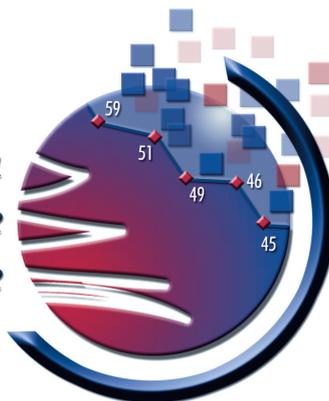


*Administration  
Centrale  
de la Statistique*



**REPUBLIQUE LIBANAISE  
PRESIDENCE DU CONSEIL DES MINISTRES**

**COMPENDIUM STATISTIQUE NATIONAL SUR  
LES STATISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT  
AU LIBAN 2006**

**Projet mis en œuvre sous la supervision technique  
d'Eurostat**



**ADMINISTRATION CENTRALE  
DE LA STATISTIQUE  
REPUBLIQUE LIBANAISE  
PRESIDENCE DU CONSEIL DES MINISTRES**

Liban – Beyrouth – Rue de Armé  
Immeuble Finance et Commerce – 5<sup>ème</sup> Etage  
☎ 00 961 1 373 160 – Tél copie : 00 961 1 373 161  
Courriel : [center@inco.com.lb](mailto:center@inco.com.lb)  
Page Web : [www.cas.gov.lb](http://www.cas.gov.lb)

**En collaboration avec le Ministère de l'Environnement**



Republic of Lebanon  
Ministry of Environment

*Cette publication est financée par la Commission européenne à travers le programme MEDSTAT-Environnement et avec l'assistance technique du Plan Bleu, l'agence d'exécution*

*Le contenu de la présente publication relève de la seule responsabilité de l'Administration Centrale de la Statistique et ne peut en aucun cas être considéré comme étant le reflet des opinions de l'Union Européenne*

*"Toutes les information présentes dans ce compendium se basent sur les données disponibles publiées dans le domaine de l'Environnement et du Développement. Plusieurs efforts ont été faits afin de fournir des informations précises"*

**Dar El-Kotob sal  
Jnah – Beyrouth – ☎ 00 961 1 853 753 - Tél copie : 00 961 1 858 941**

**ADMINISTRATION CENTRALE  
DE LA STATISTIQUE  
REPUBLIQUE LIBANAISE  
PRESIDENCE DU CONSEIL DES MINISTRES**

**COMPENDIUM STATISTIQUE NATIONAL SUR  
LES STATISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT  
AU LIBAN 2006**

**Projet mis en œuvre par le Plan Bleu**





## AVANT PROPOS

La politique de l'Union européenne envers la région méditerranéenne est régie par le partenariat euro-méditerranéen (appelé le processus de Barcelone) lancé à la suite de la conférence de Barcelone de 1995. Le sommet euro-méditerranéen de novembre 2005 qui a célébré le 10<sup>ème</sup> anniversaire du Processus de Barcelone a réaffirmé l'engagement aux principes et objectifs de la déclaration de Barcelone et réitéré l'importance d'une compréhension et d'une coopération régionale.

Dans le domaine des statistiques, les états membres de l'Union européenne et les Pays Partenaires Méditerranéens ont intensifié leurs relations grâce au programme régional de coopération statistique, MEDSTAT. Ce programme est financé par la Commission Européenne (fonds MEDA) sous la responsabilité contractuelle de la Direction Générale EuropeAid Office de Coopération. L'Office Statistique des Communautés Européennes, Eurostat, assure le suivi technique du programme. MEDSTAT confirme l'importance de fournir des données pertinentes, disponibles, comparables dans le temps et l'espace pour les décideurs et pour un développement économique durable de la région méditerranéenne.

Dès le lancement du programme en 1996, il a été proposé que l'environnement soit traité à part entière ; le sous-programme MEDSTAT-Environnement a ainsi été mis en place et constitue l'un des 10 sous-programmes de MEDSTAT.

Cette seconde phase du projet MEDSTAT-Environnement (MED-Env II), mis en œuvre par le Plan Bleu, centre d'activités régionales du Plan d'Action pour la Méditerranée, couvre la période 2003-2006 et s'inscrit dans la continuation des actions menées lors de la première phase du programme (1999-2003) tout en accentuant l'effort sur trois nouveaux sujets que sont les émissions de polluants dans l'atmosphère, la biodiversité et le calcul d'Indicateurs environnementaux de Développement Durable. MED-Env II se base sur l'expérience et les progrès réalisés par chaque pays depuis le démarrage du programme.

L'objectif principal de MED-Env II est de permettre le renforcement de capacité des douze pays partenaires méditerranéens à produire et publier des statistiques et des indicateurs sur l'environnement, complets, fiables et pertinents tout en tenant compte des besoins des utilisateurs. Ces informations devront répondre aux standards internationaux et en particulier européens afin d'être comparables dans le temps et l'espace.

Les résultats visés par cette seconde phase sