضي والحاضر
رابعاً ـ تصنيف الكيماويات الزراعية
خامساً ـ التأثير السلبي لمجاميع الكيماويات الزراعية المختلفة

٦ ـ ١ مبيدات الآفات الزراعية
٦ ـ ٢ الأسمدة الزراعية

سادساً ـ البدائل
سابعاً ـ التوصيات
ثامناً ـ المراجع

ما زالت الكيماويات الزراعية على أنواعها (مبيدات الآفات والأسمدة الزراعية) العمود الفقري لزيادة الانتاج الزراعي. فهي ذات أهمية حيوية والوسيلة الفعالة والحاسمة في عملية مكافحة الآفات الحشرية والعشبية والامراض النباتية والحيوانية، أو تزويد المحاصيل الزراعية باحتياجاتها من العناصر الغذائية، أو تسريع نموها باستخدام منظمات النمو النباتية. إلا ان سوء زيادة استخدام الكيماويات الزراعية الى حد الاسراف، بل والاستخدام الغير ضروري لها في بعض الاحيان، أدى الى كارثة بيئية تختلف باختلاف الدول ومدى تطبيقها للقوانين الخاصة بتداول هذه الكيماويات وكيفية استخدامها لها. وبالرغم من ذلك، فإن الكيماويات الزراعية ستظل الآن والى أمد بعيد الاداة الرئيسية لزيادة الانتاج الزراعي.

أما في لبنان، ما زالت الصورة مشوشة غير واضحة عن وضع الكيماويات الزراعية وحجمها بالرغم من القوانين الهادفة الى تنظيم استيرادها واستخدامها. وذلك في غياب الاحصاءات الدقيقة عن نوعية هذه الكيماويات والكميات الواردة منها الى لبنان لدى الوزارات المختصة.

لذا، كان لزاماً علينا أن نسلط الضوء على سلوك الكيماويات الزراعية في البيئة الايجابي منها والسلبي وعلاقتها بصحة الانسان وحيواناته ومزروعاته بالاضافة الى تأثيرها على الكائنات البرية في الطبيعة.

أولاً ـ تطور السوق الدولي لإنتاج الكيماويات الزراعية

يرتبط تطور إنتاج الكيماويات الزراعية ارتباطاً وثيقاً بالشركات الصناعية المنتجة لها بوجه عام. فالهدف الرئيسي لهذه الشركات من إنتاج الكيماويات

الزراعية ليس فقط تطوير المعلومات العلمية كما هي الحال في الجامعات ومعاهد البحث العلمي، بل إيجاد السبيل لزيادة المكاسب والارباح ولتنمية رأس المال طالما كانت النتائج إيجابية من جهة، وبغض الطرف أحياناً عن كثير من الآثار السلبية لها من جهة أخرى.

ويمكن القول أن صناعة الكيماويات الزراعية في تطور مستمر ليتماشى مع زيادة الانتاج الزراعي لسد النقص الحاصل في الموارد الغذائية وبذلك تضاعف إنتاجها عدة مرات في العقود الاخيرة. وتختلف هذه الزيادة من مجموعة كيماوية الى أخرى.

يبين الجدول (١) المجموع العام لقيمة مبيعات مبيدات الآفات الزراعية في مناطق مختلفة من العالم لعام ١٩٨٥. والجدول الثاني يبين تطور مبيعات مبيدات الآفات الزراعية في الفترة الواقعة بين عامي ١٩٧٣ و١٩٩٤، والجدول الثالث يبين النسب المئوية المختلفة لاستخدام مبيدات الآفات الزراعية دولياً، والجدول الرابع يبين تطور إنتاج المبيدات الزراعية في العالم، أما الجدول الخامس فيبين تطور زيادة استهلاك الاسمدة الزراعية في العالم.

مما سبق، يتبين لنا مدى التطور الهائل في إنتاج واستخدام الكيماويات الزراعية على نطاق واسع في مختلف بقاع الارض. طبعاً هناك علاقة وثيقة بين استخدام هذه الكيماويات الزراعية بأنواعها المختلفة وزيادة الانتاج الزراعي أو حمايته من الآفات والامراض. كما لا يمكن الاستغناء عنها على الاطلاق خاصة مع تزايد عدد سكان العالم والحاجة الماسة الى الغذاء. ولا نريد أن ندخل في فلسفة أو نظرية الفوائد والاضرار أو التكاليف لهذه الكيماويات، ولكن الاستمرار على هذا المنوال سيؤدي بنا حتماً الى طريق مسدود أو يدفعنا على الاقل للبدء في وضع استراتيجية جديدة حول ترشيد استخدام هذه الكيماويات والطرق المثلى لذلك أو البحث عن طرق بديلة تؤدي الى نفس النتائج المرجوة.

ثانياً ـ مشاكل التوسع في استعمال الكيماويات الزراعية

أحدث التوسع في استعمال الكيماويات الزراعية بأنواعها قدرة في زيادة الانتاج العالمي من الغذاء، مما شجع التوسع في إنتاجها دولياً (أنظر الجدول ٢، ٤، ٥) واستخدامها محلياً. وأدى الاستخدام المسرف لها والغير ضروري في كثير

من الاحيان الى لفت انتباه قطاعات عريضة من الباحثين والمتخصصين حول مدى مساهمة الكيماويات الزراعية في تلوث مجمل الانظمة البيئية من أتربة وهواء ومياه ومزروعات وأثرها على صحة الانسان. وقد يرجع تفاقم هذه المشاكل الى عدم مراعاة العلاقات المتشابكة والمعقدة في النظام البيئي ولا سيما بالنسبة لديناميكية إعداد الآفات وأنواعها أو لطبيعة التكوين البيئوي للتربة. وفيما يلي أهم المشاكل التي فرضت نفسها مع الاستعمال المكثف للكيماويات الزراعية:

أولاً: زيادة التكاليف الاقتصادية

أدى التوسع في استعمال الكيماويات الزراعية في عمليات مكافحة الآفات والاسراف في إضافة الاسمدة الزراعية الى رفع تكاليف الانتاج الى جانب تكاليف استهلاك الطاقة (تكاليف الوقود اللازم للانتاج والنقل والتطبيق). كماأن مشكلة ارتفاع أسعار البترول أيضاً قد ساهمت من زيادة التكلفة الاقتصادية. وهذا ينعكس سلباً على الانتاج الزراعي خاصة في غياب دعم الدولة اللبنانية المالي لمزارعيها.

ثانياً: الاضرار المتعلقة بصحة الانسان

يقدر عدد الوفيات الناجمة عن التسمم بمبيدات الآفات في مختلف أنحاء العالم بما يقارب ٨٠٠٠٠٠ وفاة سنوياً، وذلك استناداً الى معدل وفاة المصابين بنسبة ٠,٥ في البلدان النامية و٠,٢٥٪ في البلدان المتقدمة، ومع أن هذه المعدلات تستند الى معلومات غير كاملة فإنه ما من شك في أن التسمم بمبيدات الآفات يعتبر مشكلة رئيسية على نطاق عالمي خاصة في البلدان النامية نتيجة تداول العمال الزراعيين وغيرهم لتلك الكيماويات. وسنناقش الأثر السلبية لمبيدات الآفات والاسمدة الزراعية لاحقاً.

ثالثاً: التلوث البيئي بالكيماويات الزراعية

أظهرت الدراسات التطبيقية أن ١٠٪ أو أقل من محاليل رش المبيدات يصل الى مكان التأثير على المجموع الخضري للنباتات، بينما تفقد الكمية الباقية ٩٠٪ التي تصل الى مجمل مكونات النظم البيئية المحيطة من أتربة وهواء ومياه ومزروعات. وقد أحدث ذلك أضراراً خطيرة على الحياة البرية من حيوانات وطيور وأسماك وأعداء طبيعية مفيدة لكثير من الآفات. كما أسهمت الاسمدة

الزراعية في إخلال النظام البيئي للكائنات الدقيقة في التربة. وسنناقش الآثار السلبية لاحقاً.

رابعاً: التأثير الضار على الحشرات الملقحة للأزهار

تؤثر مبيدات الآفات سلباً على نشاط نحل العسل والحشرات الملقحة الاخرى، وتقضي على أعداد كبيرة منها بحيث تؤدي الى انخفاض معدل تلقيح الازهار في المحاصيل الخلطية التلقيح. وقد ترتب على ذلك أيضاً انخفاض محصول العسل بالاضافة الى انخفاض إنتاجية المحاصيل المختلفة من الفاكهة والحبوب. وهذا، ما لمسناه فعلاً في لبنان حيث بدأت هذه المشاكل بالنسبة الى مربي نحل العسل من جهة والمزارعين من جهة أخرى.

خامساً: التأثير الضار على النبات

أدى الاستعمال المكثف والعشوائي للكيماويات الزراعية على أنواعها الى أضرار جسيمة للنبات. فاستخدام التركيزات المرتفعة عن المعدل المطلوب أو تطبيقها في الوقت الغير مناسب، أدى الى حروق وتشوه الاوراق وسقوطها مسببة بذلك موت النبات. وقد يحدث الضرر نتيجة وصول المبيدات للعصارة النباتية أو تركيزات من الاسمدة الزراعية مما يؤدي الى حدوث خلل في النشاط الانزيمي والبيوكيميائي للنباتات يتبعه توقف في عمليات التمثيل الغذائي يؤدي الى موت النباتات في النهاية.

ثالثاً ـ واقع السوق اللبناني للكيماويات الزراعية بين الماضي والحاضر

قبل أن نناقش وضع الكيماويات الزراعية في السوق اللبناني لا بد لنا أن نطرح التساؤلات التالية:

- هل يعتبر لبنان بلداً زراعياً أم لا؟ وما هي مساحة الاراضي المزروعة فعلاً وتحتاج الى عمليات وقاية أو تحسين؟
- ما هو حجم الكميات الفعلية من الكيماويات الزراعية التي تدخل الى لبنان؟
- ما هي نوعية الكيماويات الزراعية وهل تخضع للمواصفات المطلوبة؟

وكيف تستخدم وأين؟

- ما هي الكمية الفعلية التي يحتاجها لبنان من هذه الكيماويات الزراعية؟
- ما هو نصيب كل مواطن لبناني من هذه الكيماويات الزراعية مقارنة مع الدول المتقدمة؟
- ما هو وضع استيراد الكيماويات الزراعية، وهل هي تجارة عامة تخضع لنفس المعايير التجارية الاخرى؟
- ما هي استراتيجية الدولة اللبنانية تجاه هكذا نوع من الاستيراد؟ وهل دورها تنظيمي فقط وسن القوانين أم لها حق الاشراف عليها ولما تخضع؟
- هل هناك حدود للكميات المستوردة من الكيماويات الزراعية؟
- ما هو موقف الدولة اللبنانية فيما لو جعل البعض من لبنان مركزاً وسيطاً لإعادة تصدير تلك الكيماويات الزراعية والذي يعتبر بعضها نفايات كيماوية؟

نحن لا نحاول هنا أن نعطي صورة متشائمة عن وضع الكيماويات الزراعية في لبنان. ولا نطالب بمنع استخدامها، بل نحاول أن نلقي الضوء على ما يحدث في لبنان وذلك لتلافي كارثة بيئية تؤدي الى تلوث كبير لكل من مياه لبنان وهوائه ومزروعاته وحيواناته. فقد عانى لبنان سابقاً من فوضى كبيرة أدت الى تسيب في عمليات استيراد الكيماويات الزراعية من قبل بعض التجار والمستوردين دون التقيد بالانظمة والقوانين وبصرف النظر الى خطورتها وأضرارها على صحة الانسان وتأثيرها الجانبية على بيئته التي ما نزال نشهد كثيراً من آثارها الى الآن. ولعل الاخطر ما في الامر هو استمرار بعض هؤلاء في استيراد وبيع واستعمال كيماويات زراعية منع استخدامها محلياً ودولياً.

إن المشاكل الناجمة عن استخدام الكيماويات الزراعية في لبنان قد تم مناقشتها في مجالات عدة وعلى مستويات مختلفة كان أبرزها عام ١٩٩١ من خلال ندوة الانسان والبيئة، وندوة خطر المبيدات وتأثيرها على صحة الانسان والحيوان وتلوث البيئة عام ١٩٩٢. ومع الكثير من التأثيرات السلبية للكيماويات لم تتوضح بالكامل حتى الآن، ولكن لا بد لنا أولاً أن نوضح أهم المشاكل الناجمة عن استيراد الكيماويات الغير محدود الى حد التخمة والتي يعاني منها لبنان وفيما يلي أهمها:

أولاً: قلة الاحصاءات المتوفرة عن عدد المركبات الكيماوية الزراعية (مبيدات آفات خاصة) المستخدمة في لبنان وحجم هذا الاستخدام.

ثانياً: سوء التنسيق وضعف التعاون ونقص تبادل المعلومات بين الوزارات المختصة (الزراعة، البيئة، الصحة والاقتصاد).

ثالثاً: ضعف التنسيق بين الوزارات المختصة وجمعية مستوردي الادوية الزراعية.

رابعاً: ما تزال الوزارات المختصة غير فعالة في مراقبة الكيماويات الزراعية المستوردة من حيث المعايير الدولية، وهذا ما نلمسه عند حدوث أي كارثة بيئية.

خامساً: عدم الجدية أو المبالاة في التعامل مع هذا النوع من الكيماويات من قبل الوزارات المختصة برغم خطورتها ومساواتها مع السلع التجارية الاخرى. ذلك أن أي إهمال في التعامل مع هذه الكيماويات. قد يؤدي الى كارثة بيئية كما حدث في عدد من دول العالم.

سادساً: عدم المتابعة وضعف الرقابة في تنفيذ القرارات الصادرة عن الوزارات المختصة.

سابعاً: سلبية بعض الشركات المستوردة لهذه الكيماويات في الافصاح عن تركيب ونوعية المركبات الكيماوية لديها بحجة حمايتها من المنافسة، أو لجوئها الى إخفاء الاسماء العلمية والتجارية. وهذا يناقض ما هو متعارف عليه علمياً ودولياً خاصة أن كثير من الشركات اللبنانية ما هي إلا وكيل حصري لهذه المركبات وليست منتجة لها. كما قد تشترك فيما بينها بنفس المركب ولكن تحت أسماء تجارية مختلفة.

رابعاً ـ تصنيف الكيماويات الزراعية

يمكن تقسيم الكيماويات الزراعية الى ثلاثة أقسام رئيسية وهي:

- مبيدات الآفات وتضم كل من المبيدات العشبية والمبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية وكل من المبيدات الخاصة بالقواقع والقوارض وغيرها.
- الاسمدة الزراعية وتضم كل من الاسمدة الأزوتية والفوسفورية والبوتاسية وغيرها.

يتبين لنا من خلال المناقشات السابقة في الجزء الاول من هذا البحث أن المبيدات العشبية هي الاكثر استخداماً دولياً، علماً ان استعمالها محلياً يأتي في المرتبة الاخيرة ويقتصر على عدد قليل من مبيدات الاعشاب مثل الـ Paraquat المحرم استعماله في بلدان كثيرة منها المملكة العربية السعودية، دولة الامارات والكويت على سبيل المثال وليس الحصر، يليها المبيدات الحشرية التي تتميز بطيف واسع من التأثيرات السلبية على مجمل مكونات البيئة. أما الاسمدة الزراعية فلا حدود لاستخدامها لاعتقاد الكثيرين بانخفاض ضررها على البيئة الى أن تبين العكس. وسنناقش في الجزء التالي التأثيرات السلبية المباشرة وغير المباشرة لهذه المجاميع المختلفة من الكيماويات الزراعية راجين من الله أن يوفقنا في ذلك.

خامساً ـ التأثير السلبي لمجاميع الكيماويات الزراعية المختلفة

نظراً لزيادة الطلب على الغذاء بصورة عامة وفي بلدان العالم الثالث بصورة خاصة، ازداد الاهتمام بضرورة استخدام الكيماويات الزراعية على أنوعها لزيادة إنتاج الغذاء من جهة وحماية الانسان والحيوان من الامراض من جهة أخرى. فالواقع أن الكيماويات الزراعية لها دور إيجابي في تحقيق الاهداف السابقة. ومع ذلك، فقد نتج عن استخدامها آثاراً سلبية غير مرغوبة على البيئة وصحة الانسان والحيوان الى درجة متفاقمة قد يصعب حلها. لذا لا بد لنا من إيجاد توازن بين المنافع والمخاطر واتخاذ القرار المناسب لتحقيق هذه المعادلة.

وقبل أن نبدأ في مناقشة الآثار السلبية للكيماويات الزراعية لا بد وأن نطمئن المختصون بعلوم البيئة أن الاحصاءات والبيانات المرتبطة بالآثار السلبية للكيماويات الزراعية على صحة الانسان ما زالت غير مخيفة ويمكن السيطرة عليها باتخاذ الاجراءات والتدابير المناسبة. وفيما يلي ملخص لأهم الجوانب السلبية لمجموعات مختلفة من الكيماويات الزراعية.

٦ ـ ١ مبيدات الآفات الزراعية:

وتتضمن كل من المبيدات الحشرية والعشبية والفطرية والاكاروسية وغيرها، وفيما يلي أهم المشاكل الناتجة عن تطبيقها:

- ثباتها الشديد في البيئة لسنوات عديدة مثل مركبات الكلور العضوية

وبعض المبيدات العشبية.

● قدرتها على التجمع والتراكم داخل الانسجة الدهنية للكائنات الحية مثل مركب DDT ومشتقاته.

● تساهم في زيادة حدوث الاورام السرطانية مثل كل من مركب Mirex و Kepone و Aramite و Dieldren و Carbaryl وغيرها.

● ساهمت الى حد كبير في انقراض عدد كبير من الطيور البرية من خلال تأثيرها على تكوين قشور البيض أو قتل الأجنة داخلها أو خارجها في مختلف مناطق العالم مثل DDT و DDE و Dieldrin و Malathion و Diazinon و Carbaryl وغيرها.

● ارتباطها بحدوث طفرات وراثية تؤدي الى تشوهات خلقية في الانسان والحيوان مثل Paraquat و Captan و Flopet و Diazinon و Carbaryl و Malathion و Methyl - Parathion وغيرها.

● أثبتت التجارب المخبرية بأن التعرض المستمر لتركيزات تحت قاتلة (منخفضة) يؤثر على النزوة الحيوانية التكاثرية للحيوان، وانخفاض الشهوة الجنسية لديه ونقص في إنتاج الحليب الذي يؤدي الى نسبة موت مرتفعة للخلفة مثل DDT وبعض مشتقاته وAtrazine ومشتقاته وبعض المركبات الفوسفورية وغيرها.

● تؤثر على الجهاز العصبي وتثبط عدد من أنزيمات التنفس وتعطل وظيفة كل من الكبد والكلوة وأعضاء أخرى من الجسم، مثل DDT ومشتقاته و Dieldrin و Aramite و Toxaphene وغيرها.

● تأثير سمي عصبي مباشر أو متأخر نتيجة التعرض لتركيزات عالية أو منخفضة منها مثل Leptophos و Ethion و Parathion و Azinophos - Methyl وغيرها.

● تؤثر سلباً على عمليات تثبيت النيتروجين الهوائي في التربة من خلال قضائها على الكائنات الدقيقة المختصة بهذه العملية لمدة ٨ أسابيع على الاقل مثل مركبات الكلور العضوية.

● تؤثر سلباً على تكاثر الكائنات البحرية والاسماك.

● تقضي على الاعداء الطبيعية لعدد كبير من الآفات الزراعية وبالتالي تخل بالنظام البيئي لها.

● تلوث السلسلة الغذائية بمتبقياتها وصعوبة التخلص منها مثل مركبات الكلور العضوية.

٦ ـ ٢ الاسمدة الزراعية

إن الهدف الرئيسي من استخدام الاسمدة الزراعية (أسمدة أزوتية، فوسفورية، بوتاسية) هو إمداد المحاصيل الزراعية بالعناصر الغذائية اللازمة بصورة طبيعية أو مصنعة سهلة الذوبان نسبياً لتصبح في متناول النبات مباشرة وتؤدي الى زيادة الانتاج.

إن الاستخدام المكثف والعشوائي للاسمدة الزراعية خاصة الازوتية منها والغير ضروري في كثير من الاحيان لفت الانتباه الى إجراء دراسات عديدة حول تأثير نواتجها على تلوث البيئة وفيما يلي أهمها:

● تلوث مصادر المياه بالنترات نتيجة الاستخدام المكثف للاسمدة الازوتية أو تسرب المواد العضوية من الحفر أو المجارير الصحية.

● ارتفاع نسبة النترات في الخضار والفاكهة نتيجة الاستخدام المكثف للاسمدة الازوتية.

● تشير الدلائل أن عدد ميكروبات التربة تعمل على انطلاق غازات NO_2 و NO الملوثة للهواء. وهو لا يعتبر غازاً ضاراً بالصحة بتركيزاته المنخفضة ولكنه ذات أهمية بيئية لعلاقته بمركب الاوزون (O_3) الموجود في طبقات الجو العليا. وتعمل هذه الغازات NO_2 و NO على تدمير بعض كميات الاوزون من خلال تفاعلها معه، وبالتالي يتسبب في ظهور حالات سرطان الجلد وغيرها من العواقب الوخيمة.

● يؤدي زيادة محتوى النترات في المياه الى ظاهرة Eutrophication. وهذا غير مرغوب فيه للاسباب التالية:

● الحد من استخدام المياه في أغراض الاستجمام نتيجة نمو الطحالب.

● ارتفاع تكاليف تنقية مياه الشرب.

● موت الاسماك نتيجة لاستنزاف الاكسيجين أثناء تحلل أنسجة الطحالب الميتة.

● اكتساب مياه الشرب لمذاق وروائح غير مرغوب فيها.

● إعاقة الملاحة بواسطة القوارب الصغيرة نتيجة للنمو الغزير والمتشابك للنباتات والطحالب.

● إصابة الاطفال والحيوانات بمرض Methemoglobinemia والذي عادة ما يرتبط باستهلاك المياه والخضروات الغنية بالنترات. وهو ينتج عن استهلاك النترات Nitrates الموجودة في الماء والخضار والغذاء حيث يختزل الى نتريت Nitrites في القناة الهضمية وبوصول المركب الاخير للدم يتفاعل مع الهيموغلوبين مكوناً مركب Methemoglobin والذي يؤدي الى العجز الواضح في عملية نقل الدم في الجسم.

● تكون مركبات النيتروزامين Nitrosamine في الماء والغذاء. وتلعب ميكروبات التأزت دوراً مهماً في ظهور هذه المشاكل. وقد ثبت مخبرياً أن هذه المركبات ذات تأثير سرطاني على عدد من حيوانات التجارب. ولكن مدى حدوثها قليل الاحتمال نسبياً.

سادساً ـ البدائل

أمام هذه الحقائق لا بد من تلمس طرق بديلة أو متكاملة دون أن نغفل الدور الايجابي الهائل الذي أدته الكيماويات الزراعية بأنواعها خلال العقود الاخيرة والتي ستؤديه مستقبلاً. إنما ضمن فلسفة جديدة تضع في سلم أولوياتها الحفاظ على البيئة ودرء خطر التلوث من جراء الاستعمال المبالغ فيه للكيماويات الزراعية.

لذا تبقى المكافحة المتكاملة للآفات والامراض هي الجواب الصحيح والبديل الفعلي الذي يعني البشرية في حاضرها ومستقبلها من خطر التلوث الحاد بالكيماويات الزراعية. فالطريقة المتكاملة هي نظام يلحظ استعمال كل الطرق المناسبة بشكل متكامل ومنسجم وفي ظروف بيئية محددة تأخذ بعين الاعتبار ديناميكية أعداد الآفات المعنية بالمكافحة والسيطرة عليها ضمن مستويات لا يتسبب عنها أي ضرر اقتصادي. وتتلخص عناصر المكافحة المتكاملة في اتباع الطرق التالي مسلسلة تبعاً لدرجة التعقيد:

أ ـ استخدام الطرق أو الوسائل الزراعية، وتتضمن الآتي:

* استخدام الاصناف المقاومة من النباتات.
* التخلص من بقايا النباتات والاعشاب.
* حرث الارض.
* التحكم في مواعيد الزراعة
* تنظيم عمليات الري والتسميد.

ب ـ استخدام الطرق الميكانيكية، وتتضمن الآتي:

* الاتلاف اليدوي.
* الاستبعاد بواسطة الشباك والحواجز.
* استخدام المصائد وآلات الجمع وغيرها...

ج ـ استخدام الطرق الطبيعية، وتتضمن الآتي:

* استخدام الحرارة والتبريد والرطوبة.
* استخدام المصائد الضوئية واللونية.
* استخدام الصوت في إبعاد الآفات من الطيور وغيرها...

د ـ استخدام الطرق الحيوية، وتتضمن الآتي:

* حماية وتشجيع تواجد الاعداء الطبيعية.
* إدخال وإنشاء مستعمرات من المفترسات والمتطفلات المتخصصة.
* إنتاج وتوزيع مسببات الامراض البكتيرية والفطرية والفيروسية والبروتوزوا المتخصصة.

هـ ـ استخدام الطرق الكيميائة، وتتضمن الآتي:

* استخدام كل من المواد الجاذبة أو الطاردة والمعمات ومثبطات النمو، وكذلك مبيد الآفات.

و ـ استخدام الطرق الوراثية، وتتضمن الآتي:

* إنتاج ونشر الآفات العقيمة غير المتوافقة وراثياً.

ز ـ الطرق التشريعية، وتتضمن الآتي:

* تطبيق الحجر النباتي والحيواني وبرامج الاستئصال.

سابعاً ـ التوصيات

ما أكثر الندوات والحلقات الدراسية والمؤتمرات الدولية التي دارت حول التلوث البيئي بالكيماويات الزراعية في لبنان ودول المنطقة في السنوات الاخيرة. وما أكثر التوصيات التي نتجت عنها دون فائدة أو جدوى لأسباب عديدة ومختلفة منها عدم الالتزام بها أو نتيجة لاعتبارات اقتصادية أو بيئوية وقد تكون صحية أو سياسية.

لقد لمسنا من خلال مطالعتنا لقرارات استيراد وتوزيع الكيماويات الزراعية الصادرة عن وزارة الزراعة في السنوات الاخيرة غياب سياسة واضحة تأخذ بعين الاعتبار مصلحة المواطن والمزارع من جهة والمستورد من جهة أخرى، واستراتيجية محددة حول استيراد وتوزيع وتنظيم استعمال الكيماويات الزراعية وبصورة خاصة مبيدات الآفات لما لها من تأثير ضار مباشر على الانسان وبيئته. كما لاحظنا نقصاً في التدابير المستقبلية حول إيجاد بدائل لها وانعدام دورها القيادي في استلام زمام الامور في الاشراف على هذا القطاع لما له من تأثير مباشر على الوطن ككل. كذلك مراقبة المشاكل الناتجة بين المزارعين والمستوردين حول فاعلية هذه الكيماويات الزراعية وكفاءتها والتي تعكس صورة واضحة لمدى الخلل في الاشراف على هذا القطاع.

نحن لا نطالب بمنع استعمال الكيماويات الزراعية في لبنان، ولا نريد أن نحد من استخدامها خاصة في وجود منافسة قوية لمنتجاتنا الزراعية في الاسواق الخارجية، ولا نريد ان نقلل من أهمية دور الشركات المستوردة لهذه الكيماويات في دعم القطاع الزراعي. بل نريد ان نبني هذا القطاع على أسس متينة تماشياً مع المعايير الدولية في استخدام هذه الكيماويات حفاظاً على بيئتنا وحماية لمواطنينا ودعماً لمزارعينا وتسهيلاً لشركاتنا الوطنية المستوردة في تطبيق الوسائل الحديثة لتنمية محاصيلنا الزراعية وحماية بيئتنا من التلوث بها.

مما سبق، لا بد لنا من إعادة النظر في كيفية استعمال الكيماويات الزراعية في لبنان وتنظيم استيرادها وفقاً لحاجتنا الزراعية وتحديد أنواعها للتماشى مع أهدافنا المرجوة إن بالنسبة لزيادة إنتاجنا الزراعي أو حماية البيئة من التلوث. وفيما يلي بعض التوصيات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من قبل وزارة الزراعة والبيئة والوزارات المختصة الاخرى:

أولاً: إعادة النظر في القرارات الصادرة عن وزارة الزراعة حول عمليات تنظيم واستيراد الكيماويات الزراعية وفقاً لمتطلباتنا البيئية والزراعية.

ثانياً: تصنيف الكيماويات الزراعية في لبنان الى مجاميع تبعاً لدرجة السمية وخطورتها على الصحة العامة من جهة وأثرها السلبي على البيئة بمكوناتها المختلفة من خلال فرض قيود شديدة على استخدامها.

ثالثاً: تحديد أنواع الكيماويات الزراعية التي يحتاجها لبنان فعلاً خاصة مبيدات الآفات وفقاً لمشاكلنا الزراعية والمتعلقة بالصحة العامة.

رابعاً: تفعيل دور وزارة الصحة والبيئة والتنسيق بينها لمتابعة المشاكل الناجمة عن استعمال هذه الكيماويات ومعالجتها.

خامساً: منع تسرب أنواع كثيرة من المبيدات المحظور استخدامها دولياً وجعل لبنان مخزن لهذه النفايات.

سادساً: تنشيط التعاون بين السلطات اللبنانية المختصة والمنظمات والمؤسسات الدولية مثل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة لحماية الانسان والبيئة.

سابعاً: تكوين هيئة من الخبراء المختصين بهذا الحقل ذات خبرة تعمل على إصدار توصياتها بصورة مستقلة بعيداً عن أي تأثيرات خارجية أو مصلحة شخصية.

ثامناً: تشجيع البحوث العلمية حول مواضيع ترشيد استخدام المبيدات الزراعية ودراسة تأثيراتها السلبية على مكونات البيئة. وهنا لا بد لنا من توجيه

الشكر الى المجلس الوطني للبحوث العلمية الرائد في هذا المجال والممول لإجراء بحوث كهذه، وكذلك كلية الزراعة اللبنانية في دعم باحثيها في هذا المجال.

تاسعاً: سن القوانين الرادعة لتحقيق وتنفيذ والتقيد بالقرارات الصادرة عن السلطات المعنية.

أدى الاستعمال المتزايد للمركبات الكيميائية في الزراعة العالمية عموماً وفي البلدان النامية ومنها لبنان خصوصاً، الى أضرار حادة ذات تأثيرات آنية وبعيدة المدى أدت الى خلل حاد انسحب على مجمل الحلقات البيئية بدءاً بالتربة وكائناتها الدقيقة وانتهاءً بالانسان.

هذه الدراسة تلقي الضوء على الاستعمال العشوائي للاسمدة المعدنية والمبيدات الزراعية وعلى الواقع الميداني لاستعمال المبيدات في الزراعة اللبنانية كالمبيدات الحشرية والفطرية والاعشاب الضارة وتأثراتها السلبية على الصفات البيولوجية للتربة من حيث العلاقة بين كائناتها الدقيقة وتأثير ذلك على خصوبة التربة وتلوثها وانغسال النهايات السامة للمبيدات الى المياه الجوفية وتراكم المبيدات في المنتوجات الغذائية. وتعتبر صيغها الاكثر سمّية ومدى تأثير ذلك على صحة الانسان والحيوانات الداجنة من حيث إصابة هذه الكائنات بتسمم سريع وبطيء مزمن. تلوث الهواء ومدى ذلك على العلاقة الطبيعية بين الطيور والحشرات... الخ. تراكم بقايا المبيدات في التربة لفترة طويلة ومدى تأثير ذلك على المحاصيل المنزرعة في الدورة الزراعية. الاضرار الاقتصادية البعيدة المدى الناتجة عن هذا الاستعمال من حيث خللها المؤدي الى القضاء على حلقات بيولوجية هامة ذات مردودية اقتصادية.

الجدول ١

قيمة مبيعات مبيدات الآفات الزراعية دولياً بالدولار الأمريكي لعام ١٩٨٥
(مليون دولار)

المنطقة/ الدولة	المبيدات العشبية	المبيدات الحشرية	المبيدات الفطرية	متفرقات	المجموع
الولايات المتحدة	٣١٠٠	١٠٩٠	٣٣٠	٣٣٠	٤٨٥٠
أوروبا الغربية	١٤٧٥	٨٥٠	١١٠٠	٤٠٠	٣٨٢٥
شرقي آسيا	٧٧٥	١٣٠٠	٧٨٥	٩٠	٢٩٥٠
أوروبا اللاتينية	٤٨٥	٦٥٥	٢٥٠	٦٠	١٤٥٠
أوروبا الشرقية	٦٢٥	٤٥٠	٢٣٠	٩٥	١٤٠٠
مناطق متفرقة	٦١٥	٦٥٥	١٠٥	٥٠	١٤٢٥
المجموع العام	٧٠٧٥	٥٠٠٠	٢٨٠٠	١٠٢٥	١٥٩٠٠

Source: Wood Mckenzie Agrochemical Service (From public health impact of pesticides used in agriculture) WHO 1990.

الجدول ٢

تطور مبيعات الآفات الزراعية دولياً في الفترة ما بين عامي ١٩٧٣ الى ١٩٩٤.

السنة	١٩٧٣	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٤
المبيعات/ بليون دولار	٧	١١	١٦	٢٠	٢٤

Modified from: Green et al., 1989.

ز ـ الطرق التشريعية، وتتضمن الآتي:

* تطبيق الحجر النباتي والحيواني وبرامج الاستئصال.

سابعاً ـ التوصيات

ما أكثر الندوات والحلقات الدراسية والمؤتمرات الدولية التي دارت حول التلوث البيئي بالكيماويات الزراعية في لبنان ودول المنطقة في السنوات الاخيرة. وما أكثر التوصيات التي نتجت عنها دون فائدة أو جدوى لأسباب عديدة ومختلفة منها عدم الالتزام بها أو نتيجة لاعتبارات اقتصادية أو بيئوية وقد تكون صحية أو سياسية.

لقد لمسنا من خلال مطالعتنا لقرارات استيراد وتوزيع الكيماويات الزراعية الصادرة عن وزارة الزراعة في السنوات الاخيرة غياب سياسة واضحة تأخذ بعين الاعتبار مصلحة المواطن والمزارع من جهة والمستورد من جهة أخرى، واستراتيجية محددة حول استيراد وتوزيع وتنظيم استعمال الكيماويات الزراعية وبصورة خاصة مبيدات الآفات لما لها من تأثير ضار مباشر على الانسان وبيئته. كما لاحظنا نقصاً في التدابير المستقبلية حول إيجاد بدائل لها وانعدام دورها القيادي في استلام زمام الامور في الاشراف على هذا القطاع لما له من تأثير مباشر على الوطن ككل. كذلك مراقبة المشاكل الناتجة بين المزارعين والمستوردين حول فاعلية هذه الكيماويات الزراعية وكفاءتها والتي تعكس صورة واضحة لمدى الخلل في الاشراف على هذا القطاع.

نحن لا نطالب بمنع استعمال الكيماويات الزراعية في لبنان، ولا نريد أن نحد من استخدامها خاصة في وجود منافسة قوية لمنتجاتنا الزراعية في الاسواق الخارجية، ولا نريد ان نقلل من أهمية دور الشركات المستوردة لهذه الكيماويات في دعم القطاع الزراعي. بل نريد ان نبني هذا القطاع على أسس متينة تماشياً مع المعايير الدولية في استخدام هذه الكيماويات حفاظاً على بيئتنا وحماية لمواطنينا ودعماً لمزارعينا وتسهيلاً لشركاتنا الوطنية المستوردة في تطبيق الوسائل الحديثة لتنمية محاصيلنا الزراعية وحماية بيئتنا من التلوث بها.

مما سبق، لا بد لنا من إعادة النظر في كيفية استعمال الكيماويات الزراعية في لبنان وتنظيم استيرادها وفقاً لحاجتنا الزراعية وتحديد أنواعها للتماشى مع أهدافنا المرجوة إن بالنسبة لزيادة إنتاجنا الزراعي أو حماية البيئة من التلوث. وفيما يلي بعض التوصيات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من قبل وزارة الزراعة والبيئة والوزارات المختصة الاخرى:

أولاً: إعادة النظر في القرارات الصادرة عن وزارة الزراعة حول عمليات تنظيم واستيراد الكيماويات الزراعية وفقاً لمتطلباتنا البيئية والزراعية.

ثانياً: تصنيف الكيماويات الزراعية في لبنان الى مجاميع تبعاً لدرجة السمية وخطورتها على الصحة العامة من جهة وأثرها السلبي على البيئة بمكوناتها المختلفة من خلال فرض قيود شديدة على استخدامها.

ثالثاً: تحديد أنواع الكيماويات الزراعية التي يحتاجها لبنان فعلاً خاصة مبيدات الآفات وفقاً لمشاكلنا الزراعية والمتعلقة بالصحة العامة.

رابعاً: تفعيل دور وزارة الصحة والبيئة والتنسيق بينها لمتابعة المشاكل الناجمة عن استعمال هذه الكيماويات ومعالجتها.

خامساً: منع تسرب أنواع كثيرة من المبيدات المحظور استخدامها دولياً وجعل لبنان مخزن لهذه النفايات.

سادساً: تنشيط التعاون بين السلطات اللبنانية المختصة والمنظمات والمؤسسات الدولية مثل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة لحماية الانسان والبيئة.

سابعاً: تكوين هيئة من الخبراء المختصين بهذا الحقل ذات خبرة تعمل على إصدار توصياتها بصورة مستقلة بعيداً عن أي تأثيرات خارجية أو مصلحة شخصية.

ثامناً: تشجيع البحوث العلمية حول مواضيع ترشيد استخدام المبيدات الزراعية ودراسة تأثيراتها السلبية على مكونات البيئة. وهنا لا بد لنا من توجيه

الشكر الى المجلس الوطني للبحوث العلمية الرائد في هذا المجال والممول لإجراء بحوث كهذه، وكذلك كلية الزراعة اللبنانية في دعم باحثيها في هذا المجال.

تاسعاً: سن القوانين الرادعة لتحقيق وتنفيذ والتقيد بالقرارات الصادرة عن السلطات المعنية.

أدى الاستعمال المتزايد للمركبات الكيميائية في الزراعة العالمية عموماً وفي البلدان النامية ومنها لبنان خصوصاً، الى أضرار حادة ذات تأثيرات آنية وبعيدة المدى أدت الى خلل حاد انسحب على مجمل الحلقات البيئية بدءاً بالتربة وكائناتها الدقيقة وانتهاءً بالانسان.

هذه الدراسة تلقي الضوء على الاستعمال العشوائي للاسمدة المعدنية والمبيدات الزراعية وعلى الواقع الميداني لاستعمال المبيدات في الزراعة اللبنانية كالمبيدات الحشرية والفطرية والاعشاب الضارة وتأثراتها السلبية على الصفات البيولوجية للتربة من حيث العلاقة بين كائناتها الدقيقة وتأثير ذلك على خصوبة التربة وتلوثها وانغسال النهايات السامة للمبيدات الى المياه الجوفية وتراكم المبيدات في المنتوجات الغذائية. وتعتبر صيغها الاكثر سمّية ومدى تأثير ذلك على صحة الانسان والحيوانات الداجنة من حيث إصابة هذه الكائنات بتسمم سريع وبطيء مزمن. تلوث الهواء ومدى ذلك على العلاقة الطبيعية بين الطيور والحشرات... الخ. تراكم بقايا المبيدات في التربة لفترة طويلة ومدى تأثير ذلك على المحاصيل المنزرعة في الدورة الزراعية. الاضرار الاقتصادية البعيدة المدى الناتجة عن هذا الاستعمال من حيث خللها المؤدي الى القضاء على حلقات بيولوجية هامة ذات مردودية اقتصادية.

الجدول ١

قيمة مبيعات مبيدات الآفات الزراعية دولياً بالدولار الأمريكي لعام ١٩٨٥
(مليون دولار)

المنطقة/ الدولة	المبيدات العشبية	المبيدات الحشرية	المبيدات الفطرية	متفرقات	المجموع
الولايات المتحدة	٣١٠٠	١٠٩٠	٣٣٠	٣٣٠	٤٨٥٠
أوروبا الغربية	١٤٧٥	٨٥٠	١١٠٠	٤٠٠	٣٨٢٥
شرقي آسيا	٧٧٥	١٣٠٠	٧٨٥	٩٠	٢٩٥٠
أوروبا اللاتينية	٤٨٥	٦٥٥	٢٥٠	٦٠	١٤٥٠
أوروبا الشرقية	٦٢٥	٤٥٠	٢٣٠	٩٥	١٤٠٠
مناطق متفرقة	٦١٥	٦٥٥	١٠٥	٥٠	١٤٢٥
المجموع العام	٧٠٧٥	٥٠٠٠	٢٨٠٠	١٠٢٥	١٥٩٠٠

Source: Wood Mckenzie Agrochemical Service (From public health impact of pesticides used in agriculture) WHO 1990.

الجدول ٢

تطور مبيعات الآفات الزراعية دولياً في الفترة ما بين عامي ١٩٧٣ الى ١٩٩٤.

السنة	١٩٧٣	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٤
المبيعات/ بليون دولار	٧	١١	١٦	٢٠	٢٤

Modified from: Green et al., 1989.

الجدول ٣

النسب المئوية المختلفة لاستخدام الآفات الزراعية

المجموعة	النسب المئوية
مبيدات الاعشاب	٪٤٦
مبيدات الحشرات	٪٣١
مبيدات الفطريات	٪١٨
متفرقات (لها علاقة بالصحة العامة وآفات المنازل)	٪٥

World agrochemical market in 1988 (from Hopkins 1989).

الجدول ٤

تطور الإنتاج العالمي لمبيدات الآفات الزراعية في العالم من ١٩٤٥ الى ١٩٨٥ (ألف طن)

السنة	١٩٤٥	١٩٥٥	١٩٦٥	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٥
الكمية	١٠٠	٤٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠	١٨٠٠	٣٠٠٠

Adapted and modified from Green et al, (1989).

الجدول ٥

تطور زيادة استهلاك الأسمدة الزراعية في العالم (مليون طن)

السنة	نيتروجين N	فوسفات P_2O_5	بوتاسيوم K2O
١٩١٣	١,٣	٢	١,٩
١٩٣٩	٢,٦	٣,٦	٢,٨
١٩٥٤	٥,٦	٦,٤	٥,٧
١٩٦٠	٩,٧	٩,٧	٨,٦
١٩٧٠	٢٨,٧	١٨,٨	١٥,٥
١٩٧٥	٣٨,٩	١٢,٨	١٩,٩
١٩٧٠	٥٧,٢	٣١,١	٢٣,٥

Source: Fertizing for maximum yield (1982).

المراجع

1 - **Bohmont, B.L. (1990).** The Standard Pesticide User's guide - REgents/Prentice Hall.

2 - **Clark, H.L.; Harvey, D.G. and Humphreys, D.J. (1981).** Veterinary toxicology. Bailliere Tindell.

3 - **Cooke, G.W. (1982).** Fertilizing for maximum yield. Granada Publishing Limited, London.

4 - **Gruzdeyv, G.S, Zinchenko, V.A. Kalimin V.A, Slovtsov, R.I (1988).** The Chemical protectin of plants. Mir Publishers, Moscow.

5 - **Hassall, K.A. (1990).** The biochemistry and uses of pesticides. Macmillan Press.

6 - **Kumar, R. (1984).** Insect pest control. Edwards Arnold Publishers.

7 - **Marer, P.j, Flint, M.I., Stinnmaun, M.W. (1988).** The safe and effective use of pesticides.

8 - **Matsumura, F. (1980).** Toxicology of insecticides. Plenum press, New York.

9 - **Pedigo, L.P. (1989).** Entomology and pest management. Macmilian Publishing company, New York.

10 - **WHO, (1967).** Safe use of pesticides in public health. Techn. Rep. Ser. No 336.

11 - **WHO, (1973).** Safe use of pesticides.Techn. Rep. Ser. No 513.

12 - **WHO, (1980).** Toxicology of pesticides - Sofia, Bulgaria 31 August - 12 September.

13 - **WHO, (1990).** Public health impact of pesticides used in agriculture.

14 - **Wilkinson, C.F. (1976).** Insecticides biochemistry and physiology Plenum press, New York.

١٥ ـ طرابلسي. عبد الله (١٩٩١). تلوث الغذاء والمزروعات ـ المعالجة بالمبيدات ـ ندوة الانسان والبيئة ـ بيروت ـ لبنان.

١٦ ـ الضوء، محمد طرابلسي؛ عبد الله (١٩٩٢). مبيدات الاعشاب الضارة وآثارها المتبقية في المنتجات الزراعية ـ ندوة خطر المبيدات وتأثيرها على صحة الانسان والحيوان وتلوث البيئة.

التنظيم المدني، استعمال الاراضي ودوره في حماية البيئة في لبنان

المهندس محمد فواز

رئيس مجلس تنفيذ المشاريع الانشائية

المحتويات

- الفصل الأول: الإمكانات القانونية والإدارية «للتنظيم المدني» في تصنيف الأراضي ودوره في حماية البيئة في لبنان
- الفصل الثاني: التطبيق الفعلي والنتائج العملية للتنظيم المدني في استعمال الأرض وحماية البيئة في لبنان
  ١ ـ تبذير الارض الزراعية
  ٢ ـ تلويث وتشويه الشواطىء البحرية
  ٣ ـ مخالفات البناء
  ٤ ـ تشويه المواقع الطبيعية والأثرية
  ٥ ـ شبكة الطرق
  ٦ ـ الإسكان
  ٦ ـ ١ مساحة المسكن
  ٦ ـ ٢ كثافة استعمال المسكن
  ٦ ـ ٣ تجهيز المساكن بالخدمات
- الفصل الثالث: الأسباب
- الفصل الرابع: المبادىء العامة لأخذ العناصر البيئية بعين الاعتبار في تصاميم تنظيم المدن وتخطيط إنماء المناطق في لبنان
  ١ ـ الخطة الشاملة للإنماء في لبنان
  ٢ ـ تطوير قانون البناء
  ٣ ـ حماية الارض الزراعية
  ٤ ـ حماية الشواطىء البحرية
  ٥ ـ مخالفات البناء
  ٦ ـ حماية المواقع الطبيعية والأثرية
  ٧ ـ الحد من تبذير الارض
  ٨ ـ وضع التصاميم التوجيهية والتفصيلية
  ٩ ـ فرض هيبة القانون
  ١٠ ـ توعية المواطن

الفصل الأول:

الامكانات القانونية والادارية «للتنظيم المدني» في تصنيف الاراضي ودوره في حماية البيئة في لبنان

إن لدى الادارة المسؤولة عن التنظيم المدني في لبنان إمكانات قانونية لو أمكن تطبيقها بالفعل لساعدت الى حد كبير على حماية البيئة.

لقد خول القانون الادارة وضع التصاميم والانظمة التوجيهية والتفصيلية لكافة الاراضي اللبنانية وضمن الخطة الشاملة لترتيب الاراضي.

أ ـ يرسم التصميم والنظام التوجيهي:[1] النطاق العام للترتيب ويحدد القواعد والاتجاهات الاساسية لتنظيم المنطقة وعلى امتداد المناطق السكنية، وهو يأخذ بعين الاعتبار العلاقة بين التجمعات السكنية والمناطق المجاورة، ثم التوازن الذي يتوجب المحافظة عليه بين تطور مناطق امتداد العمران من جهة، والمحافظة على المواقع الطبيعية والنشاطات الزراعية والمناطق الحرجية من جهة ثانية.

كما يحدد هذا التصميم وجهة استعمال الارض بصورة إجمالية على ضوء المصلحة العامة، ومواقع الخدمات العامة والبنية الاساسية والتنظيم العام للنقل داخل المنطقة وبين المنطقة وخارجها، ومواقع النشاطات الانتاجية وكذلك مناطق امتداد السكن المناسبة والاحياء القديمة التي يتوجب تصحيح محيطها.

إن التصميم التوجيهي ينسق ويوجه مشاريع الادارات والمؤسسات العامة والبلديات.

---

(١) المرسوم الاشتراعي رقم ٦٩ تاريخ ١٩٨٣/٩/٩ (قانون التنظيم المدني) المادة ٧.

ب ـ **إن التصميم والنظام التفصيلي:**[٢] يحدد، ضمن إطار التصميم والنظام التوجيهي في حال وجود القواعد والشروط لاستعمال الارض ضمن المنطقة بما فيه إمكانية منع البناء، ويعين على الاخص:

١ ـ حدود المنطقة الآهلة بعد الأخذ بعين الاعتبار القيمة الزراعية للارض وإمكانية وجود تجهيزات هامة للزراعة المكثفة أو للري.

٢ ـ وجهة الاستعمال الاساسية أو النشاطات الانتاجية في كل منطقة.

٣ ـ عوامل الاستثمار المسموحة للبناء في ضوء التجهيزات العامة المتوفرة أو المزعم إنشاؤها في المنطقة.

٤ ـ المناطق المبنية التي يجب المحافظة على طابعها الخاص عند ترميم الابنية وعند الترخيص ببناء جديد فيها وتحديد الشروط المناسبة لذلك.

٥ ـ حدود ووجهة استعمال شبكة الطرق التي يجب الابقاء عليها أو تعديلها أو إنشاؤها.

٦ ـ حدود الاحياء أو الشوارع أو الابنية الاثرية أو المواقع الطبيعية المطلوب حمايتها أو إبرازها لأسباب جمالية أو تاريخية أو بيئية.

٧ ـ الاراضي التي يجب المحافظة عليها للاستثمار الزراعي.

٨ ـ حدود وتنظيم الساحات والحدائق العامة والملاعب الرياضية والجنائن والفسحات الحرة المختلفة وما يجب الابقاء عليه من أماكن مشجرة أو تعديله أو إنشاؤه.

٩ ـ المناطق، وفي داخل هذه المناطق الاجزاء الواجب إعدادها لنوع معين من الاستعمال أو لشكل خاص من السكن. وكذلك المناطق التي يمنع فيها البناء بصورة مؤقتة أو نهائية.

١٠ ـ المواقع التي يجب الاحتفاظ بها للأبنية والمصالح العامة وللانشاءات التي تقتضيها الحياة الاجتماعية.

١١ ـ المناطق التي يمنع أو يسمح فيها ضمن شروط معينة، بإنشاء مؤسسات صناعية وتجارية وسواها وتوسيع مؤسسات موجودة.

١٢ ـ المناطق الواجب ترتيبها بطريقة الضم والفرز وفقاً لقانون ضم

(٢) المرسوم الاشتراعي رقم ٦٩ تاريخ ١٩٨٣/٩/٩ (قانون التنظيم المدني) المادة ٨.

الاراضي في المناطق الآهلة، أو بواسطة الشركات العقارية أو بطريقة استملاك المناطق أو غيرها.

١٣ ـ الشروط الفنية العائدة لمساحات وقياسات العقارات الموجودة الصالحة للبناء وشروط الافراز في كل منطقة.

يحدد التصميم والنظام التفصيلي الاتفاقات لصالح السلامة العامة والصحة والسير والتجميل **والبيئة** ويمكنها على الاخص تحديد القواعد المتعلقة بتشييد وتوجيه الابنية أو مجموعات الابنية والمسافات بينها واستحداث المنظورات المعمارية والحفاظ عليها، وأحجام الابنية وارتفاعاتها القصوى والدنيا وعدد طوابقها وتراجعاتها ووجهة استعمالها وتنظيم محيطها.

وبموجب هذه النصوص القانونية يمكن للادارة أن تخصص كل عقار أو جزء من عقار للاستعمال الافضل على المستوى الوطني وتؤثر بشكل مباشر على البيئة.

١ ـ فتركز الاحياء السكنية في المواقع المناسبة من حيث المناخ وانحدار سطح الارض واتجاه الريح وتأمين الخدمات.

٢ ـ وتمنع البناء في الامكنة التي تشكل خطراً على السكان كالمواقع المنخفضة المهددة بالفيضانات أو الاراضي المعرضة للانزلاق.

٣ ـ وتحمي الاراضي الزراعية الخصبة لضمان استمرار الزراعة في لبنان كأحد مقومات الاقتصاد الوطني وكعنصر أساسي وضروري لمستقبل لبنان الذي يستورد القسم الاكبر من حاجاته الغذائية يصل بعضها الى نسبة ٨٥٪.

٤ ـ وتحافظ على المناطق الحرجية والمواقع الطبيعية.

٥ ـ وتجمع الصناعات الملوثة أو المضرة بالجوار في مناطق صناعية محددة يتم اختيارها في المواقع المناسبة كما يمكنها تحديد شروط الترخيص بإنشائها لتسبب أقل ضرر ممكن للبيئة.

٦ ـ وتحدد كثافة البناء الممكنة أي كثافة السكان فلا تزيد عن حد مقبول لكي لا تتحول الى أحياء مكتظة مع ما ينتج عنها من مشاكل إنسانية واجتماعية، أو تزيد عن طاقة الخدمات العامة المؤمنة: فيعجز الشارع عن استيعاب السيارات، وقسطل المياه عن تأمين حاجة السكان، وسلك الكهرباء عن نقل الطاقة المطلوبة، وقسطل الصرف عن استيعاب المياه المستعملة فيطفح على

الطريق... ولا تكون الكثافة خفيفة جداً فنفقد الطابع الاجتماعي وصلة الجوار وتكلف غالياً لتجهيزها بالشبكات العامة.

٧ ـ ولا تعطى رخصة استثمار الكسارات والمقالع إلا في أماكن محددة ضمن شروط فنية مناسبة[٣] كتسوية الاراضي وغرسها بعد انتهاء الاشغال فلا تبقى جروحاً عميقة في سفوح الجبال.

٨ ـ وتخطط الطرق للمناطق التي تريد امتداد العمران إليها وتمنعها في المواقع التي تريد المحافظة عليها، لأن وصول الطريق الى مكان معين يدخل المنطقة ضمن الاراضي المخصصة للبناء عملياً إذ تبقى البيئة محمية حتى تصل يد الانسان إليها.

٩ ـ وتحمي الشواطىء البحرية، هذه الثروة الوطنية التي لا تقدر بثمن والتي يصنفها ملكاً عاماً[٤] بتصرف العموم كالطريق تماماً، والتي تشكل أحد أهم عناصر السياحة في المستقبل.

١٠ ـ وتركز مواقع النشاطات المختلفة بالنسبة لأمكنة السكن للمساعدة على التخفيف من أزمة السير ونفقات النقل، فإذا استطعنا تأمين جزء من حاجات الانسان التي ينتقل من أجلها في أمكنة قريبة من سكنه فلن يبقى هناك مبرر لجزء من تنقلاته.

١١ ـ وترفض رخصة الافراز في الاماكن التي لا تريد وصول البناء إليها.[٥].

١٢ ـ وتمنع البناء الذي يلحق الضرر بالبيئة أو بالصحة العامة أو بالطبيعة أو بالمنظورات المعمارية.

١٣ ـ وتفرض شروطاً للبناء من حيث الشكل والحجم وعدد الطوابق والارتفاع ونوع المواد والالوان الخارجية للمحافظة على جمال المدينة أو المجموعة السكنية وعلى تناسق الحي والشارع...

١٤ ـ وتفرض شروطاً صحية لتأمين البيئة الداخلية المناسبة للسكن والعمل داخل الابنية من ارتفاع السقف والانارة والتهوئة والابتعاد عن الجار والتخفيف

(٣) المرسوم الاشتراعي رقم ٦٩ تاريخ ١٩٨٣/٩/٩ (قانون التنظيم المدني) المادة ٢٦.

(٤) القرار ١٤٤ تاريخ ١٩٢٥ (الأملاك العامة).

(٥) قانون التنظيم المدني ـ المادة ٣٠.

من انتقال الضجيج، والحفرة الصحية الفنية المناسبة لمنع سيلان المياه المبتذلة الى الخارج، أو تسربها الى المياه الجوفية فتلوثها...

١٥ ـ وتفرض شروطاً للسلامة العامة في الابنية للحماية من أخطار الحريق وتحمل نتائج الهزات الارضية.

١٦ ـ ولا توافق على إعطاء رخصة البناء إلا إذا تضمن تصميم البناء المرآب المناسب والكافي للسيارات اللازمة لخدمته ولتخصيص الشارع والرصيف لسير السيارات والمشاة.

١٧ ـ ويمكن أن ترفض رخصة البناء إذا كانت الابنية بالنظر لمواقعها وأحجامها ومظاهرها الخارجية والمنشآت المنوي تشييدها أو تغييرها من شأنها أن تضر بالصحة والسلامة العامتين وبالمنظورات الطبيعية أو بالبيئة أو بالمنظورات المعمارية[٦].

١٨ ـ ويمكن أن تفرض عند الترخيص بالبناء القيام بأشغال مختلفة كغرس الاشجار وتنفيذ الطريق[٦] والانارة وإنشاء خطوط المياه والكهرباء والمجارير أو المساهمة نقداً في تنفيذ هذه الاشغال.

١٩ ـ ويوقف العمل فوراً في ورشة البناء عند حصول أية مخالفة وتسجل المخالفة في السجل العقاري وتتخذ العقوبات بحق المهندس المسؤول وبحق متعهد التنفيذ ولا يمكن استئناف العمل إلا بعد إزالة المخالفة[٧].

هذا ويمكن للادارة عدم الاكتفاء بوضع الانظمة بل يمكنها ان تقوم بالتنفيذ المباشر لهذه المخططات بواسطة وسائل مختلفة نذكر منها:

١ ـ **الاستملاك لأجل المنفعة العامة**[٨]: الذي يسمح للسلطات العامة استملاك العقارات أو أقسام العقارات اللازمة لتنفيذ مشروع عام شرط توفر عنصر المنفعة العامة.

٢ ـ **استملاك المناطق**[٩]: يحق للادارة أن تستملك المساحات المبينة في

(٦) قانون البناء ـ المرسوم الاشتراعي رقم ٨٣/١٤٨ تاريخ ١٦/ ٨٣١١ ـ المادة ١٣.

(٧) قانون البناء ـ المادة ٨.

(٨) قانون الاستملاك ـ رقم ٥٨/ ١٩٩٤ وتعديلاته.

(٩) قانون التنظيم المدني ـ المادة ١٨.

التصميم والمعدّة للمصالح العامة كالشوارع والطرقات والساحات والحدائق والابنية العامة. . . كما يحق لها ان تستملك كامل المساحات موضوع التصميم أو تلك العائدة لمنطقة منه، والاملاك المكتسبة على هذه الصورة يمكن بيعها بالمزاد العلني إذا اقتضى الامر بعد تنفيذ الترتيب أو الإفراز أو الضم والفرز، كما يمكن استثمارها مباشرة من قبل الادارة أو إنشاء أبنية عليها وبيعها أو تأجيرها بصورة دائمة، أو العودة الى بيعها بعد ذلك. إن هذا التدبير يسمح للسلطات العامة تجهيز المناطق الصناعية أو الاحياء السكنية الجديدة في المواقع المناسبة، أو حتى الاستفادة من التحسين الناتج عن مشروع عام قامت بتنفيذه لتوظيف هذه العائدات في مشاريع عامة أخرى.

٣ ـ **إنشاء شركة عقارية مختلطة**[١٠] تضم الملاكين وسائر أصحاب الحقوق التي تدخل في تقدير قيمة العقار بمن فيهم المستأجرين والمستثمرين وكذلك الدولة أو البلديات ذات العلاقة سواء كانت منفردة أو مجتمعة.

ترتب الشركة المنطقة وفقاً لأحكام التصميم والنظام العائدين لها، ويمكنها أن تبيع الاراضي المرتبة كما يمكنها إنشاء أبنية عليها وبيعها أو تأجيرها أو استثمارها.

توزع صافي الاموال الناتجة عن هذه البيوع أو التأجير والاستثمار على المساهمين بالنسبة الى الاسهم التي بحوزتهم.

٤ ـ **إنشاء مؤسسة عامة** ذات طابع تجاري[١١] لأجل ترتيب كل أو جزء من منطقة وضع أو سيوضع لها تصميم ونظام وتنظيم مدني.

وتقوم المؤسسة العامة بالتملك المؤقت بواسطة الاستملاك لجميع العقارات الواقعة ضمن نطاق عملها. بما فيها جميع الحقوق على هذه العقارات، ثم تعد برامج التجهيزات العامة وتنفيذها مباشرة أو بواسطة الادارات والهيئات العامة المختصة أو البلديات. ثم تقوم بضم وفرز العقارات، وتعد برنامج البناء وتعيد توزيع العقارات على المالكين وبنسبة حقوق كل منهم، وتؤمن عودة المستأجرين والمستثمرين الى أماكن جديدة في الابنية المشيدة أو التعويض عليهم.

(١٠) قانون التنظيم المدني ـ المادة ٢١.

(١١) قانون التنظيم المدني ـ المادة ٢٢.

٥ ـ **إجراء ضم وفرز** لترتيب المناطق الآهلة بناءً لطلب المالكين أنفسهم، وإما بمبادرة من السلطة العامة وذلك لإنشاء أحياء جديدة أو تعمير أحياء مخربة أو تنفيذ مشروع عام[١٢].

٦ ـ **تحصيل ضريبة التحسين** من أصحاب العقارات المستفيدة من إنشاء مشروع عام كالطريق أو الحديق العامة[١٣].

فالامكانات متوفرة إذاً للادارة لاستعمال قوانين وأنظمة التنظيم المدني كأحد أنجع الوسائل لحماية البيئة في لبنان.

الفصل الثاني:

التطبيق الفعلي والنتائج العملية للتنظيم المدني في استعمال الارض وحماية البيئة في لبنان

إن النتائج الفعلية على الارض هي أدنى بكثير من الامكانات القانونية وطرائق العمل المتوفرة مع الاسف. ولا بد من الاشارة هنا الى التأثير السلبي للحرب اللبنانية التي استمرت ست عشرة سنة، ضعفت خلالها الرقابة الادارية وخفت سلطة القوانين والانظمة فانعكس ذلك سلباً على جميع نواحي العمل ومنها التنظيم المدني وحماية البيئة.

إن الاستعمال الحالي للاراضي في لبنان هو كما يلي:

- أراضي مزروعة ومروية ٦٧٠٠٠ هكتاراً ٦,٥٪
- أراضي مزروعة وغير مروية ٢١٨٠٠٠ هكتاراً ٢١٪

(١٢) قانون ضم الاراضي وفرزها في الأماكن الآهلة (المرسوم الاشتراعي رقم ٧٠/ ٨٣ تاريخ ٩/٩/ ٨٣ وتعديلاته.

(١٣) قانون الاستملاك رقم ٥٨/ ١٩٩١.

- أراضي قابلة للزراعة وغير مزروعة ٧٥٠٠٠ هكتاراً
- أحراج ٦٠٠٠٠ هكتاراً ٥,٥٪
- أراضي مبنية وأراضي غير منتجة ٦٣٠٠٠٠ هكتاراً ٦٠٪

المجموع = ١٠٥٠٠٠٠ هكتاراً ١٠٠٪

إن الاستعمال المناسب للارض في لبنان هو التالي[١٤]:

- للزراعة ٣٦٠٠٠٠ هكتاراً أي ٣٤٪
- أحراج ٢٠٠٠٠٠ هكتاراً ٢٠٪
- مواقع طبيعية ٣٦٠٠٠٠ هكتاراً ٣٤
- بناء غير منتج ١٣٠٠٠٠ هكتاراً ١٢٪

المجموع ١٠٥٠٠٠٠ هكتاراً ١٠٠٪

إن الواقع يختلف كثيراً عن هذا «الاستعمال المناسب» للارض، ويختلف حتى عن الاستعمال الحالي وجميع الاراضي اللبنانية تقريباً مخصصة للبناء:

أ ـ فالمناطق المنظمة تخضع لأنظمتها الخاصة، ولا تتضمن هذه الانظمة عادة أي منع للبناء لحماية المواقع الطبيعية مثلاً، أو على الاقل منعاً مؤقتاً للبناء للاحتفاظ بمناطق امتداد للمستقبل ولتأمين حاجات التوسع السكاني.

ب ـ والمناطق غير المنظمة، والتي تشكل أكثر من ٩٠٪ من مساحة الاراضي اللبنانية، وبانتظار تنظيمها يسمح بالبناء فيها بكثافة عامل استثمار عام ٠،٨٠ (بناء مؤلف من ثلاث طبقات تبلغ مساحته ٨٠٠ م^2 ضمن عقار مساحته ١٠٠٠ م^2). وعند وضع نظام جديد لهذه المناطق فإن مفهوم المواطن اللبناني يعني السماح بزيادة مساحة البناء الممكنة أكثر مما هو محدد في القانون العام (أي ٠،٨٠)، مما يجعل مهمة «التنظيم المدني» صعبة من الناحيتين السياسية والاجتماعية، ويصعب فرض حماية أو منع للبناء. إن هذا الواقع يؤدي عملياً الى تقسيم العقارات الى قطع صغيرة مخصصة للبناء على الرغم من عدم الحاجة إليها

(١٤) إعادة بناء الزراعة في لبنان ـ منظمة الأمم المتحدة للتغذية والزراعة.

في الوقت الحاضر أو في المستقبل المنظور، ويؤدي أخيراً الى بعثرة الابنية في كل مكان فتفقد المجموعات السكانية وحدتها وتؤدي الى تحميل المؤسسات العامة تكاليف باهظة لتأمين الخدمات الى المواطنين من طرق ومياه وكهرباء وهاتف وتصريف مياه مستعملة، وكان بالامكان تأدية نفس الخدمات لنفس العدد من السكان بتكاليف أقل بكثير لو كانت هذه المساكن متجمعة قريبة من بعض. وقد تبلغ تكاليف تأمين الخدمات لبعض المنازل المنفردة والبعيدة عن القرى أضعاف تكاليف البناء نفسه.

وسنبين في الفقرات التالية بعض النقاط التي نراها هامة في هذا المجال:

١ ـ تبذير الارض الزراعية:

تبلغ مساحة الارض المروية والصالحة للري وهي الاراضي الزراعية المنتجة فعلاً حوالي ١٢٠٠٠٠ هكتار أي ١٢٪ فقط من كامل الاراضي اللبنانية.

إن هذه الاراضي هي المعرضة للضياع في الوقت الحاضر لسهولة البناء فيها. وقد خسر لبنان بالفعل أكثر من ٢٠٠٠٠ هكتاراً من الاراضي الزراعية الممتازة خلال الثلاثين سنة الماضية استعملت للبناء في طرابلس وجونيه وانطلياس وصيدا وصور والبقاع الاوسط... والبقية هي في طريقها للضياع بسرعة كبيرة في الوقت الحاضر. بينما تتكلف الدولة مبالغ كبيرة لاستصلاح أراضي ليست بمستوى الارض التي تستعمل للبناء. وهي سياسة غير مناسبة على المستوى الوطني وتؤدي الى خفض الطاقة الانتاجية العامة في البلاد.

إن ادعاء البعض بأن استعمال الارض الزراعية للبناء هو نتيجة الحاجة الى أراضي مخصصة للبناء هو ادعاء مرفوض وغير واقعي، لأن أكثر من نصف مساحة لبنان هي غير مزروعة فعلياً. وتسعة أعشار مساحة لبنان غير مروية ولن تروى ويمكن تأمين حاجات البناء في الاراضي غير القابلة للزراعة والتي تزيد مساحتها كثيراً عن حاجات الحاضر والمستقبل.

٢ ـ تلويث وتشويه الشواطىء البحرية

يحدد القانون الصادر سنة ١٩٢٥ الاملاك العمومية بأنها جميع الاشياء المعدة بسبب طبيعتها لاستعمال الجميع، أو لاستعمال مصلحة عمومية، وهي لا

تباع ولا تكتسب ملكيتها بمرور الزمن، ومنها شاطىء البحر حتى أبعد مسافة يصل إليها الموج في الشتاء، وشطوط الرمل والحصى. أي أن الشاطىء قانوناً هو ملك عام بتصرف العموم كالطريق تماماً.

أما من الناحية الاقتصادية فإن الشاطىء يمثل أحد العناصر الاساسية لإنماء السياحة التي تشكل بدورها أحاد العناصر الرئيسية في بنيان اقتصاد لبنان الوطني. وبدلاً من حماية هذا الشاطىء من التعديات والتلويث فإن اللبنانيين يأخذون الرمول لاستعمالها للبناء ويسمحون بأشغال الاملاك العامة البحرية من قبل الافراد للاستثمار الخاص، وبتحويل شاطىء البحر الذي جعله القانون ملكاً عاماً لاستعمال الجميع بالتساوي الى نوادي لفئة ميسورة من الناس، أما بقية السكان والسياح فلا مكان لهم.

٣ ـ مخالفات البناء

لقد زادت مخالفات البناء في السنوات الاخيرة حتى كادت تكون مخالفة القانون هي القاعدة والتقيد به هو الاستثناء وكثيراً ما تكون المخالفة أكبر أضعافاً من الاصل المسموح به. وينتج عن ذلك محاذير كثيرة نذكر منها:

أ ـ مخالفة الشروط الصحية من حيث التهوئة والانارة فتلحق الضرر بشاغلي البناء وتفقدهم عنصراً مهماً من عناصر الراحة التي ينشدها الانسان في المسكن أو التي يحتاج إليها في مكان العمل لتحسين الانتاجية وتأمين راحته النفسية.

ب ـ وتحوير وجهة استعمال المرآب حرمت شاغلي البناء أنفسهم من المكان المخصص لوقوف سياراتهم وقذفت بها الى الشارع كما حصل في مدينة بيروت على الأخص، حيث تحولت الشوارع والارصفة الى مواقف للسيارات ولم يبق من مكان للمشاة خلافاً لكل تنظيم مدني ولكل منطق ولكل حق. وحتى بالنسبة للسيارات نفسها فقد تحول الشارع الى مكان للوقوف صفوفاً متلاصقة ولم يبق للسير سوى مسرب واحد أحياناً كثيرة، مما أدى الى أزمات السير الخانقة... والسبب الاساسي هو إلغاء المرآب في الابنية واستعماله مستودعات أو محلات تجارية أو غيرها.

ج ـ وإلغاء الملجأ لقاء رسم عشر ليرات لبنانية عن المتر المربع الواحد حرم السكان من مكان آمن خلال الاحداث التي مرت بلبنان خلال ست عشرة سنة.

د ـ وإنشاء مؤسسات صناعية خطرة أو مضرة أو ملوثة في الاحياء السكنية خلقت خطراً وإزعاجاً كبيراً للسكان، كالحرائق التي نتجت عن مستودعات الدهانات والاخشاب في الابنية.

هـ ـ وأخيراً لا آخر زيادة حجم البناء أكثر مما هو محدد قانوناً ينشىء جسماً غريباً نافراً في الشارع والحي من حيث الارتفاع وعدد الطبقات، ويحطم الوحدة والتناسق والمنظور المعماري، فيشوه الشارع والحي وفقاً لضخامته، وذلك لعشرات وربما لمئات السنين، هذا بالاضافة الى ان المخالفة في البناء بهذا الشكل تلحق الضرر بالمجاورين، فمن إنشاء بناء من ثلاث طبقات وفقاً للنظام في منطقة عرمون وجد بناءه «مسحوقاً» ببناء من ست عشرة طبقة في العقار المجاور. كما أدت هذه المخالفات الى تحميل شبكات الخدمات العامة أكثر من طاقاتها فتلحق الضرر بالسكان لأن تصميم هذه الشبكات يتم عادة على ضوء كثافة السكان المقدرة وفقاً لنظام التنظيم المدني في المنطقة وعندما ترتفع الكثافة بسبب البناء الاضافي المخالف ستختنق الطريق، ولن يكفي قسطل المياه لتأمين حاجات مياه الشرب، وسيطفح قسطل تصريف المياه المستعملة في الشارع، وهذا ما حصل بالفعل في ضاحية بيروت الجنوبية على الأخص.

لسنا بحاجة الى وصف المواقع الطبيعية الرائعة في لبنان من وادي الليطاني ووادي نهر الدامور ووادي نهر الكلب ووادي نهر ابراهيم ووادي قاديشا وصخور فيترون الطبيعية ومغارة جعيتا ومغارة قاديشا ومغارة أفقا وبحيرة اليمونة ونبع العاصي وحرش حريصا وحرش القموعة ولكن السلطة اللبنانية لم تقم مع الاسف منذ الاستقلال سنة ١٩٤٣ حتى الآن بأي عمل جدي لحماية هذه المواقع الطبيعية، بل على العكس يقوم اللبنانيون بتدميرها وبشكل يكاد يكون منظماً تقطع الاشجار في كل مكان، وتطحن الصخور الطبيعية في فيترون، وتؤخذ رمول الشاطىء وتشوه سفوح الجبال بالمقالع والكسارات، وتنشأ المصانع الملوثة في الاودية الطبيعية الجميلة، ويلوث البحر بالنفايات، وتلوث المياه العذبة بالمياه المستعملة.

وسأتوقف هنا لأشير الى ان هذا الواقع لم يكن بسبب الاحداث الاليمة التي عاشها لبنان منذ سنة ١٩٧٥، بل منذ بداية الاستقلال ولكنه ازداد خلال الاحداث بسبب ضعف السلطات العامة. وأنا لا أقول بتوقف الانماء للمحافظة على الطبيعة ولكنني أقول ان الانماء ممكن دون تشويه البيئة، فهناك أمكنة كثيرة للمقالع والكسارات تؤمن حاجات العمران لعشرات السنين دون أن تشوه سفوح الجبال الجميلة، ويمكن أن نبني بالرمل الناتج عن الكسارة بدلاً من رمال الشاطىء.

أما الآثار في لبنان فإنها ثروة حضارية وسياحية لا تقدر بثمن فقد شاءت الاقدار أن تشهد هذه المنطقة من العالم جميع الفاتحين تقريباً في التاريخ القديم والحديث، فتركوا هذه الثروة التي نفخر بها. إننا نجد في بعض البلدان العريقة حضارتها القديمة آثاراً رائعة كحضارة اليونان في أثينا، وحضارة الرومان في روما وحضارة الفراعنة في مصر. أما في لبنان فإننا نجد آثار جميع هذه الحضارات كالفينيقية واليونانية والرومانية والصليبية والاسلامية والعربية، بل قد نجد تسلسلها في كل مكان واحد كمدينة صور، أو نجد ضخامة تعطيها شهرة عالمية كقلعة بعلبك. فماذا فعل اللبنانيون بالنسبة لهذه الثروة الحضارية الضخمة.

- تبنى ناطحات سحاب من الباطون في المنطقة الاثرية في صور، وتنشأ أبنية نافرة في المدينة القديمة.
- وأنشئت الابنية البشعة أمام قلعة بعلبك في المنطقة التي كان البناء فيها محرماً أيام الانتداب للمحافظة على القلعة ومحيطها.
- وأنشئت المقالع والكسارات حول قلعة المسيلحة.
- وهدمت بعض القلاع الصليبية واستعملت حجارتها في البناء.
- ومدينة صيدا القديمة مهددة بالتخريب إذا لم تتعهدها أيدٍ تقدر قيمة هذا التراث، فترمم منه ما يستحق الترميم وتحافظ عليه.

لقد وضعت الادارة برنامجاً لتصنيف الاراضي لحماية هذه المواقع إلا ان النتائج العملية على الارض كانت هزيلة مع الاسف. فقد ألغي مرسوم تنظيم منطقة حرش حريصا الذي استطعنا استصداره في نهاية السبعينات، ونتجت عن محاولاتنا لحماية صخور فيترون الطبيعية خصومات شخصية في وجهنا تحزن لها ودون الوصول الى حماية هذه المواقع، ولم يصدر مرسوم حماية وادي نهر

الكلب على الرغم من تكرار المحاولات وتخفيض الطروحات تدريجياً على مدى ١٥ سنة ولم تكن النتيجة أفضل في وادي نهر ابراهيم أو الشواطىء البحرية أو الاراضي الزراعية... والمشروع الوحيد الذي وصل إلى النهاية والذي يمكن الاشارة إليه في هذا المجال هو المرسوم القاضي بتنظيم منطقة وادي نهر الدامور.

٥ ـ شبكة الطرق

يوجد في لبنان شبكة كثيفة من الطرق العامة (حوالي ٧٠٠٠ كلم من طرق الاشغال العامة يضاف إليها ١٣٥٠ كلم طرق زراعية)، تصل جميع المدن والقرى اللبنانية بعضها ببعض كما تصل الى كل قرية طريق واحدة على الاقل، معبدة ومزفتة وتتسع للسير على خطين. فلا يشكل موضوع الطرق أية عقبة أمام التوسع المدني والعمراني في لبنان، بل يمكن القول أن كثافة الطرق وتشعبها الى كل مكان قد ألحق بعض الضرر بتنظيم المدن والقرى وترتيب التوسع العمراني في لبنان إذ امتد البناء على جانبي الطرق بصورة عامة وتحول كثير من المجموعات السكانية الى مدن مستطيلة مؤلفة من صفين اثنين من الابنية القائمة على جانبي الطريق قد تمتد عشرات الكيلومترات كطريق صيدا ـ صور أو البقاع الاوسط.

٦ ـ الإسكان

لا يوجد في لبنان إحصاءات حديثة عن السكن بسبب الحرب وتعود آخر إحصاءات جدية لسنة ١٩٧٢ ولكن نتائجها لا تزال معبرة عن الواقع الى حد كبير، ويستنتج عنها:

٦ ـ ١ مساحة المسكن

دون ٣٠م^2 للمسكن الواحد	١٧،٧٪ من المساكن
من ٣٠ م^2 الى ٨٠ م^2	٤٣،٧٪ من المساكن
من ٨٠ م^2 الى ١٢٠ م^2	٢٦٪ من المساكن
من ١٢٠ م^2 الى ٢٠٠ م^2	٩٪ من المساكن
من ٢٠٠ م^2 وما فوق	٣،٦٪ من المساكن

أي أن هناك ٦١،٤٪ من المساكن نقل مساحتها عن ٨٠ م^2 للمسكن الواحد.

٦ ـ ٢ كثافة استعمال المسكن

استعمال شديد الكثافة (أي أكثر من شخصين في الغرفة الواحدة	٪٤١،٩
استعمال كثيف	٪٩،١١
استعمال عادي	٪٢٧.٥
استعمال خفيف	٪١٨،٧

٦ ـ ٣ تجهيز المساكن بالخدمات

مساكن بدون مطبخ	٪١٥،٥
مساكن بدون حمام	٪٣١،١
مساكن بدون دورة مياه	٪١١،٤
مساكن مع دورة مياه خارج المسكن	٪١١،٤
مساكن مع دورة مشتركة	٪١٧،١

أما بالنسبة لحاجة لبنان الى مساكن جديدة فقد وضعت اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا دراسة سنة ١٩٧٧ قدرت فيها حاجات لبنان الى حوالي ٤٠٠,٠٠٠ مسكن خلال العقدين الاخيرين من القرن العشرين. وقد أضافت الحرب اللبنانية الى هذه الحاجات «الطبيعية» حاجات إضافية نتجت عن التهديم الكلي والجزئي لعدد كبير من المساكن وعن التهجير القسري يضاف إليها مشكلة البناء في ملك الغير واحتلال الابنية.

الفصل الثالث

الأسباب

إن تأثير الناحية الثقافية على التنظيم المدني وحماية البيئة لا يزال محدوداً في لبنان حتى الآن، فالمواطن العادي ينظر الى إدارة التنظيم المدني بحذر، ويرى فيها خصماً يحاول حرمانه من التصرف بأرضه بحرية مطلقة. يجب الاعتراف أيضاً بأن إدارة ضعيفة والسياسة تلبي رغبة المواطن أحياناً كثيرة.

لقد كان عمل «التنظيم المدني» صعباً في لبنان ولا يزال بسبب تفهوم المواطن اللبناني للحرية والتي يتصورها أحياناً كثيرة حرية التصرف كما يشاء دون النظر الى مصلحة الآخرين. أما خلال الحرب فقد ازدادت هذه الصعوبات بشكل كبير وأكاد أقول ان ما ارتكب بحق البيئة والتنظيم المدني في لبنان، لا يقل عما ارتكب بحق الانسان فيه خلال الحرب على الرغم من بشاعته وفظاعته. لأن آثار جرائم الحرب بحق الانسان وحقوق الانسان ستزول تدريجياً بانتهاء الحرب وزوال مرتكبيها لتدخل كتب التاريخ. أما ما نحطه على الارض فإنه سيبقى لفترة طويلة، وستظهر نتائجه السيئة أكثر فأكثر بمرور الزمن. وكلما تحسن الوضع الامني والسياسي في لبنان سيشعر المواطن أكثر فأكثر بفداحة الضرر الذي لحق به في حقل البيئة وهدم ثروات لبنان الطبيعية. وخلافاً لنتائج الوضع الامني والسياسي فإن إزالة الضرر الحاصل للبيئة لن يكون ممكن دائماً وسيشكل «عاهة» تلازم الجيل الحاضر والاجيال القادمة والى المستقبل البعيد.

الفصل الرابع

المبادىء العامة لأخذ العناصر البيئية بعين الاعتبار في تصاميم تنظيم المدن وتخطيط إنماء المناطق في لبنان

أظهر التحليل السابق أن العلاقة بين حماية البيئة والتخطيط المدني في لبنان هي غير كافية، وان استمرار هذه العلاقة بنفس الطريقة السابقة سيزيد في تلويث البيئة وتشويه الطبيعة وهدر الثروات الطبيعية.

إن وضع تصاميم تنظيم المدن وتخطيط إنماء المناطق في لبنان يجب ان يأخذ العناصر البيئية بعين الاعتبار ويستوحي على الاخص التوجيهات التالي:

١ ـ الخطة الشاملة للانماء في لبنان:

إن لبنان يفكر، منذ ما يزيد عن ثلاثين سنة، بوضع خطة شاملة للانماء:

- لتكون إطاراً عاماً للمخططات التفصيلية للمناطق وللمدن والقرى.
- وتوزع النشاطات والثروة الوطنية.
- وتوزع السكان على مختلف المناطق بشكل أكثر توازناً من الوضع الراهن حيث يوجد حوالي نصف سكان لبنان في بيروت وضواحيها وسبعين بالمئة من سكان لبنان في المنطقة الساحلية.
- وتحسين البيئة بتحسين استعمال الثروات الطبيعية والتحكم بالتوسع السكاني وتخصص الاستعمالات الاساسية للارض بما يتناسب ومواصفاتها.

إن التأخير في وضع هذه الخطة قد ألحق الضرر بالبيئة في مواقع كثيرة وأصبح من الضروري إعطاء هذا العمل الافضلية الاولى في لبنان خاصة في مرحلة الاعمار بعد ست عشرة سنة من الحرب والدمار، وليكون الاعمار مبنياً على أسس سليمة فيؤدي الى الانماء والى حماية البيئة بنفس الوقت.

٢ ـ تطوير قانون البناء

يجب تطوير قانون البناء في لبنان بشكل يمنع البناء أينما كان، مما يسمح

بوضع مخططات مناسبة لتوسع المدن والقرى ويساعد على حماية البيئة.

٣ ـ حماية الارض الزراعية

يشكل الانتاج الزراعي جزءاً من الدخل القومي كما يشكل عامل استقرار في البنية الاقتصادية الوطنية، وذلك على الرغم من انخفاض نسبة اليد العاملة في الزراعة.

إن الاحتفاظ بالارض الزراعية هو سياسة دون مخاطر وتبقى كاحتياط يمكن استعماله للبناء في أي وقت عند الحاجة، إذ من السهل البناء في أراضي زراعية وتحويلها عند الضرورة الى مناطق للعمران ولكنه من المستحيل تحويل الاراضي المبنية الى أراضي زراعية.

لهذه الاسباب يجب حماية الارض الزراعية الخصبة المروية أو حيث تتوفر المياه لريها ومنع البناء فيها بدءاً بالمناطق المهددة بامتداد البناء إليها قبل غيرها.

٤ ـ حماية الشواطىء البحرية

إن شاطىء البحر كمكان للرياضة والتسلية هو ضرورة في لبنان أكثر مما هو في بلدان كثيرة أخرى بالنظر لعدم وجود المنتزهات والحدائق العامة، الملاعب وأماكن التسلية في المدن. فبيروت مثلاً مدينة تختنق من هذه الناحية ويتذمر أكثرية السكان من عدم إمكانية ذهابهم الى البحر خلال فصل الصيف بسبب إقفال الاقسام المناسبة من الشاطىء بالمسابح الخاصة وارتفاع كلفة الدخول إليها، لذلك يجب:

- التوقف فوراً عن أخذ رمال الشواطىء البحرية، واعتبارها ثروة وطنية لا تقدر بثمن بما فيها الرمال تحت سطح الماء ولغاية عمق ٢٠ متراً.
- اعتبار حماية الشواطىء واجب وطني تخضع له جميع قرارات التجهيز والانماء من أية نوع كانت لأن الشاطىء بمساحته المحدودة وتكوين بيئته الحساسة يتعرض لطلبات استعمال كثيفة ومختلفة تزداد يوماً بعد يوم قد يتناقض بعضها مع البعض الآخر في بعض الاخر في بعض الاحيان، وسيؤدي هذا الاستعمال الى تهديم الشاطىء وإفقاده قيمته الحقيقية في إنماء هذه المناطق والنشاطات الرياضية والسياحية.
- يمنع البناء بشكل متواصل قرب الشاطىء،

● حماية ما تبقى من الارض الزراعية قرب الشاطىء،

● إبعاد الابنية عن الشاطىء الى أقصى حد ممكن،

● منع إشغال الاملاك العامة البحرية وإقفالها لمصلحة أفراد أو مؤسسات لأي سبب كان، وفي حال الترخيص بإشغال أملاك عامة بحرية يجب تخفيض المساحة المرخص بإشغالها للاستثمار الى أبعد حد ممكن، وحصر حقوق الاشغال ببيع الخدمات فقط دون إمكانية إقفال الاملاك العامة البحرية بوجه العموم. فيمكن مثلاً لأي كان المرور على طول الشاطىء والدخول الى الاملاك العامة البحرية المرخص بإشغالها دون أن يكون للشاغل أي حق بالاعتراض على ذلك وتنحصر حقوقه بإمكانية بيع الخدمات.

● وتوضع خطة لحماية البقية الباقية من الشاطىء واستعمالها لمصلحة الوطن والمواطنين، وخطة لاسترداد ما هو مشغول من قبل الافراد وتحديد مهلة زمنية لهذا الاسترداد مهما كانت طويلة.

٥ ـ مخالفات البناء

لقد تعود اللبنانيون مع الاسف على صدور قانون مرة كل عشر سنوات تقريباً يقضي بتسوية المخالفات السابقة إما بشكل إعفاء، وإما لقاء رسوم بسيطة لا يمكن اعتبارها قمعية، بل على العكس يمكن اعتبارها تشجيعية لأن الفائدة التي يجنيها المخالف تزيد أضعافاً عن الغرامة التي يدفعها. وقد أدت هذه القوانين المتعاقبة الى تشجيع ضمني للمواطنين على مخالفة قانون البناء، أي على تشويه المدن والقرى.

يجب وضع حد لهذا الوضع الشاذ وذلك:

أ ـ بالوقف الفوري لموجة مخالفات البناء وقمعها بالشدة المناسبة.

ب ـ فرض غرامات رادعة تتناسب مع الفائدة التي يجنيها المخالف.

ج ـ عدم القبول بمبدأ تسوية المخالفات في المستقبل لأي سبب كان.

٦ ـ حماية المواقع الطبيعية والاثرية

على الرغم من الجهود التي بذلتها الادارة لحماية المواقع الطبيعية والاثرية، فقد بقيت النتائج هزيلة ومحدودة، ونعتقد أن ذلك يعود لأسباب عديدة منها:

أ ـ عدم الاهتمام الكافي من قبل السلطات العامة بحماية هذه المواقع

الطبيعية والاثرية.

ب ـ شعور المواطن بأن هذا الامر لا يعنيه.

لحماية هذه المواقع يقتضي وضع إحصاء شامل وسريع لها واتخاذ التدابير المناسبة لحمايتها بدءاً بتلك المعرضة قبل غيرها للزوال أي القريبة من مناطق امتداد العمران.

٧ ـ الحد من تبذير الارض

تشكل الارض ثروة وطنية محدودة لا تتمدد ولا تتجدد، ونطلب منها أن تؤمن حاجاتنا الحالية، وحاجات المستقبل القريب والبعيد. وبالنظر لضيق مساحة لبنان يتوجب عليه الحد من تبذيرها ووضع سياسة عقارية:

ـ تعتبر الارض ثروة وطنية لا يستطيع مالكها استعمالها إلا ضمن المصلحة الوطنية العليا،

ـ وتحد من المضاربات العقارية، فقد شهد لبنان خلال العقود الثلاثة الاخيرة فورة كبيرة في ارتفاع أسعار العقارات ودخلت الارض سلعة في سوق المضاربات.

٨ ـ وضع التصاميم التوجيهية والتفصيلية

ويعتبر هذا العمل بنظرنا من أهم وسائل حماية البيئة، إن لم تكن أهمها على الاطلاق، إذ يحدد وجهة استعمال الارض وما يمكن أن ينشأ عليها، ويوجه العمران الى أمكنة معينة، ويحمي الارض الزراعية والاحراج والمساحات الخضراء والمواقع الطبيعية ومواقع الآثار وحرم الينابيع... وينشىء الحدائق والملاعب والمنتزهات والشوارع والطرق والساحات الهامة.. ويحدد كثافة البناء أي الكثافة السكانية فيحدد بالتالي البيئة الاجتماعية في المستقبل.

٩ ـ فرض هيبة القانون

إن التخطيطات والتصاميم والانظمة والشروط الفنية والادارية لتنظيم المدن ولحماية البيئة التي تضعها الادارة تبقى حبراً على ورق إذا لم تفرض سلطة القانون. ولا يجوز أن نستمر بالقبول ان تكون مخالفة القانون هي القاعدة والتقيد به هو الاستثناء. والامثلة كثيرة فحوالي ١٣٪ فقط من المؤسسات الصناعية في

لبنان لديها رخصة إنشاء ورخصة استثمار قانونية، وحوالي ١٥٪ منها تطبق الانظمة والشروط الصحية، وحوالي ٦٥٪ منها ليست لها أية علاقة مع الدولة من الادارات العامة. أما «المشاريع السياحية» على طول الشاطىء اللبناني فقد لا يكون من بينها مشروعاً واحداً لم يخالف القانون.

١٠ ـ توعية المواطن

ولا بد من القيام بحملات توعية للمواطنين واستعمال وسائل الاعلام المرئية على الاخص، وعقد حلقات وندوات لكشف الذين يهدمون البيئة تحت ستار الانماء، ويهدمون الثروة الوطنية تحت ستار الاعمار، ويبذرون القاعدة الاساسية للوطن وهي الارض، ولتسلط الانوار الكاشفة ليعرف المواطن مصلحته الحقيقية، ولتصبح حماية البيئة مهمة وهدف كل مواطن.

إن حماية البيئة والمواقع الطبيعية والمحافظة على الآثار والابنية القديمة، وعلى جمال المدينة، واستعمال الارض على الوجه الامثل بالنسبة للوطن ككل وليس بالنسبة للمضاربين العقاريين، هي مهمة كل مواطن وليست مهمة الادارة وحدها، وعلى المواطن ان يستعمل جميع وسائل الضغط على السلطة العامة للوصل الى هذه الغاية.

REFERENCES

1. Chemical Engineering Handbook - *Perry and Chilton*
2. ISO 9000 - Quality Management Standards - *1994*
3. "The Role of International Standards in low-waste technologies" - *ISO Bulletin # 26 - February 1995.*
4. Industrial & Hazardous Waste Treatment - *Nelson L. Nemerow & Avijit Dasgupta - 1991*
5. MARPOL Project - Municipality of Nyborg, Denmark - *1994*
6. Gestion des Déchets d'Hôpitaux - *BG Bonnard & Gardel - 1992*
7. Regulation Respecting Solid Waste - *Québec - 1993*
8. Hazardous Waste Regulation - *Québec - 1992*
9. Halon and Beyond, Developing New Alternatives - *NFPA Journal - December 1994*
10. Hazardous Chemicals Data - *National Fire Code - 1994*

****
*****
**
*

APPENDIX D
TQM V/S ISO 9000: A COMPARATIVE TABLE

TQM SPAN	TQM FUNCTIONS	ORGANIZATIONAL FUNCTIONS	ISO 9000 COVERAGE
	QUALITY CONTROL (Detection)	· Verification of incoming goods, raw mat'ls. · Verification of in-process goods. · Final testing procedures. · Using statistical techniques for sampling. · Controlling test equipment. · Identification of all items (tags, records,etc.) · Controlling defective items (scrap, rework, etc.)	
	QUALITY ASSURANCE (Prevention)	Procedures to: · Ensure management's commitment to quality. · Establish a documented Quality System. · Identify client's requirements. · Check if organization's potential meets order / contract requirements. · Ensure that product or service design consistentlly meets order / contract requirements. · Ensure total control of all documents and records in circulation in the organization. · Ensure the quality of incoming goods and raw materials. · Continuously keep track of all products (raw mat'ls, in-process, finished) or batches, within the organization. · Plan and control all production activities. · Investigate sources of defects. · Initiate action to correct sources of defects. · Ensure proper packaging, storage and delivery. · Ensure proper training of personnel.	
	QUALITY SYSTEM MANAGEMENT	· Clearly defined organizational structure. · Clear allocation of responsibilities. · Proper management of the interface scheme. · Proper management of the communication network. · Continuous verification of the effectiveness of the quality system: Regular and periodic internal audits.	
	HUMAN RESOURCES MANAGEMENT	· HRM policy aiming at ensuring personnel's motivation and commitment to the success of the quality system (Building consensus). · Fully coordinated HRM policy elements: Reward system, health benefits, job security, participation in decisions, etc..	FUTURE REVISIONS ?
	STRATEGIC QUALITY MANAGEMENT	· Proactive policies aimed at safeguarding the organization's natural environment and contribute to the welfare of society.	

APPENDIX C

WASTE MANAGEMENT BENEFITS

PRIMARY BENEFITS

- Savings on re-use of treated effluent.
- Savings on re-use of recyclable material.
- Saving in compliance with regulations.
- Saving from increased production efficiency, made possible by a better knowledge of waste producing processes and practices.

SECONDARY BENEFITS

- Saving from improved water, land, health quality, less health hazard....
- Increase in employment , higher local payroll and greater purchasing power used in design, construction and operation of waste treatment facilities.
- Increased economic growth of the area by expansion of local plants.
- Increase in value of adjacent property.
- Increased population potential for the area.
- Increased recreational use, tourism, fishing, boating...

INTANGIBLE BENEFITS

- Good PR and good industrial usage.
- Improved mental and physical health in the area.
- Improved conservation practices yielding more product for more people for longer years.
- Renewal and preservation of natural and historical sites.
- Residential development potential.
- Elimination of re-location.
- Industrial capital investment.
- Technological progress.

APPENDIX B

TYPICAL GENERAL WASTE TREATMENT TECHNIQUES

1 - Volume reduction.	26 - Mechanical aeration.
2 - Waste strength reduction.	27 - Well injection
3 - Neutralisation.	28 - Foam phase separation.
4 - Sedimentation.	29 - Brush aeration.
5 - Flotation.	30 - Sub-surface disposal.
6 - Screening.	31 - The bio disc system.
7 - Coagulation.	32 - Ozonization.
8 - Adsorption.	33 - Photolysis.
9 - Evaporation.	34 - Pure oxygen.
10 - Dialysis.	35 - Vacuum filtration.
11 - Ion exchange.	36 - Elutriation
12 - Algae harvesting.	37 - Drying beds.
13 - Reverse osmosis	38 - Drying and incineration.
14 - Chemical precipitation.	39 - Centrifuging.
15 - Oxidation-reduction.	40 - Sludge barging.
16 - Lagooning and settling	41 - Sanitary landfill.
17 - Activated sludge treatment.	42 - Roller
18 - Modified aeration.	43 - Clarifying
19 - Dispersed growth aeration.	44 - Thickening
20 - Contact stabilisation.	45 - Ultrafiltration
21 - High rate aerobic.	46 - Biodenitrification
22 - Trickling filtration.	47 - Incineration
23 - Spray irrigation.	48 - Chemical precipitation
24 - Net combustion.	49 - Burial
25 - Anaerobic digestion.	50 - Land filling

****

APPENDIX A

INDUSTRIAL WASTE MATERIALS

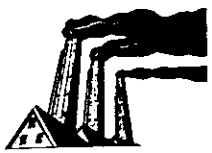
Regular waste	household type, cartons, boxes, wood fiber, paper, glass, sanitary.....
Inorganic salts	in most industrial wastes Excessive withdrawal of ground water on coastal areas causes subterranean intrusion of salt aquiferous water into previously fresh water.
Acids and/or Alkalis	from chemical and general industrial plants (soap, cosmetics, textile, rubber reclaim, leather tanning), boilers, floc formation, cleaning of metals, glue manufacturing.
Organic matter	degradable and non degradable, halogenated compounds exhaust oxygen.....
Suspended solids	settling, petroleum residues, heavy metals.
Floating solids & liquids	oils, greases, light shields.
Heated water	from thermal plants == > aquatic life, algae formation, fish colonies affected, bacterial action increase.
Color and turbidity	tanneries, textile, paper mills, slaughterhouses (light reflection increase == > lessening of photosynthetic action and reduction of oxygen absorption
Toxic elements	both organic and inorganic == > poisonous insecticides, chlorides, metallic compounds, phosphates
Micro organisms	tanneries, slaughterhouses, fruit and vegetable canning, hospitals
Radioactive materials	hospitals, labs (30 7 %) == > cumulative pollution.
Foam-producing matter	textile mills, pulp, paper mills, chemical plants
Odors or odoriferous matter	chemical and petrochemical.
Non-degradable organics	
Metals	

****

The implementation of an industrial waste management plan at the national level is a must if we want to monitor and regulate the **Quality of Life**. There are no open ended processes; whatever is drained from natural resources must be restored with no damage (ultimate target of waste management), if we want to preserve our natural habitat from irreversible collapse.

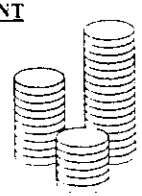
4. Power Generation:

There are **no waste treatment facilities** for power generation except the minimal import of unleaded gasoline:



- 3 thermal power generating stations (Zouk, Jieh, Hraiche) with about 1,000 megawatts and 2 new power stations (north & south) about 450 megawatts each. The industrial effluents are: hot water, sulfur dioxide, sulfuric acid, carbon monoxide, nitroxides, solid particulates.
- Internal combustion engines (over 1.5 Million vehicles and 500,000 generators), cars, generators, trucks generating pollutants such as: Carbon monoxide, nitroxides, lead, sulfuric acid.

D - ECONOMIC CONSIDERATIONS OF WASTE MANAGEMENT



Competing industries on world markets, for the same quality products, seek to reduce their costs at three levels:

1. **Raw material acquisition, quality and cost.**
2. **Process production efficiency, and labor.**
3. **Final product quality.**

Whereas industrial waste elements at the three levels stated above and at the level of residual disposal, if and when controlled, have their costs also applied directly to the final product. Many industries unfortunately regard this abatement as an **unnecessary overhead** whilst the inverse is true, waste management is beneficial on medium and short terms for all parties concerned and these benefits are enumerated in "Appendix C", as primary, secondary and intangible.

Here we see the advantages of applying TQM (Total Quality Management) and the ISO 9000 series of quality standards to industry. "Appendix D"

Quality improvements through quality management programs are not only applied to the quality of the product but to the overall manufacturing entity from upper management to customer services; in other words, a product cost has to be related to its global impact and interaction from the "source" to the "sink":

- **Quality Control**
- **Quality Assurance.**
- **Quality System Management.**
- **Human Resources Management.**
- **Strategic Quality Management.**

The basis for any low-waste process thus low-cost and efficient products are: new management techniques, materials and product improvements, passing through design and development where new and advanced methods are implemented, taking into account depletion of natural resources, energy savings, quality and environmental protection.

World industrial competition is on a **dynamic** track, and only the **"fittest"** will survive. It is unfortunate that many third world countries fall into the trap of static production by the transfer of obsolete technologies from the developed nations and especially when such technologies use different earth depleting resources or have high process waste and/or residual waste. Such a situation would achieve on short term acceptable profits for share holders on account of quality of life and soon these shareholders will find themselves isolated with their obsolete products and/or highly limited by import regulations imposed upon them by the destination countries.

Many large industrial firms in developed nations seek such techniques by implanting their production into less developed countries where legal restrictions and national awareness are lacking.

In the wake of the reconstruction in Lebanon, such techniques have to be avoided right from the beginning by solid legislative decisions and a strong awareness program at the level of all officials in the private and public sectors.

E - AN INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT PROGRAM FOR LEBANON:

A typical industrial waste management program for the treatment of industrial effluents in Lebanon would encompass the following:

1. **Analysis and Classification:**
   International agreements and conventions; national legislation: air , water and land quality definitions.

2. **Field Survey:**
   Statistical distribution of the Lebanese industry by zone and type with the explicit definition of waste elements generated v/s raw materials used, data collection.

3. **Analysis and Present Situation:**
   Data analysis v/s ambient environmental elements, international agreements and national legislation.

4. **Proposal for a Waste Management Concept:**
   Waste management programs for each industrial zone and each type of industry, or group of industries.

5. **Determination of steps to be taken:**
   Choice of the appropriate technologies and administrative procedures.

6. **Installations:**
   Promotion of primary waste treatment at the level of each industry (Compacting, reduction), or group of industries (industrial complexing concept).
   Promotion of secondary treatment at the national level for special wastes (toxic, metals,).

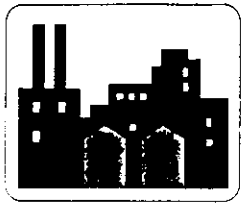
7. **Economic Viability Studies:**
   At the local and national levels.

8. **Evaluation of Environmental Impact of Waste Management Plan.**

9. **Regular Review and Update of the Waste Management Plan.**

C - MAJOR SOURCES OF INDUSTRIAL WASTE IN LEBANON

1. Local Process Industries:



The following industries contribute waste effluents with no treatment:

- **Chemical & Pharmaceutical:** very large variety of chemical wastes.
- **Paper, pulp & wood:** Suspended solids, alkaline products, color, soda, sulfates sulfites, dyes, fat, acids, sulfur, calcium, solids....
- **Food industries:** Organic nitrogen, ammonia, sodium, calcium, mercury, phosphate, potassium, ash, suspended solids, fat, sulfates....
- **Textile & Apparel industries:** Chrome, monochlorobenzene, oils, soda, sulfuric acid, acetic acid, mineral oil ...
- **Agricultural, fertilizers & pesticides:** Very large variety of organic and inorganic matter...
- **Cement factories:** Dusts, asbestos, Sulfur dioxide, nitroxides, petroleum, coke, industrial effluents, suspended solids....
- **Paint factories:** Very large variety of Alkaline, fats, chemicals, fragment, solids, acids, color, organic and inorganic matter....
- **Metallurgical, ceramics, fiberglass Surface treatment & plating:** Phenol, cyanides, nitrogen compounds, organic and non organic matter, suspended solids, sodium carbonate, sulfuric acid, hydrochloric acid, ferrous sulfate, ferrous chloride, cyanide, aluminum, copper, chrome, zinc, nitric acid, caustic soda, silicon oxide, chlore, cadmium, silver
- **Batteries:** Lead compounds, sulfuric acid, suspended solids, plastics
- **Plastics:** Large variety of polyesters, vinyl's, chlorides, alkyls, methane, pigments, color, solids, dust, etc .

2. Hospitals & Laboratories:

The following wastes are produced by over 129 hospitals with **elementary waste treatment** for less than 10% of the hospitals such as incineration, to none for the others:

- **Regular household waste (A).**
- **Infectious waste (B1).**
- **Sharp object waste (B2).**
- **Anatomic waste: human, blood products, animals (C) & (D).**
- **Pharmaceuticals (Ph).**
- **Chemicals (Ch).**
- **Radioactive (Rd).**

An estimate of 5 kgs of waste per occupied bed is generated (source: Syndicate of Lebanese Hospitals), whilst in the developed nations this number is closer to 12 kgs. We should expect the local waste generation to increase with the use of disposables.

3. Petroleum Industries:

The petroleum sector involves the following assets with **no waste treatment facilities:**

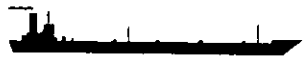
- **21 private terminals.**
- **3 power stations + 2 new ones.**
- **2 refineries (non operational).**
- **4 sea ports + 23 open sea berths for petroleum tankers.**
- **Oil blending / filling facilities (30.000 MT / year).**
- **Chemical blending / filling facilities (60,000 MT / year).**
- **Petroleum delivery stations, oil sumps, garages, over 2500 stations.**

- **The total storage capacities in Lebanon are:**

- Liquefied propane/butane mixtures: 100,000 m^3, mostly in Greater Beirut area.
- Liquid products (Gasoline, Gasoil, Jet Fuel, Fuel Oil, Kerosene, Petrochemicals, Bitumen): 1,800,000 m^3, more than half at the Tripoli and Zahrani refineries

- **Petroleum products imports into Lebanon for 1994 are as follows:**

Liquefied gases:	153,145 M/T
Gasoline:	1,120,624 M/T
Jet Fuel:	145,910 M/T
Gasoil:	795,276 M/T
Asphalt:	66,528 M/T
Fuel Oil:	1,353,264 M/T
Lube Oil & Grease:	17,300 M/T
Petrochemicals:	25,000 M/T (approx.)

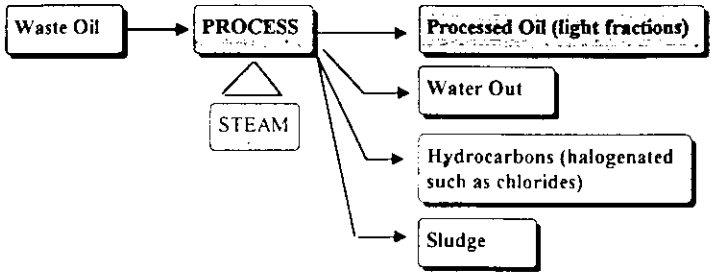


3 - PETROLEUM WASTE: RECOVERY AND TREATMENT

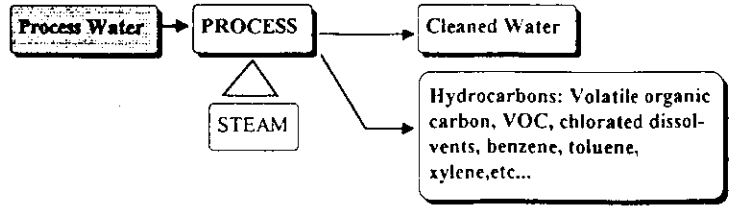
In view of the relative importance of petroleum and petroleum related wastes in Lebanon and its position along the eastern side of the Mediterranean, it is unfortunate that there are not enough studies available for this area to justify a petroleum waste treatment plant.
The Mediterranean sea is badly polluted not only from shipping discharges (engine room waste, ballast water, tank washing.) but also from diffuse discharges from agriculture, refineries, oil terminals, cities and industrial activities in Lebanon and the adjoining countries. For vessel discharges, the MARPOL 73/78 convention applies. Oil containing waste can be treated in a waste treatment plant composed of three process-lines as an add-on to the proposed sanitary waste treatment plant

1 - A flash distillation line for low water content in order to concentrate oils and/or chemicals.
2 - A stripping line for the separation of water and organic solvents
3 - An extraction line for the extraction of oil from oil polluted water or sludge.

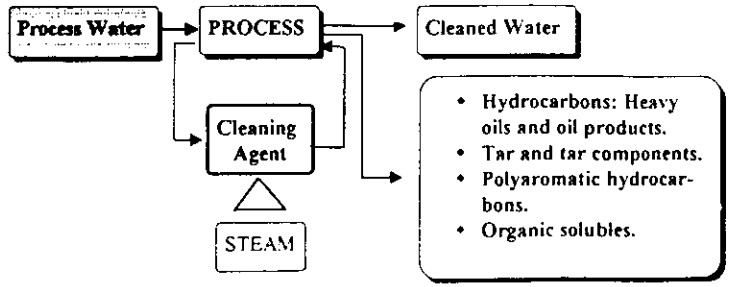
- 1 - Flash distillation process:



- 2 - Stripping:



- 3 - Extraction:



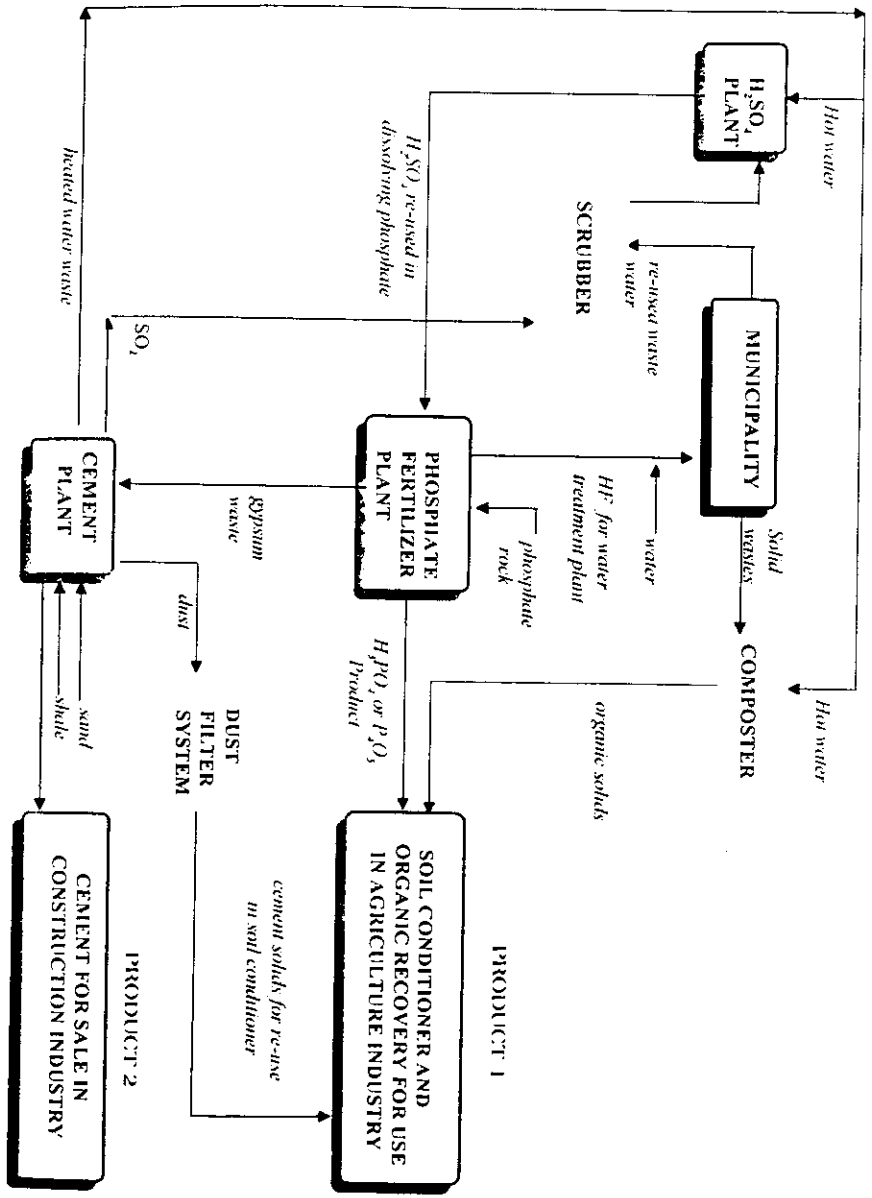


FIGURE - 2 FERTILIZER - CEMENT COMPLEX

1 - THE "0" EFFLUENT INDUSTRIAL PLANT *(Refer to figure 1).*

A mass and energy balanced electronic manufacturing plant was constructed and is presently operational in Japan, and consists of the following major systems

1. A water de-ionization plant with a 900 m^3/day recycle capacity for use across the whole process operations. Rejects are 15 m^3/day effluents laden with the following Xylene, acetone, trichloroethylene, bromine, freon, caustic soda, aluminum, platinum, sulfur dioxide, silica, titanium, tungsten, copper, boron, arsenic, phosphorous, sulfuric acid, nitric acid, heavy water, hydrofluoric acid, hydrochloric acid, phosphoric acid, ethanoic acid, fluoride, hydrazine .

2. Industrial waste effluent treatment plant with a capacity of 60 m^3/day, whereby 15 m^3/day are coming from the D.I/ RO water recycle system and 48 m^3/day from the cooling tower blowdown.

3. A recycle / evaporator plant of 60 m^3/day capacity, where solids are concentrated, squeezed in a press and rejected as solid cakes at the rate of 1 m^3/day

4. Air scrubbers with a capacity of 44,000 m^3/hour with 136 m^3/hour of water re-circulation treating toxic exhaust gases to required standards. The exhaust have the following components: Sulfuric acid, hydrochloric acid, nitric acid, caustic soda, sulfur dioxide.

5. A sanitary digester for treatment of 75 m^3/day of sanitary effluents and recycling 17 m^3/day

6. A set of cooling towers acting as "sinks" with a nominal 2000 tons of refrigeration capacity evaporating 225 m^3/day and a blow down of 48 m^3/day.

7 Cooling coils used in de-humidification / cooling mode with a rate of 21 m^3/day of humidity collection

Loads are cyclic on a daily basis as well as yearly basis, buffer wells are used to account for high / low variations as well as control of incoming fresh water. It operates 7 days a week, 24 hours a day with no liquid effluents. Solid effluents are minimal, totally neutralized and ready for either dump area or further treatment for removal of metals. The "source" is the air humidity, city water and the chemical inputs, the "sinks" are the cooling towers and the air scrubbers vaporization, and the irrigation of the green areas on the plant premises. This plant has optimized all four waste management criteria's: avoid waste, reduce waste, recycle and eliminate as well as energy management and noise pollution

2 - THE INDUSTRIAL COMPLEXING CONCEPT *(Refer to figure 2).*

Labeled as EBIC's, Environmentally Balanced Industrial Complexes are simply compatible industries located in one area and interacting all together at the level of raw material, waste and energy. Effluents from one industry could serve as raw material for another industry; thus, cost effectiveness in waste treatment would be achieved.
Such a scheme to be successful would require a certain compatibility between the industries selected to interact in the complex, proper matching, proper marketing and socio-economic factors and mostly a sense of concern for the environment from the parties to the complex. Such complexes are well suited for tannery, sugar cane, pulp and paper, textile, fertilizer cement, steel - fertilizer - cement, and power plant - cement - concrete block factories

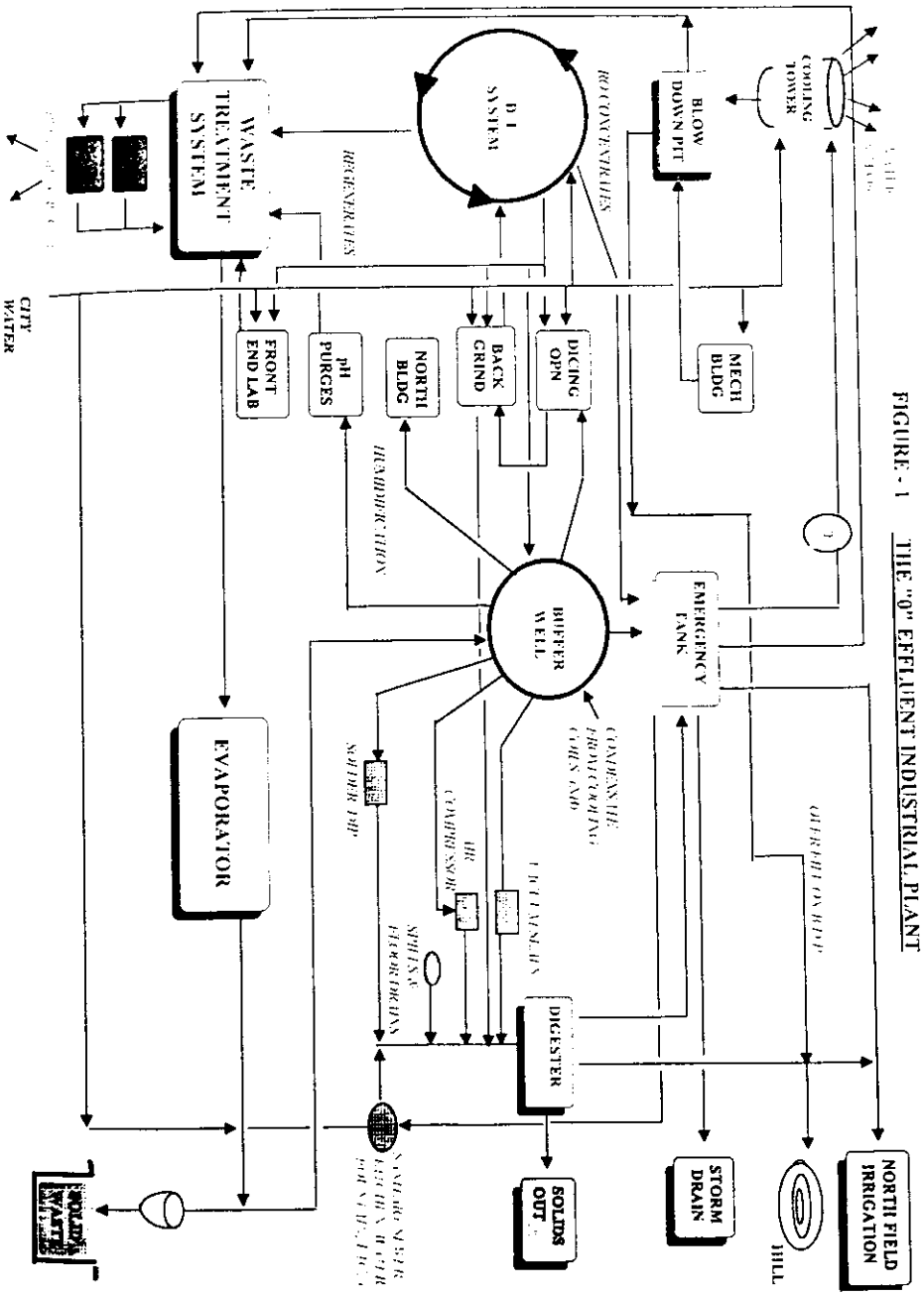
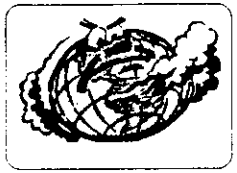


FIGURE - 1 THE "0" EFFLUENT INDUSTRIAL PLANT

A - INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT



Industrial waste is the natural outcome of any process where energy is utilized and has a direct impact on our environment. Raw material under a certain form is converted by a certain process to produce a certain product and we know that any process to occur, it needs a "source" and a "sink". **Our environment is the "source" and the "sink".**

A non scientific re-statement of the above would be: "Waste is actually the difference between the way things are and the way they would be if everything was always right "

In any of the above definitions of waste, one can notice the need for the proper process in order to maximize quantitative and/or qualitative output, and de facto what we are saying is that by controlling waste we are controlling both the source (i.e. raw material) and the process (efficiency, new techniques, etc...)

Industrial waste management is an important element of the Total Quality Management concept, along with the ISO* 9000 series of quality standards.

ISO has been very active in developing the relevant standards for waste management where new products, new 3D design and process techniques (CAD [1], CAM [2], CIM [3]), and above all new quality management techniques are elaborated.

Industrial waste management serves a single and unique purpose: Quality of life; that is to say, a quality product that serves its purpose, and where the specific goals of reducing raw material usage, irrecoverable waste and environmental damage to their ultimate minimum have been accounted for.

Industrial waste management is a global concept that encompasses the planet, the continents, the nations, the districts, the industry itself and the environment surrounding them. That is why an environmental program to be successful it must start at the level of world concern by international regulatory bodies such as the UN, ISO, WHO, etc.. down to each nation, down to each legislative and executive authority, down to the industrial community and to the people living in their vicinity. Sometimes more concerned nations have to impose regulations on the less concerned ones, the same can be said at the level of each industry and each individual.

---

[1] CAD Computer Aided Design

[2] CAM Computer Aided Manufacturing

[3] CIM Computer Integrated Manufacturing

* International Organization for Standardization: international entity based in Geneva, established in 1947, grouping representatives of more than 90 countries and striving to promote global standardization in order to facilitate economic exchange between countries. The ISO 9000 standards are Quality Assurance standards, equivalent to the ANSI/ASQC Q90 standards in the USA, to the Q90000 standards in Canada and to the BS 5750 standards in the United Kingdom.

B - INDUSTRIAL WASTE, POLLUTION AND MANAGEMENT

"The elements of our environment: air, land and water are said to be polluted when they are sufficiently unacceptable for best usage, i.e.: drinking, bathing, eating, viewing, hearing, breathing, and so forth."

Industrial wastes are potential environmental pollutants at four different levels of the manufacturing process:

1 - **Materials - source pollution** involving environmental damage caused by extracting and transporting virgin renewable and non-renewable raw materials, and recycling used materials, required for production.
2 - **Process-pollution** originating in the production cycle itself.
3 - **Product pollution** concerns damage done to the environment by the products in their every day use.
4 - **Residual pollution** involving the disposal of products once they have served their useful lives.

A generalized list of industrial wastes is presented in "Appendix A", and are in general classified by their degree of hazard to health, fire and their reactivity.
To cope with potential pollutants from industrial wastes the following general concepts must be implemented at all levels (legislative, administrative, technical, operational, ...) by appropriate awareness programs supported, by laws and regulations:

1 - **Avoid waste:** new concepts, new materials and techniques, proper selection of raw material, low waste products.....
2 - **Reduce waste:** Efficiency in manufacturing, better design criteria's, close tolerances changes, segregation, equalization, by-product recovery, monitoring...
3 - **Recycle waste:** Recovery of factory rejects, waste selection, re-treatment, re-conversion of waste into other usable products....
4 - **Eliminate waste:** Chemical and biological reduction, physical elimination, grinding, incineration, special dump areas, lagooning, and so forth....

These concepts can be put into execution by over 50 industrial waste treatment techniques, "Appendix B", which can be combined as required to form different conceptual systems for industrial waste management and of which we selected the following:

- **The "0" effluent industrial plant,** an electronic manufacturing plant with mass and energy balance.
- **The industrial complexing concept** where environmentally balanced and compatible industries are located in one area. Waste effluents from one plant can be used as raw material for another plant
- **A standard petroleum waste recovery plant** to cope with local requirements complementary to the proposed sanitary waste treatment plant in Lebanon.

AN ESSAY ON:

MANAGEMENT OF INDUSTRIAL WASTE ,

AN ENGINEER'S VIEWPOINT

Michel A. Raphael , Ph.D., P.E
Consulting Engineering and Management
Beirut - Lebanon

CONTENTS

A. Industrial Waste Management.

B. Industrial Waste, Pollution and Management

1 - The "O" effluent industrial plant.
2 - The Industrial Complexing concept.
3 - Petroleum Waste: recovery and treatment.

C. Major Sources of Industrial Waste In Lebanon

1 - Local Process Industries.
2 - Hospitals and laboratories.
3 - Petroleum industries.
4 - power generation.

D. Economics Considerations.

E. An Industrial Waste Management program for Lebanon.

Appendix A: Industrial waste material
Appendix B: Typical general waste treatment techniques.
Appendix C: Waste management benefit.
Appendix D: TQM v/s ISO 9000: a comparative table.

References.

Table 4. **Status of Water Authorities Based on Completed Program Activities**

Water Authority	Type of Unit	Training Program	Laboratory Unit	Monitoring Control	Present Status
Beirut	Regional	Completed	Equipped	Developed	Function*
Zahle	"	"	"	"	"
Tripoli	"	"	"	"	"
Saida	"	"	"	"	"
Ein El-Delbhe	"	"	"	"	"
Kesserwan	Peripheral	Completed	Equipped	Developped	Function*
Qobayat	"	"	"	"	"
Barouk	"	"	"	"	"
Baalback	"	"	"	"	"
Shamseen	"	"	"	"	"
NabhEl-Tasseh	"	"	"	"	"
Wadi Jelo	"	"	"	"	"
Batroon	Peripheral	Ongoing	Equipped	In Process	In Process
Zgarta	"	"	"	"	"
Sidon	"	"	"	"	"
Jubeil	"	"	"	"	"
Jabal Amel	Peripheral	Completed	In Process	In Process	Not- Funct**
Maten	"	"	"	"	"
Qourat	Peripheral	Ongoing	In Process	In Process	Not -Funct**
Bshari	"	"	"	"	"
Al-Duniyieh	-	-	-	-	-
Akkar	-	-	-	-	-

*** Functioning**
**** Not Functioning**

IV. Conclusion

At present quality control activities based on continuous monitoring programs are mainly directed towards achieving a major objective "Microbiological Safety of Potable Water". This is mainly achieved through the following activities:-

- Protection of water sources, wherever possible
- Repair activities (water distribution network)
- Disinfection by chlorination

This is considered only as a direct defensive mechanism given the available resources, and within the overall general constraints.

Effective quality control programs should, and will be directed toward the following activities:-

- Enforcement of existing rules and regulations for the protection of natural water sources.
- Rehabilitation of the water distribution networks throughout the country.
- Upgrading and re-activating of existing water treatment plants, so that treatment processes will not be restricted to disinfection by chlorination.

Parallel to these activities the development of National Plans for the Management of Sewage, Domestic Wastes and overall Industrial Wastes. This is of extreme importance. Chemical contamination is a critical issue that may become a major threat within the existing environmental setting.

1. Training Activities

A training program was developped for the rehabilitation of water technicians of major water authorities in Lebanon. The program consists of :

- Two days workshop theoretical exposure to:
  - . The concept of an environmental system, determinants of water quality, importance,and existing conditions.
  - . Water sampling techniques
  - . Water quality determination, analytical techniques.
  - . Water treatment processes.
  - . Water-borne disease outbreaks, case studies
- Six month on job training.
- One day workshop; final assessment

Manuals for 1) Analytical water quality determination
2) Investigation of water-borne diseases

Have been developed by the unit for the training program. To date, a total of 29 water technicians have completed the training program, and received training certificates from the extension program at the American University of Beirut. This is still an ongoing activity. Table 4

2. Establishment of Monitoring Units

Regional and peripheral laboratory units have been established, or are in the process of establishment. Regional laboratories are equipped to handle routine physical, chemical and microbiological examination of water. Peripheral laboratories relate to routine microbiological examination of water. The establishment of the laboratory units should be completed within the current year (1995). Table 4

The National Water Research Units will act as the reference laboratory for the established units, as such, handling aspects beyond the routine analytical examination of water.

3. Development of Monitoring Protocols

The developed protocols for water quality determination relate to water sources, and water within the distribution networks. The protocols specify:

- . type of collected samples
- . sampling techniques
- . number and frequency of sampling
- . quality determination parameters (physical, chemical & microbiological)

Development of the protocols related to:-

- . type of water source
- . baseline data on the quality of water source
- . type of treatment applied (sedimentation, sand filtration,chlorination...)
- . size of population served
- . season of the year
- . type of storage and condition of distribution network

To date monitoring networks have been developed for Water Authorities indicated in Table 4.

B. Ministry of Public Health

In collaboration with the Ministry of Public Health the following activities are being conducted:

- Training programs addressed to Technicians of Governmental Hospitals
- Training programs addressed to Public Health Inspector

The Central laboratory Unit will act as the reference unit for this program. At present, a comprehensive water quality control program is being developped for implementation by the Ministry of Public Health.

- Water within the distribution network undergoes deterioration mainly due to:-

  Water shortage that enforces intermittent water distribution mainly during the dry season. This practice creates a negative pressure that leads to suction of pollutants.

  . Existing distribution networks are old and highly corroded, which, in addition, results in great losses of distributed water > 50%.

  . Repairs and maintenance are relatively non-existing and are highly limited to crisis situation management.

- Monitoring and continuous surveillance of water sources and water within the distribution network is relatively non-existent, and limited to crisis situation management.

- Water treatment operations, even simple disinfection, is of insignificant value, mainly due to the unproperly planned operation, non existing chlorinators, lack of chlorine gas or bleaching powder, low doses that do not meet the water demand nor maintain a free residual chlorine level of 0.2 - 0.4 mg/l .

III. WATER QUALITY CONTROL PROGRAMS

Based on the existing conditions, the need for the development of a national system for continuos monitoring and surveillance of the quality of potable water sources, was identified as a priority activity for quality control programs.

A. Ministry of Water and Electric Works

In collaboration with the Ministry of Water and Electric Works development of such a program indicated the need for the following activities, in association with existing Water Authorities:

- The bacteriological quality of potable water sources on the other hand is highly deteriorated:

  . Up to 70%of natural water sources (springs, wells) and reservoirs used for drinking are exposed to fecal contamination.

  . Up to 65% of water within the distribution networks is exposed to fecal contamination .

  . Levels of contamination are boosted during the dry season to an upper level of 80% for natural water sources and 70% for water within the distribution system.

  . The bacteriological deterioration of natural water sources reflects on the unproper management of sewage and solid wastes.

  . Sewage is mainly disposed through sink holes that replace properly designed and constructed septic tanks. The geologic formations in Lebanon are highly fissured and cracked to enhance infiltration of pollutants. Table 2

Table 2: **Methods of Wastewater Disposal in Lebanon**

Method	Quality
Cesspoles	63.8
Sewer lines	36.2
	100%

Final disposal sites are divided between disposal in water bodies ~ 60%, and land sites ~ 40% (raw sewage is directly used for irrigation purposes).

. Solid wastes, on the other hand are mainly disposed inland through open dumping on land, and dumping in surface waters. Table 3

Table 3: **Methods of Solid Waste Disposal**

Method	Quality
Open dumping	88.8
River dumping	7.8
Unspecified	3.4
	100%

I. INTRODUCTION

The National Water Research Unit was officially established as a joint project by the American University of Beirut, the Lebanese Council for Scientific Research (NCSR),and the United Nations Children's Fund (UNICEF) on July 29, 1991. The Unit identified the following objectives:

Short-Term:

a. Assess the physical, chemical and microbiological quality of potential potable water sources in Lebanon.
b. Identify, where possible, sources of pollution and channels of pollutants infiltration.
c. Identify possible intervention points to reduce and control pollution.

Long-Term:

a. Establish base-line data for future continous monitoring and surveillance.
b. Establish guidelines for the implementation of preventive control measures.
c. Research in water quality and treatment to develop and experiment simple, relevant technologies for possible implementation.
d. Research in wastewater quality , treatment and re-utilization.
e. Develop and recommend a National Water Policy.
f. Mass media in water safety and usage.

II. QUALITY OF POTABLE WATER SOURCES

The National Environmental Survey that was conducted by the National Water Research Unit was directed towards data collection relating to the following essential parameters:

- Potable water sources (location, characteristics, quality .....)
- Refuse management (storage, collection, transportation and final disposal).
- Wastewater management (rural and urban systems, treatment, final disposal....).
- Household survey (demographic data, potable water sources, disinfection processes, public awareness...).

Data analysis revealed the following information:

1. Characteristics of Potable Water Sources

- Ground water sources (springs and wells) constitute the major potential sources of potable water. These sources are being highly exploited, catchment areas of springs are not properly protected nor controlled by enforcement of existing environmental and legislation acts.

- Potable water sources are mainly located in agricultural and/or residential sites ~ 65% which emphasizes the importance of agriculture activities, management of domestic wastes, and sewage on the quality of these sources.
- The majority of water sources are located within densely populated zones. Table 1.

Table 1: **Geographic Distribution of Potable Water Sources**

Elevation (m)	Distribution %
50 - 500	33.6
500 - 1000	29.3
1000 - 1200	8.6
1200 - 1450	13.8
Unspecified	14.7
	100 %

- Water reservoirs, including rainwater catchment systems are not environmentally protected against exposure to contamination sources, and as such may be deteriorated through eutrophication processes.

2. Quality of Potable Water Sources

- The overall physico-chemical characteristics of water are within WHO guidelines. As for the mineral content, the level of acceptability is marginal and may exceed 500 mg/l. This is reflected by high levels of carbonate hardness characterizing the geological formation of limestone, dolomite and gypsiferous rocks. In addition, non-carbonate hardness indicates sewage intrusion inland, and sea water infiltration along the coastal zone. This reflects on the importance of continous monitoring of specific macro-elements such as nitrate-nitrogen, sulfates, phosphates, chlorides.... that may induce psychological effects in addition to economical implications.

POTABLE WATER IN LEBANON: QUALITY AND QUANTITY CONTROL PROGRAM

Dr. May Jurdi
Department of Environmental Health
Faculty of Public Health
American University of Beirut

CONTENTS

I - Introduction

II - Quality of potable water sources

1. Characteristics of potable water sources
2. quality of potable water sources

III - Water quality control programs

A. Ministry of water an electric works

1. Training activities
2. Establishment of monitoring units
3. Development of monitoring protocols

B. Ministry of Public health

IV - Conclusion

and composting are environmentally benign. Closer examination of the processes involved show that regardless of the waste management option adopted, pollutants will be emitted from any facility that posses MSW or utilizes materials derived from MSW.

The environmental and health risks of each method differ in the extent each medium (air, water, and land) is impacted, and in total impact. Some of the management methods may have emissions and/or effluents that are unique. Each option will also impact differing sizes of geographic area from regional to very small localized areas. However, when viewed objectively no aspect of solid waste management is free of environmental issues and concerns.

REFERENCES

1. Corbitt, R.A., Standard Handbook of Environmental Engineering, McGraw Hi. Publishing Company, New York, N.Y., 1990.

2. Ayoub, G.M., A. Acra, R. Abdallah, and F. Merhebi, "Fundamental Aspects of Municipal Refuse Generated in Beirut and Tripoli", Report submitted to the Lebanese National Panel, Urban Management Program, Beirut, Lebanon, October 1994.

3. Holmes, J.R., " Waste Management Options and Decisions", In Practical Waste Management, edited by J.R.Holmes, John Wiley & Sons, 1983

4. Savage, G.M. and L.F. Diaz, " Processing of Solid Waste for Material Recovery." Proceedings 1990 National Waste Processing Conference, Long Beach, California, June 3-6, 1990.

5. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Wastes, "The Solid Waste Dilemma: An Agenda For Action." February 1989

6. Wollschlager, M.L. and A.R.Oestmann, Environmental Issues Common to Multiple Solid Waste Management Issues, Proceedings 1990 National Waste Processing Conference, Long Beach, California, June 3-6, 1990]

7. Parker, A.,"Behaviour of Wastes in Landfill-Methane Generation", In Practical Waste Management, edited by J.R.Holmes, John Wiley & Sons, 1983.

EXTRA REFERENCES

1. Duston, T.E., Recycling Solid Waste, The First Choice for Private and Public Management, Quorum Books, Westport, Connecticut, 1993.

2. Vatavuk, W.M., Estimating Costs of Air Pollution, Lewis Publishers, Chelseam Michigan, 1990.

3. Berthouex, P.M and D.F. Rudd, Strategy of Pollution Control, John Wiley and Sons, New York, N.Y., 1977

carbon dioxide. The other gases that are produced include nitrogen, oxygen, hydrocarbons, trace volatile organics, hydrogen sulfide, benzene, and vinyl chloride.

The presence of toxic organic compounds in landfill gas is attributed to, (1) illegal dumping of toxic compounds, (2) inadvertent disposal of small quantities of a normal part of household and commercial wastes, and (3) as a consequence of waste decomposition.

Normally gases and specifically methane starts to be evolved in significant quantities after the lapse of about 12-18 months from the initial deposition date of the waste.
It has been suggested [7] that 50% of available landfill gas will be evolved within 5-15 years of placement of the waste. Traces of methane may still be detected after many decades, as was shown by measurements at landfill sites completed around 1900 where several hundred ppm of gas were still present.

It is to be recognized that under some circumstances landfill gas can pose an environmental hazard due to the following factors [7]:

(1). When the concentration range of methane in air is in the range 5-15% then an explosion can occur if a source of ignition is present.

(2). Landfill gas can contain up to 65% methane and under these circumstances the residual gas is carbon dioxide. Although the methane causes the main hazard, the carbon dioxide occasionally has been found to collect preferentially in cellars of buildings forming a potential asphyxiating atmosphere.

(3). Gas evolution occurs over many years but even a slow rate of methane production can result in the concentration of the gas gradually building up in confined spaces so that the lower explosive limit is eventually exceeded.

(4). If the strata on which the landfill is situated are permeable, e.g. sands or gravels, or fissured, e.g. chalk or sandstone, then the lateral as well as vertical diffusion of landfill gas can occur. Lateral diffusion will be encouraged by covering the landfill surface with impermeable material, e.g. moist clay.

In order to avoid trouble the safest, cheapest, and easiest option is not to erect any buildings on landfill sites at all [7].

Control of landfill gas is achieved by venting the gas through pipes driven into the landfill and around its perimeter barriers. Flaring controls potential odorous compounds and destroys much of the volatile gases. Some gas will inevitably escape to the ambient air even with these systems in place.

Landfill gas may be exploited as a fuel source under the following conditions [7]:

(1). Land fill must be of considerable size. In the USA the minimum size is considered to be a landfill having 1 million tons of waste in place with further waste being introduced at a rate of at least 500-1,000 tonnes/day.

(2). The land fill should be at least 10-13 meters deep. This minimum depth is necessary so that the gas may be extracted at a reasonable rate without air being drawn in through the top cover. Ingress of air will result in a decrease in methane concentration accompanied by an increase in carbon dioxide and nitrogen content which will lower the calorific value of the gas.

(3). Careful consideration should be given to the method in which the gas will be used. The distance of potential users from the site will give an important effect on the economics.

One site in California 60 hectares in area and a depth of more than 76 m and 23 million tons in place, produces 230,000 cubic meters of gas per day.
The principle environmental concern with landfill disposal is the formation and migration of leachate into surface or ground water. The contaminants in the leachate of greatest concern are heavy metals and toxic organics. The severity of water resources impacts tends to depend on site specific conditions of geology, soils, water table, slope location, and others.

Protection of water resources is achieved through use of landfill liners, leachate collection systems; and daily, intermediate, and final cover operations.

Impact of landfills on land may include reducing the options for ultimate land use, decreased land values for the site and surrounding areas, and restrictions on the type of vegetation grown on the site. An additional potential impact involves the attraction of rodents, insects, and birds which can be potential carriers of disease. Ashfills do not provide habitat for potential disease carriers because of the lack of usable food items in ash.

CONCLUSIONS

Solid waste management is an important part of our every day life. From the very start of waste generation to the very last act of waste disposal, communities face environmental and financial problems that require environmentally and financially sustainable solutions.

When selecting a process of collection, transport, treatment and disposal of solid wastes, it is imperative that each case be evaluated individually taking into consideration all the variable factors that could impact its viability and sustainability. There is not one single process that may be considered as an ultimate solution to all problems that face solid waste Management. For example , the public perception of the four MSW management methods seems to be that incinerators and landfills are viewed negatively, while recycling

not limited to: particulate matter, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, volatile organic compounds, and lead. Other pollutants that are analyzed and controlled are heavy metals, fluorides, hydrogen chloride, dioxides, and furans. Mass-burn systems have metal emissions due to the presence of metals in common products such as household batteries (cadmium, zinc, mercury, silver, or lead), printing inks, used oil, and soldered cans (lead) in the waste burned. Overall emissions are best controlled by good combustion practices followed by appropriate post-combustion emissions control system. These are defined by maintaining a minimum of one to two seconds residence time in a combustion chamber at temperatures from 870-980oC. dry scrubbers followed by either fabric filter or an electrostatic precipitator are currently used for post-combustion treatment.

Water quality impacts result principally from energy production: boiler blowdown in which dissolved solids are removed from the process water resulting from various sources along the sections of the system. Other water quality impacts are from site drainage and sanitary wastewater. Other water quality impacts result from the leaching of contaminants from ash in landfills.

Impact on land results from the necessity to dispose of the bottom ash (the material left on the grates) and fly ash (the material carried over past the boilers into the air pollution control equipment) generated when MSW is incinerated. The individual or combined ash stream may contain certain residual trace toxic metals inherent in materials or trace organics as a result of combustion. The ash generated by MSW incineration must be disposed in a landfill unless recycled in some manner such as paving or construction uses. Most facilities presently combine bottom and fly ash for disposal.

Once disposed in a landfill, ash does not generate methane or other gaseous air pollutants that MSW landfill disposal does because it is inert and will not decompose.

Land Disposal

Land disposal is the disposition of solid waste on the land in the form of sanitary landfills. Two types of landfills are normally practiced, uncontrolled and controlled. Uncontrolled landfills are those that do not have leachate and air emissions systems. Controlled landfills are those equipped with gas control equipment for collecting and flaring gas emissions as well as leachate collection systems.

A sanitary landfill is designed to spread layers of solid wastes in a confined area, compact the waste in the smallest practical volume, and cover it with soil on a daily basis. Such a landfill should have a leachate control and collection system, groundwater monitoring, and gas monitoring and venting.

Air quality impacts are generated by the decomposition of solid waste in the landfill. As a result of the decomposition, gases are generated which include primarily methane and

- The air quality impact of composting consists of odors, entrained particulate and hydrocarbon from the biodegradation/aeartion process. A well operated compost facility will avoid the production of odors by not allowing anaerobic conditions to occur.

- A potential concern is the possible leaching of metals or other contaminants from the compost piles or from land application of compost which may eventually end up in groundwater or surface water.

- There is also concern that the compost process may not destroy disease vectors or pathogens if compost parameters are not maintained within necessary ranges. The potential exists that these pathogens could be spread by small animals or insects invading the process area or by distribution of nonsterile compost.

In general, the composting process poses certain limitations which may restrict its use. These limitations are exemplified by the following: (1) compost utilization can require substantial tracts of land, (2) only a portion of the waste is suitable for forming compost; the remaining waste must be incinerated or landfilled, (3) processing consists in reducing the levels of trace elements, volatile organics, metals, glass and plastics in original waste, (4) soil can be contaminated by the leaching of heavy metals, chlorinated organic substances, pathogens, and toxic organics which may remain in the compost.

Incineration

Incineration is the combustion of either raw or processed solid waste, often with the subsequent production of energy in the form of steam or electricity.

The two principle solid waste incineration processes are mass-burn and refuse derived fuel. Mass-burn systems combust MSW with little or no sorting and separation of reusable materials and has relatively variable fuel in terms of energy value, ash and moisture content. RDF includes separation of many reusable materials and contains is composed mainly of paper, fiber, and plastics and is fairly uniform in terms of energy value ash and moisture. It, however contains contaminants such as heavy metals, glass and plastics.

The technology of converting and producing energy through incineration, known as waste-to-energy has two distinct advantages: (1) reduction in volume of the waste by 90 to 95 percent, and (2) it has the capability to manage a large portion of the waste stream. Furthermore, it could in certain instance be a source of income to recover capital or operating costs by sale of steam or electricity. Noncombustible materials are better managed through other waste management methods.

Environmental issues associated with combustion technologies [6] are those related to air quality and involve the emission and control of pollutants. Such pollutants include but are

* saves energy and natural resources, and can be accomplished without the relatively large capital outlays required by incineration and land disposal,

the processing of waste to remove recyclables and processing of these materials for reuse does, however, produce emissions and/or effluents that have negative environmental impacts.

The proliferation and evolution of environmental requirements and human health effects associated with combustion and land disposal indicate that solid waste contains a wide variety of materials and substances with potential adverse effects. Recycling should not be considered immune from these issues.

The activities related to the separation of different portions of the waste stream (glass, aluminum, newspapers, etc) by the householder for curbside pickup, or for transport by the householder to a centralized processing facility have vertually no environmental impact and should be known as source separation. However, subsequent activities related to the recycling process embody certain negative impacts which are presented by the following [6]:

* With the process of handpicking of materials from conveyors, workers are potentially exposed to the variety of contaminants which may be present in the waste both by physical contact and inhalation of dust or vapors.

* With the remanufacturing of materials into new products, the toxic or other trace pollutants generated from the processes may not be easily quantifiable. The concentration and nature of the chemicals in recycling and remanufacturing processes have similar potential to cause water or air pollution as landfilling or combustion.

In general there are three sources of contaminants in recycling processes: chemical in the refuse, chemical added to waste materials to facilitate reprocessing procedures, and secondary chemical compounds inadvertently created during the recycling process by chemical or thermal action;
for example:

* Most metals recovery processes are thermally based, resulting in pollutant emissions to the air. In aluminum smelting a variety of substances, many of which are chlorine based, are added to separate other metals from the melted aluminum, to protect the aluminum from exposure to air and to drive off contaminants. When insulated copper or aluminum wire or aluminum cans are smelted at recycling plants, lead, cadmium, and other heavy metals that are in the original paint or insulation will be in ash and stack emissions. The major pollutants from such processing are metallic chlorides and oxides, acid gases in the form of hydrogen chloride and hydrogen fluoride and chloride gas. The potential for the formation of trace chlorinated hydrocarbon compounds exists. Acid gas emissions from other secondary metals processing of lead have been quantified.

* Water quality impacts- Paper is often de-inked during recycling process. Lead is often a trace contaminant in these inks in concentrations up to 600 ppm. Modern inks used in many printing processes use a variety of hydrocarbon compounds including acrylics, plastics, numerous resins, pigments, varnishes, defoamers and alcohols. Paper itself contains chemicals added during manufacturing as preservatives, brighteners, and strength enhancers. Chlorine is used in the bleaching process. Paper can also contain small quantities of dioxides which can be produced during pulp bleaching operations. During the paper recycling process, many of the chemicals are released into the waste stream.

Composting

Composting is the controlled biological modification or microbial degradation of organic waste to yield a humus-like product. Both recycling and composting require sorting and separation of the solid waste stream, and composting can be thought of as a type of recycling involving the organic portion of solid wastes stream.

The various portions of the waste stream to which composting may be applied include, yard waste, kitchen waste, paper, cardboard, etc. It can also be applied to sewage sludges either with simultaneous composting of both the solid waste stream and the sewage sludge (co-composting) or to sewage sludge alone. The costs of composting has become competitive when compared to the costs of other solid waste disposal options in recent years. It has been estimated that composting can manage 40-65% of the solid waste stream.

In its report [5], EPA designated composting as a preferred option along with waste reduction and recycling in areas that lack markets for energy from waste to energy facilities and have a small population base.

Among the positive impacts of composting are:

* Composting is the ideal method of managing of leaves and yard waste and it does not pose a problem for other methods of waste management. (Yard waste is not desirable for incineration because of its moisture content and the fact that it is a significant contributor to the formation of nitrogen oxides. Yard wastes cause settling and water aggregation problems in landfills.)

* Yard waste can enhance the quality of MSW compost, but may be more salable when composted alone, as it is less likely to contain undesirable contaminants. Yard wastes are easily separated from other household wastes.

Compost derived from MSW will have environmental impacts from the processing of the waste stream (sorting, size reduction, etc.), and the composting process itself. Dust emissions result from waste stream processing. These impacts are enumerated by:

newspapers, magazines, etc. in their original form or using them as raw material in manufacturing products.

Recovery and reuse is an important element of solid waste management planning. Energy recovery as well as the recovery of solid wastes components for reuse in industrial production offer an economic benefit and lessen demands on treatment and disposal requirements.

Solid waste as an energy source

Rapidly escalating energy costs over the past two decades have increased the interest in investigating possibilities of converting solid waste into usable energy. Increased attention was given to the study of types, quantities, composition, and distribution of solid wastes with fuel potential.

In this context, heating values, i.e. the quantity of heat generated by complete combustion of a fuel, were evaluated for various components of solid wastes. This parameter estimates the energy potential of solid wastes and thus the possibilities of converting solid wastes into usable energy. Furthermore, it assists in approximating the impact of source separation and other recycling activities, or other changes in waste composition on the energy content of the waste stream.

A number of energy recovery technologies from municipal solid wastes (MSW) were developed and are in use. These include [1] :

* Waterwall incineration: Combustion of unprocessed MSW (mass burning) or processed MSW in a furnace with integral boiler tubes.

* Modular incineration: Combustion of MSW in relatively small starved-air furnaces with heat recovery boilers or heat exchangers.

* Refuse-derived fuels (RDF): Technologies which produce solid fuel by processing MSW into combustible and noncombustible fractions. The resulting fuel can be cofired with fossil fuel or burned alone.

* Pyrolysis: Technologies which process MSW in an oxygen deficient environment to produce gaseous, liquid, and/or solid fuels.

* Anaerobic digestion : A development technology adapted from anaerobic digestion of wastewater sludges.

* Landfill gas recovery: Collection of gas generated during decomposition of landfilled MSW.

The thermal output of a recovery system is determined by the product of the waste output quantity, waste energy content, and the boiler efficiency. The system availability (the percentage of time the system is functional) is also to be incorporated in the evaluation process.

Solid waste as a material source

Recoverable solid waste components for reuse in industrial production include:

* Ferrous metals: Iron and steel resulting from home scrap, industrial or processing scrap, and obsolete or post consumer goods.

* Nonferrous metals: Zinc, aluminum, copper, and stainless steel. The sources include home scrap, industrial scrap, and obsolete or post user scrap.

* Glass: With the exception of glass scrap generated in glass manufacturer conversion plants, MSW offers the largest source of waste glass. It is estimated (USA) that on the average 10 to 11 percent (in Lebanon 5.6 percent) of the MSW stream is glass of which 90 percent is container glass. Although raw materials for glass production are readily available in most areas at comparatively inexpensive costs, glass recycling offers a number of incentives in the form of, (1) reduction in energy, (2) reduction in water consumption, (3) improvements in the melt reaction for glass, and (4) reduction in solid waste disposal requirements.

* Paper and plastics: The proportion of paper and plastics in MSW stream vary with location. In the United States paper comprises about 35 percent and plastics about 6 percent; in Lebanon figures are given at 11.3 and 11 percent, respectively. Typically newspapers comprise 25 percent , corrugated 35 percent, and other categories and mixed papers form the remaining 40 percent of the paper fractions. Of the plastics, polyolefins account for 75 percent of the plastics while styrene polymers and polyvinylchlorides form 15 and 10 percent, respectively. Source-seperated waste paper is primarily used to make new paper and paperboard products, with the remainder being used for such products as cellulose insulation and building products or may be exported. Mechanical recycling of paper and plastics from mixed wastes has been limited by both technical and economic factors.

Environmental impacts of recycling

Besides the positive impacts that recycling presents such as:

* prevents potentially useful material from being combusted or landfilled, thus preserving waste disposal capacity,

Experience in the U.S. has shown that contract collection is the least expensive followed in order of expense by franchise collection, municipal collection, and private collection. The relative costs are 1.00, 1.07, 1.15, 1.61, respectively [1].

In some cases when disposal sites are quite far from the collection area, transfer stations are used for the purpose of increasing crew and truck productivity. Establishing such a station will allow the route vehicles to empty their loads and return quickly to collecting refuse while a larger vehicle transports the loads of several collection vehicles to the disposal site. Transfer stations should be located near the center of the collection area, convenient to good haul routes, and zoned industrially or commercially. It should not be located in residential areas.

PROCESSING [4]

Very often solid wastes have to undergo some sort of processing before treatment or final disposal. The different forms of processing that are mostly used include shredding, screening, magnetic separation, air classification, and baling.

The purpose of shredding is to make the material more uniform and, hence, more predictable. It is normally practiced prior to any separation operation. Were resource recovery is an ultimate goal, shredding and separation systems are installed. Shredded solid wastes may be disposed also in landfills with the added advantages of, (1) volume reduction, (2) reduced vector problems, (3) reduced fire hazards, (4) reduced odor potential, and (5) reduced litter problems. Different machines are used for shredding which are manufactured in two basic configurations: horizontal and vertical shaft machines.

Screens, sometimes called rotary screens or rotary tubes, are used for the separation of solid wastes based upon particle size. These are normally custom manufactured, however, some standard screens are available.

Magnetic separators are used for separation of ferrous scrap which is a relatively easy and inexpensive operation to accomplish. The ability of reclaiming clean ferrous scrap through magnetic separation depends on the effectiveness of the shredding process in that shredders that are able to impart higher shear and lower impact to the refuse will tend to produce cleaner scrap. Different types of magnetic separators are available on the market.

Air classification is a unit process used in the separation of solid wastes. It is based on the principal that a rising current of air effects the material separation because of the differential density of the refuse components. Air classifiers operate because viscous drag on some of the particles is able to overcome the force of gravity. An air classification system consists of (1) an airtight feeder, (2) a separation chamber with a top and bottom exit, (3) a receiving settling chamber, (4) a prime mover (vacuum fan), and (5) a heavies

takeaway conveyor. The entire system is generally provided by a single manufacturer except for the feed and takeaway conveyors.

Baling is basically a simple compression process used for achieving a significant reduction in volume occupied by solid wastes. Baling also produces a predictable product, the bale, that is both much easier to handle and produces much less voids at the disposal site. Baled solid waste is less prone to methane generation; generally will not support combustion; and produces a leachate of a less concentrated character.

TREATMENT AND DISPOSAL

Until two decades ago, the most accepted solid waste management practice was land disposal; first in open dumps, and later in sanitary landfills. A crisis issue first became apparent in densely populated areas, where existing land disposal facilities were filling up. The lack of land available to construct new facilities became the main problem. Furthermore, health and environmental risks posed by land disposal have resulted in stringent regulations that have had the effect of further reducing the sites available for landfills. The amount of waste generated continues to increase, while processing and disposal capacity available to handle mixed solid waste decreases. The evaluation, development, and use of alternate methods for solid waste management became pressing issues.

In a recent study [5], the U.S. Environmental Protection Agency (EPA) identified waste reduction and recycling as preferred activities with incineration and land disposal as the other parts of an integrated waste management system. EPA acknowledges that the bulk of waste will be managed through combustion of and landfills, however, it emphasizes the need for a significant shift to source reduction and recycling.

This section, besides discussing the basic components of the types of solid waste disposal options e.g. recycling, composting, incineration, and landfilling, will also address the potential pollutants and environmental impacts of each of these options.

Recycling - Recovery and Reuse

Solid wastes are by definition those wastes other than liquid or gases which are deemed by their owner (generator) to no longer fit for use or possess value and are thus discarded. This concept, however, applies to the owner and not to others who might still find value in these wastes and are willing to reclaim and recycle them.

Recycling may be defined as the recovery and reuse of some component materials of the solid waste such as aluminum cans, automobile tires, glass bottles, lead-acid batteries,

The following table presents a practical array of constituents usually found in municipal solid wastes.

Table 1 Constituents of Municipal Solid Wastes [1]

Combustible	Noncombustible
Newsprint	Ferrous
Other paper	Aluminum
Diapers	Nonferrous
Textiles and garments	Glass
Plastics, film	Brick
Plastics, rigid	OBW (oversize bulky wastes)
Food wastes	
Wood	
Yard wastes (grass clippings)	
Sweepings (floor of sorting area)	

Gross samples are sorted into these constituents and percentage weights and densities determined. Random fractions of the combustible constituents are accumulated for laboratory analysis to determine the moisture, calorific value and ash content.

Typical characterization results are presented in the following table:

Table 2 Comparative Compositions of Municipal Solid Waste

Waste Constituent	Weight, % USA [1]	UK [2]	Lebanon [3]
Paper/Cardboard	42	32.5	11.3
Diapers/garments	5.2	2.2	4.2
Plastics	4.5	1.0	11.0
Food waste	17.9	19.3	62.4
Wood	4.5	-	-
Metals	11.3	7.1	2.9
Glass/brick	-	7.9	5.6
OBW	12.7	-	-
Others	1.9	30.0[1]	2.6
Moisture, AR	27	10-12	71.9
Higher Heating Value, Btu/lb MAF	9400	-	8032

1. Includes 22.9% dust and cinder, 4.5% large cinders, 2.6% Unclassified debris

COLLECTION AND TRANSFER

Collection and transfer of solid waste is the major component of the management process. Seventy-five to eighty percent of the solid waste budget is normally spent on collection and transfer activities [1]. Effective management of these activities could result in substantial budgetary saving.

Solid waste collection and transfer can be performed trough public, private, or mixed public-private service. Public arrangements place control in the hands of a governmental unit, while private arrangements place control under a private company or individual.

Public solid waste collection is conducted by municipalities which retain control of administration and/or operations. Public arrangements may take the form of either municipal collection, where waste is collected by public employees using publicly owned equipment; or contract collection where waste is collected by a private firm under contract to a municipality. In this case the contractor owns the equipment, furnishes the employees, and manages the operations. The public agency stipulates the service level, collection frequency, and other program elements such as container characteristics or hours of operation. The public agency retains the responsibility towards the customer.

Private arrangements normally place the collection responsibility and control with one or more private firms whereby collection firms are paid directly by the customer.
The principal forms of private arrangements are franchise collection, private collection, and self service.

Franchise collection consists of a governmental unit giving a private firm an exclusive license for a fixed period (seldom less than three years) to serve a particular area.
The public agency enforces the licensing arrangements.

With private collection, little public regulations of collection practices are offered. The level of service is arranged between the customer and collector. Customers are permitted to change collector firms at their wish.

Self service is the practice of letting the generator take the waste directly to a transfer station or disposal area. This service is most often used by small communities in rural areas.

All of these arrangements have their advantages and disadvantages. Deciding whether public or private services are more appropriate within a particular collection area requires a perceptive understanding of the community and clearly articulated collection aims and priorities. Service recipient, service provider, service arranger, and service type are particularly important elements in choosing public or private service.

INTRODUCTION

The collection and disposal of solid wastes is an area of environmental engineering that is developing very rapidly. The fast increase in world population is translated into a similar increase in quantities of solid waste generated daily. This phenomenon creates a serious problem that is augmented by the scarcity of land suitable for disposal and the stringent regulations that are emerging with regards to the disposal of these wastes. This situation is driving the generator of the wastes to employ improved and new technologies of collection and disposal and to resort to methods of waste reduction such as recovery and reuse. Furthermore, the concept of sustianability is now an important factor that is seriously considered in waste management.

In this presentation, the source, effect, and characterization of solid wastes are initially discussed. Collection, transport, and processing practices are next introduced. Finally, treatment and disposal techniques are presented with special stress on the environmental issues common to solid waste management methods.

SOURCE AND EFFECTS

Solid wastes are generated by almost every activity and by everybody to some degree. The amount generated varies by season, geography, socioeconomy, and time.

Generation of solid wastes can be divided into residential (household-type wastes) and nonresidential (commercial, light industrial, and other wastes). Certain industrial wastes may be classified as toxic or hazardous.

The average household refuse generated per capita per day in the USA has been reported to vary with family size from 3 kg for a family of one to 0.6 kg for a family of 7 and an average of 0.9 kg for a family of four persons [1]. A recent study [2] determined the

average residential per capita refuse generation during the summer season in Lebanon to be 0.75 kg per day. Nonresidential waste generation rates vary with the activity generating the waste. Some figures have been presented [1] relating unit waste generation factors to the generating source.

Environmentally, solid wastes are characterized by being a highly visible entity when related to liquid and gaseous wastes. The latter are quickly relegated to a burried sewer or are dispersed into the atmosphere in the case of gases.

Solid waste management has a profound impact on the local environment. Improperly site-stored refuse may result in a number of negative impacts on health and aesthetic sensibilities. The principal environmental effects of collection relate to the care exercised by the collector in avoiding spilling refuse from containers and picking up loose material. Empty containers left on the curbside and street side could present a potential hazard to traffic. As for processing and disposal methods, numerous and grave environmental effects are attributed to these activities which will be addressed in a later section.

CHARACTERIZATION

Endeavoring to characterize solid wastes is practically an impossible task because of the continuous variation in quantity, composition, and physical and chemical character of the material from community to community and from time to time.

Solid wastes characterization is however needed for various purposes: (1) the data is required for planning, economic analysis, design, and subsequent management and operation of a processing or disposal system; (2) in case of rehabilitation of a facility, it redefines the quantity and type of waste for disposal; (3) plant optimization, emissions monitoring, or malfunction analysis of a waste-to-energy facility can be expedited by the characterization of the waste being processed.

With all the efforts expended internationally in waste characterization, there have been no standard methods, procedures, or programs established to achieve the objective. Investigators depended on their individual resourcefulness to satisfy the current need for information and data.

The two fundamental reasons for sorting and sampling when characterizing municipal solid wastes are:

* To determine the constituent mix from the standpoint of recovered secondary materials for reuse and recycling.

* To determine the character of the waste for use as a fuel or just incineration.

SOLID WASTE MANAGEMENT:

AN OVERVIEW

George M. Ayoub, Ph.D.
Department of Civil and Environmental Engineering
Faculty of Engineering and Architecture
American University of Beirut

CONTENTS

- Introduction
- Source and effects
- Characterization
- Collection and transfer
- processing
- Treatment and disposal
  * Recycling - Recovery and reuse
  * Solid waste as an energy source
  * Solid waste as a material source
  * Environmental impacts of recycling
  * Composting
  * Incineration
  * Land Disposal
- Conclusions
- References

الملاحق

١ ـ اللجنة التحضيرية للمؤتمر

٢ ـ برنامج المؤتمر

٣ ـ لائحة المشتركين

٤ ـ التوصيات

٥ ـ لائحة بأسماء المحاضرين

اللجنة التحضيرية
للمؤتمر الوطني الأول حول «الادارة البيئية لتنمية مستديمة في لبنان»

رئيس	الدكتور جورج طعمه	رئيس مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية
منسق	المهندس جورج رويهب	رئيس وحدة العلوم البيئية في المجلس الوطني للبحوث العلمية
أعضاء	الدكتور مطانيوس الحاج	عميد كلية الهندسة ـ الجامعة اللبنانية
	الدكتور نصير سبح	عميد كلية الهندسة والعمارة ـ الجامعة الاميركية في بيروت
	الدكتور مارون أسمر	عميد كلية الهندسة ـ جامعة القديس يوسف ـ بيروت
	المهندس نجيب صعب	خبير لدى برنامج الأمم المتحدة للبيئة

برنامج المؤتمر

الجمعة ٣١ اذار

جلسة الافتتاح
- كلمة المجلس الوطني للبحوث العلمية، جورج طعمه
- كلمة برنامج الامم المتحدة للبيئة، صالح عثمان
- كلمة الجامعة الاميركية، سمير مقدسي
- كلمة دولة رئيس مجلس الوزراء الاستاذ رفيق الحريري
- المحاضرة الرئيسية: الادارة البيئية لتنمية مستديمة، مصطفى طلبه

الجلسة الأولى: الإدارة البيئية مبادىء ووسائل
- الأدوات الاقتصادية في السياسة البيئية، إيلي يشوعي
- التشريعات البيئية، هيام ملاط

الجلسة الثانية: الإدارة البيئية في الصناعة
- التقويم البيئي في الصناعة، هنك تن هولت
- معالجة النفايات الصناعية، ميشال روفائيل

الجلسة الثالثة: الإدارة البيئية في الزراعة
- التصحّر وتدهور التربة، ابراهيم نحال
- الموارد المائية، بسام جابر
- استعمال الكيماويات الزراعية، عبد الله طرابلسي ومحمد ضو

السبت الاول من نيسان

الجلسة الرابعة: الادارة البيئية والمشكلات المدنية
- التنظيم المدني واستعمال الأراضي، محمد فواز
- إمدادات المياه وسلامتها، مي الجردي
- معالجة النفايات في المدن، جورج أيوب

طاولة مستديرة: العلاقات بين البيئة والتنمية

التوصيات والاختتام

لائحة الحضور

الرسميون

دولة نائب رئيس مجلس الوزراء المهندس ميشال المر	ممثل دولة رئيس مجلس الوزراء
معالي الدكتور مصطفى طلبه	المدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة
معالي الدكتور عادل قرطاس	وزير الزراعة
معالي الأستاذ جاك جو خدريان	رئيس اللجنة النيابية لشؤون البيئة
معالي الدكتور سمير مقدسي	الرئيس المنتدب للجامعة الأميركية في بيروت
الدكتور جورج طعمه	رئيس مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية
الدكتور حافظ قبيسي	أمين عام المجلس الوطني للبحوث العلمية
الأستاذ صالح عثمان	المدير الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في البحرين
العميد سمير خادم	ممثل قائد الجيش اللبناني
الأستاذ محمد عبد المنعم	المدير القطري في لبنان وسوريا ـ منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
الأستاذ مصطفى الزعتري	رئيس مؤسسة الحريري
المهندس جورج روبهب	المستشار العلمي ـ رئيس وحدة العلوم البيئية في المجلس الوطني للبحوث العلمية، منسق المؤتمر
محمد فواز	رئيس مجلس تنفيذ المشاريع الكبرى
بسام جابر	وزارة الموارد المائية والكهربائية
العميد الركن أمين ناصر الدين	وزارة الدفاع ـ عضو سابق في المجلس
جورج معلوف	وزارة الصحة العامة
سهيل مسوح	مهندس صحي
أنطوان جرجس سمعان	أمين عام المقاييس والمواصفات اللبنانية وزارة الصناعة والنفط
أنور برباري	وزارة البيئة

المجلس الوطني للبحوث العلمية

عبد الباسط غندور
مصطفى الصوفي
راجي أبو شقرا
محمود نصر الدين
طليع المصري
تميمية الجسر شعار
عبد العزيز سويدان
محمد أحمد شومان
هراتش قيومجيان

ماري تريز كساب
منى آصاف
شفيقة أسعد
مأمون نويهض
سمير أرسلان
علي منذر
شارل تابت
أنيس أبو فرح
ماوية العلبي

ندى مطر
ليلى رويهب
ليلى عواد
زينة خليفة
فلافي ضو
منال نادر
إنعام كيوف
إيلي نجار
ماري تلبيان
مي غصيني

الجامعة اللبنانية

معين حمزة
فرقد عاصي
علي صفا
نافذ حرب
وجيه علم الدين
ميلاد جرجوعي
برناديت أبي صالح
نجاة حرفوش
هلا فواز

فاديا بحسون
محمد علي شقص
سيف الدين ضناوي
محسن جابر
نزهة الخوري
خالد فخر الدين
محمد قبيسي
خالد حسين
جلال حلواني

منذر حمزة
رفيق قطان
مصطفى مروه
يوسف عصافيري
دنيا زيدان
سميح صوفي
محمد زعيتر
ليلى جردي
سمير صافي

الجامعة الأميركية

الجامعة الأميركية
مخلوف حدادين
نهلا البابا
أنطوان الصايغ
ف. ب. شعبان
ميشال عويجان
روحي جدع
ماريا عضاضة
إيلينا أيوب
كمال خير
مروان رويهب
جورج أيوب
سعيد مبسوط
نصري قعوار
رئيف ملكي
جورج بيطار

وسام الهادي
نادين رافعي
مايا موصلي
ميادة الخطيب
باسم بواب
إيمان نويهض
روزي عبد الله
بلال برغوث
أروى عانوتي
مي الجردي
دانا منصور
سعد جوانا
آمال خوري
وليد طابنجي
محمود بيضون
نصير سبح

زينة سنو
فؤاد مراد
فالح كامل طه
منى فواز
علي العرج
ندى شهاب
ياسمينا بريحي
ريما رحال
ابراهيم خوري
أبو الباشر شهلا
روبير صليبا
جميل جبلاوي
هادي ضناوي
سهى موسى
مريم صباح
روجيه صوايا
معتصم سيد أحمد

برنامج الأمم المتحدة للتنمية

رندة أبو الحسن
رندة نمر

لميا منصور
ريشار لابل

برنامج الأمم المتحدة للبيئة *UNEP*

نجيب صعب
مغربي بن يوسف

Handrik Van Ommen (هولنده)
Bahler (هولنده)

Tvetidal (نروج)

مشاركون منفردون

أمين بياني
ميشار روفائيل
هناء بواب
بطرس معوض
هلا عاشور
أدال خضر
أديب جدع
أسامة طه
كلير شلهوب
ليلى شهاب
نبيل بو عيسى
جورج عازار
جبرائيل رفقة
غلاديز نادر
إميل حداد
فايق زيدان
عماد عكاوي
بريجيت كيروز
طوني عصفور
سامي صواي
عليا الحسيني
سيمون خطار
رفيق دياب
منير رحي

سناء الجندي
حسان جابر
ميشال خزامي
ميشال روفايل
جهاد عيسى
رغيدة حداد
حمد الطفيلي
وفيق براجي
شادي قرطبيل
رغيدة حداد
منير بو غانم
رلى رحيم
كمال مدور
غسان طاهر
ليلى شقير
منح جحا
نشأت منصور
رجا فارس حجار
ممدوح محمد أسعد
سعود رعد
هيام فانوس سنو
نازك أبو علي معضاد

رنده خوري
مهى بيضاوي
مصباح قليلات
فؤاد مرتضى
نازك الشيخ
ألماظة دعبول
دانيال سيمون
جان أبي حبلي
عماد معتوق
سعيد شهاب
طوني مطر
أدال بو فخر الدين
نجاح طربيه
فاديا بو فخر الدين
نجاة عنداري
نادين عازار
ريتا سميرا
وجدي نجم
رشيد نجيم

التوصيات

الجلسة الاولى: الإدارة البيئية مبادىء ووسائل

محاضرة الدكتور إيلي يشوعي حول الأدوات الاقتصادي في السياسة البيئية، أوصت بإعطاء تسهيلات للمؤسسات والصناعات التي تجهز نفسها بمعدات تقنية، كإعفاءات ضريبية لفترة معينة، واستهلاك مسرع لتجهيزات التقنية، وقروض بفوائد مدعومة، ومساعدة تقنية لتشغيل وسائل التنقية.

كما يمكن فرض رسم تلوث يساوي قيمة الضرر اللاحق بالمورد الملوث، ورسم على الضجيج إذا ما تخطى قوة معينة، باستثناء بعض الملوثات الخطرة والسامة التي يجب منع صبّها في المحيط كالزئبق والكاديوم وBiphényles Polyclorées. وتستعمل هذه الرسوم في تمويل محطات تكرير وتنقية جمعية وبناء مصانع رئيسية لتحويل النفايات الى أسمدة أو لمعالجتها بطرق أخرى.

إن السياسة البيئية لا يمكنها الفصل بين سياسات معالجة المياه والهواء والنفايات بسبب تداخلاتها الكثيرة. فذرّات الكبريت في الهواء تسبب عند هبوطها تحميض المياه والتربة، وحرق النفايات الصلبة يلوّث الهواء، وتنقية غازات المداخن تلوث المياه، واختراق النفايات السامة للطبقات الارضية تسبب تلوث المياه الجوفية. وتظل المياه، أكثر من الهواء والتربة، المورد الأكثر عرضة للتلوث.

إن الاقتصاد والبيئة يتعارضان في الظاهر، لكنهما يتكاملان في الجوهر. أن كل سياسة بيئية تتطلب عقلنة اقتصادية، وكل سياسة اقتصادية يجب أن تضمن استقرار البيئة. سعينا أن نوفق بين الاقتصاد الى الانسان ونعود البيئة الى توازنها.

محاضرة الاستاذ هيام ملاط حول التشريعات البيئية

يتبين من مراجعة النصوص القانونية الصادرة حتى الآن والمرعية الإجراء في لبنان أنها تشمل معظم القطاعات والمظاهر البيئية. إنما المشكلة القائمة تعود الى عدم تطبيق النصوص القانونية بالدقة والشمولية اللازمة مما أدى الى تدهور وضع البيئة اللبنانية على مختلف المستويات.

- إن لجهة المحافظة على الموارد الطبيعية من مياه وأحراج وثروة نباتية وحيوانية وسمكية.

- وإن لجهة المحافظة على البيئة الاقتصادية والاجتماعية نظراً لتدهور وضع الشواطىء اللبنانية والتطور المدني الغير منظم وعدم السير واستثمار الاراضي الزراعية واستيراد المبيدات واستعمالها.

لذلك نرى من الضروري قبل كل شيء ومن أجل الحد اللازم لتردي البيئة الوطنية اتخاذ القرارات والاجراءات اللازمة في مرحلة أولى وفورية لتطبيق القوانين الخاصة بالبيئة لإنقاذ ما يمكن ولاختيار هذه النصوص من أجل تقويتها وتعديلها.

الجلسة الثانية: الادارة البيئية في الصناعة

محاضرة الدكتور هندريك فان أومن حول التقويم البيئي في الصناعة

انتهت هذه المحاضرة الى التوصيات التالية:

Differences between potential sites for a landfill can be far more important in reducing the environmental impact than technical measures on an arbitrary site. This makes the choice of a site for a new landfill an important one.

Including site selection in the environmental impact assessment procedure has the advantage that public character of the procedure enables interested parties to supply information, opinions or criticism relevant to the decision.

Site selection is done in three steps on the basis of environmental aspects. The first step, at macro level, uses the highest degree of abstraction. In the subsequent steps more detailed information is taken into account. In the third step, multi-criteria evaluation methods appear to be the most suitable techniques to handle a wide range of divers information.

The systematic approach to site selection within the environmental impact assessment procedure as presented in this paper makes it possible to order differences is opinions. It clarifies which arguments (criteria) prevailed in the selection of a site alternative as well as in what way public inquiry has been taken into account. This approach leads to a better understanding of the administrative decision, which may well enhance public acceptance.

محاضرة الدكتور روفائيل حول معالجة النفايات الصناعية أوصت هذه المحاضرة بالتالي:

E - An INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT PROGRAM FOR LEBANON:

A typical industrial waste management program for the treatment of industrial effluents in Lebanon would encompass the following:

1 - Analysis and Classification:

International aggreements and convention, national legislation air, water and land quality definitions.

2 - Field Survey:

Statistical distribution of the Lebanese industry by Zone and type with the explicit definition of waste elements generated v/s raw materials used, data collection.

3 - Analysis and Present Situation:

Data analysis v/s ambient environmental elements, international aggreements and national legislation.

4 - Proposal for a Waste Management Concept:

Waste management programs for each industrial Zone and each type of industry, or group of industries.

5 - Determination of steps to be taken:

Choice of the appropriate technologies and administrative procedures;

6 - Installations:

Promotion of primary waste treatment at the level of each industry (Compacting, reductuin), or group of industries (industrial comlexing concept).

Promotion of secondary treatment the national level for special wastes (toxis, metals...)

7 - Economic Viability Studies:

At the local and national levels.

8 - Evaluation of Environmental Impact of Waste Management Plan.

9 - Regular Review and Update of the Waste Management Plan.

The implementation of an industrial waste management plan at the national level is a mus if we want to monitor and regulate **the Quality of Life.** There are no open end processes; whatever is drained from naturel resources must be restotred with no damage (ultimate target of waste management), if we want to preserve our naturel habitat from irreversible collapse.

الجلسة الثالثة: الادارة البيئية في الزراعة

محاضرة الدكتور ابراهيم نحال حول التصحر وتدهور التربة أوصت هذه المحاضرة: بالتأكيد على أنه للمحافظة على التربة والمياه بشكل عام يجب تحريج الاراضي الشديدة الانحدار العارية وزراعة الاشجار المثمرة على الاراضي

المتوسطة الانحدار عن طريق إنشاء المدرجات، وحراثة التربة باتجاه خطوط التسوية لزراعة المحاصيل على الانحدارات الخفيفة، ووضع خطة إدارية متكاملة لاستغلال مساقط المياه، واستعمال الري بالتنقيط أو بالرش للتخفيف من استهلاك المياه، وتجميع مياه الامطار على المنحدرات البسيطة وحقن التربة بمادة إسفلتية قليلة النفوذية للماء في الاراضي الرملية للتخفيف من ضياع المياه ألخ. . .

تهدف الوسائل المبينة أعلاه في نهاية المطاف الى ترشيد استخدام الارض، علماً بأن النظم الاجتماعية والسياسية وغيرها من النظم الانسانية وغيرها من النظم الإنسانية وغيرها من النظم الانسانية المتصلة بصنع القرارات وتنفيذ الخطط وعدم توفر مصادر التمويل المتاحة تشكل عوائق ضخمة لعمليات مكافحة التصحر وإعادة إعمار المناطق التي أصابها التصحر. لذلك فإن مكافحة التصحر يجب أن تهتم بشكل أساسي بالمشكلات الاجتماعية والاقتصادية التي تعترض الادارة الراشدة للأراضي.

هذا وأنه من الضروري الاهتمام بمكافحة التصحر وإصلاح الترب المتدهورة والمناطق المتصحرة في القريب العاجل، وإلاّ سوف يؤدي التأخير في ذلك الى خسارة نقدية كبيرة خلال السنوات المقبلة نظراً لتفاقم التدهور، بحيث إصلاحها علي الكلفة. هذا وأنه من الضروري عند دراسة الجدوى الاقتصادية لمشاريع إصلاح الترب والمناطق المتصحرة، أخذ بالحسبان أنه يجب الاهتمام بالعناصر البيئية التي لا يمكن إعطاؤها قيماً نقدية، مثل النواحي الصحية والانسانية والجمالية والثقافية للمجتمع وزوال بعض الانظمة البيئية ومكوناتها والتي يعتبر فقدانها خسارة كبيرة للمجتمعات البشرية من جهة وذلك من حيث إمكانية استخدامها لتحسين المحاصيل الزراعية والبستانية والاشجار الحراجية ولاستخراج مواد طبية يمكن استخدامها لأمراض مستعصية. . . وللتوازن البيئي المحلي والاقليمي من جهة أخرى.

محاضرة المهندس بسام جابر حول الموارد المائية

كانت توصيات هذه المحاضرة كما يلي:

على المدى المتوسط:

- إعادة تأهيل وبناء المحطات المناخية ومحطات قياس المطر وكيل الأنهار وهي تعد من الأوليات الضرورية كونها تؤمن المعطيات الاساسية التي من دونها لا يمكن إجراء أية دراسة مستقبلية أو أي تطوير إنمائي.

- تحديث طرق الري التي أثبتت التجارب فعاليتها كالرش والتنقيط لما تؤمنه من إنتاجية وتوفير بكميات المياه وبالتالي توسيع المساحة المروية.

- اعتماد الطرق الحديثة لمعالجة المياه المبتذلة وإعادة استعمالها للري مجدداً (Recyclage).

- المباشرة بوضع المخطط التوجيهي للمياه بعد أن جرى أو يجري تحديث المخطط التوجيهي للمياه المبتذلة الذي وضعته شركة Camp Dresser & MCKEE لحساب مجلس الإنماء والإعمار سنة ١٩٨٠.

على المدى البعيد:

من الضروري وضع سياسة مائية للبنان استناداً الى المعلومات التي تكون قد توافرت بواسطة المسح الكامل للمياه ومن المخطط التوجيهي العام ونذكر في ما يلي على سبيل المثال لا الحصر بعض الخطوط العريضة للسياسة المذكورة.

- محاولة السيطرة على ما أمكن من المياه السطحية بإنشاء السدود للري والشرب كذلك الأنظمة البسيطة للتخزين كالبحيرات الهضبية أو الاصطناعية للاستفادة منها في الشحائح وتنظيم استعمالها.

- تطوير علمي للنطاق المائي الجوفي لتوفير الدعم للمياه السطحية حيث يكون ذلك ممكناً وعدم استنزاف المخزون الجوفي وتغذيته اصطناعياً بالمياه السطحية في فصل الشتاء عندما تقل الحاجة إليها.

- تنفيذ المشاريع الكبرى التي تؤمن من مصادر إضافية من المياه (كمشروع الأولي بيروت) أو تلك التي توفر مياه بالجاذبية بدلاً من الضخ ولو لفترة الشتاء.

- إعادة تنظيم هيكلية الإدارة وتنفيذ قانون دمج المصالح أو إشراك تحديث قوانين المياه لمواكبة التطور في استعمالها.

محاضرة الدكتور عبد الله طرابلسي والدكتور محمد ضو حول «استعمال الكيمائيات الزراعية انتهت هذه المحاضرة الى التوصيات التالية:

لا بدّ لنا من إعادة النظر في كيفية استعمال الكيماويات الزراعية في لبنان وتنظيم استيرادها وفقاً لحاجاتنا الزراعية وتحديد أنواعها لتتماشى مع أهدافنا المرجوة إن بالنسبة لزيادة إنتاجنا الزراعي أو حماية البيئة من التلوث. وفيما يلي بعض التوصيات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من قبل وزارة الزراعة والبيئة والوزارات المختصة الاخرى:

أولاً: إعادة النظر في القرارات الصادرة عن وزارة الزراعة حول عمليات تنظيم واستيراد الكيماويات الزراعية وفقاً لمتطلباتنا البيئية والزراعية.

ثانياً: تصنيف الكيماويات الزراعية في لبنان الى مجاميع تبعاً لدرجة السمية وخطورتها على الصحة العامة من جهة وأثرها السلبي على البيئة بمكوناتها المختلفة من خلال فرض قيود شديدة على استخدامها.

ثالثاً: تحديد أنواع الكيماويات الزراعية التي يحتاجها لبنان فعلاً خاصة مبيدات الآفات وفقاً لمشاكلنا الزراعية والمتعلقة بالصحة العامة.

رابعاً: تفعيل دور وزارة الصحة والبيئة والتنسيق بينها لمتابعة المشاكل الناجمة عن استعمال هذه الكيماويات ومعالجتها.

خامساً: منع تسرب أنواع كثيرة من المبيدات المحظور استخدامها دولياً وجعل لبنان مخزن لهذه النفايات.

سادساً: تنشيط التعاون بين السلطات اللبنانية المختصة والمنظمات

والمؤسسات الدولية مثل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة لحماية الإنسان والبيئة.

سابعاً: تكوين هيئة من المختصين بهذا الحقل ذات خبرة تعمل على إصدار توصياتها بصورة مستقلة بعيداً عن أي تأثيرات خارجية أو مصلحة شخصية.

ثامناً: تشجيع البحوث العلمية حول مواضيع ترشيد استخدام المبيدات الزراعية ودراسة تأثيراتها السلبية على مكونات البيئة. وهنا لا بدّ لنا من توجيه الشكر الى المجلس الوطني للبحوث العلمية الرائد في هذا المجال والممول لإجراء بحوث كهذه، وكذلك كلية الزراعة الجامعة اللبنانية في دعم باحثيها في هذا المجال.

تاسعاً: سن القوانين الرادعة لتحقيق وتنفيذ والتقيد بالقرارات الصادرة عن السلطات المعنية.

الجلسة الرابعة: الإدارة البيئية والمشكلات المدنية

محاضرة المهندس محمد فواز حول التنظيم المدني واستعمال الاراضي أوصت هذه المحاضرة بما يلي:

أولاً: تطوير قانون البناء

يجب تطوير قانون البناء في لبنان بشكل يمنع البناء أينما كان، مما يسمح بوضع مخططات مناسبة لتوسع المدن والقرى ويساعد على حماية البيئة.

ثانياً: حماية الأرض الزراعية

يشكل الإنتاج الزراعي جزءاً من الدخل القومي كما يشكل عامل استقرار في البنية الاقتصادية الوطنية، وذلك على الرغم من انخفاض نسبة اليد العاملة في الزارعة.

إن الاحتفاظ بالارض الزراعية هو سياسة دون مخاطر وتبقى كاحتياط يمكن استعماله للبناء في أي وقت عند الحاجة، إذ من السهل البناء في أراضٍ زراعية

وتحويلها عند الضرورة الى مناطق للعمران ولكنه من المستحيل تحويل الأراضي المبنية الى أراضٍ زراعية.

لهذه الأسباب يجب حماية الارض الزراعية الخصبة المروية أو حيث تتوفر المياه لريها ومنع البناء فيها بدءاً بالمناطق المهددة بامتداد البناء إليها قبل غيرها.

ـ ثالثاً: حماية الشواطىء البحرية

إن شاطىء البحر كمكان للرياضة والتسلية هو ضرورة قصوى في لبنان أكثر مما هو في بلدان كثيرة أخرى بالنظر لعدم وجود المنتزهات والحدائق العامة، الملاعب وأماكن التسلية في المدن. فبيروت مثلاً مدينة تختنق من هذه الناحية ويتذمر أكثرية السكان من عدم إمكانية ذهابهم الى البحر خلال فصل الصيف بسبب إقفال الأقسام المناسبة من الشاطىء بالمسابح الخاصة وارتفاع كلفة الدخول إليها، لذلك يجب:

ـ التوقف فوراً عن أخذ رمال الشواطىء البحرية واعتبارها ثروة وطنية لا تقدر بثمن بما فيها الرمال تحت سطح الماء لغاية عمق ٢٠ متراً.

ـ اعتبار حماية الشواطىء واجب وطني تخضع له جميع قرارات التجهيز والإنماء من أية نوع كانت لأن الشاطىء بمساحته المحدودة وتكوين بيئته الحساسة يتعرض لطلبات استعمال كثيفة ومختلفة تزداد يوماً بعد يوم وقد يتناقض بعضها مع البعض الآخر في بعض الأحيان، وسيؤدي هذا الاستعمال الى تهديم الشاطىء وإفقاده قيمته الحقيقة في إنماء هذه المناطق والنشاطات الرياضية والسياحية.

محاضرة الدكتورة مي الجردي حول إمدادات المياه وسلامتها جاء في هذه المحاضرة التوصيات التالية:

At present quality control activities based on continuous monitoring programs are mainly directed towards achieving a major objective «Microbiological Safety of Potable - Water». This is mainly through the following activities:

- Protection of water sources, wherever possible
- Repair activities (water distributiori network)
- Disinfection by chlorination

This is considered only as a direct defensive mechanism given the available resources, and within the overall general constraints.

Effective quality control programs should, and will be directed toward the following activities:

- Enforcement of existing rules and regulations for the protection of natural water sources.

- Rehabilitation of the water distribution networks throught the country.

- Upgrading and re-activating of existing water treatment plants, so that treatment processes will not be restricted to disinfection by chlorination.

Paralled to these activities the development of National Plans for the Management of Sewage, Domestic Wastes and overall Industrial Wastes. This os of exterme importance Chemical contamination is a critical issue that may become a major threat within the existing environmental setting.

محاضرة الدكتور جورج أيوب حول معالجة النفايات في المدن انتهت هذه المحاضرة بالتوصيات التالية:

Solide waste management is an important part of our every day life. From the very start of waste generation to the very last act of waste disposal, communities face environmental and financial problems that require environmentally and financially sustainable solutions

Which selecting a process of collection, transpotr, treatment and disposal of solid wastes, it is imperative that each case be evaluated

individually taking into consideration all tile variable factors that could impact its viability and sustanability. There is not one single process that may be considered as an ultimate solution to all problems that face solid waste Management. For example, the public perception of the four MSW management methods seems to be that incinerators and landfills are viewed negatively, while recycling and composting are environmentally benign. Closer examination of the processes involved show that regardless of the waste management option adopted, pollutants will be emitted from any facility that posses MSW or utilizes materials derived from MSW.

The environmental and health of each method differ in the extent each medium (air, water, and land) is impacted, and in total impact. Some of the management methods may have emissions and/or effluents that are unique. Each option will also impact differing sizes of geaographic area from regional very small localived areas. However when viewed objectively no aspect of solid waste management is free of environmental issues and concerns.

لائحة بأسما المحاضرين

ـ الدكتوو إيلي يشوعي
أستاذ في كليتي الاقتصاد والادارة
جامعة القديس يوسف
عضو مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية

ـ الأستاذ هيام ملاط
أستاذ محاضر لقانون البيئة والمياه والتنظيم المدني
جامعة القديس يوسف
أستاذ في كلية الحقوق والعلوم السياسية
الجامعة اللبنانية
رئيس مجلس إدارة الضمان الاجتماعي

ـ الدكتور هنك فان أومن
خبير شركة خرونتماي للاستشارات البيئية
هولندا

ـ ا لدكتور ميشال روفائيل
أستاذ سابق للهندسة ـ الجامعة الأميركية في بيروت
صاحب مكتب إستشاري للهندسة الميكانيكية والصناعية ـ بيروت

ـ الدكتور إبراهيم نحال
أستاذ في كلية الزراعة
جامعة حلب
حلب ـ سوريا

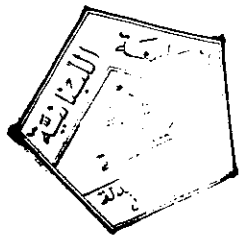
ـ المهندس بسام جابر
مدير عام الاستثمار
وزارة الموارد المائية والكهربائية

ـ الدكتور عبد الله طرابلسي
أستاذ مشارك في كلية الزراعة
الجامعة اللبنانية

ـ المهندس محمد فواز
رئيس مجلس تنفيذ المشاريع الإنشائية

ـ الدكتور مي الجردي
أستاذة في الصحة البيئية ـ الجامعة الأميركية في بيروت
عضو مجلس إدارة المجلس الوطني للبحوث العلمية

ـ الدكتور جورج أيوب
أستاذ ورئيس قسم الهندسة المدنية
كلية الهندسة والعمارة
الجامعة الأميركية في بيروت



الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية

مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

المجلس الوطني للبحوث العلمية

ص. ب. ١١-٨٢٨١ / بيروت-لبنان

هاتف ٨٢٢٦٦٥ - ٨٢٢٦٧٠

فاكس ٨٢٢٦٣٩ - ١ - ٩٦١

عنوان برقي سنرس - لبنان

بريد إلكتروني E-mail : cnrs10 @ calvacom.fr

NATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH

P. O. BOX 8281-11 / Beirut, Lebanon

TEL. 8226565 - 822670

FAX 961 - 1 - 822639

CABLE CENERES - BEIRUT

E-mail : cnrs10 @ calvacom.fr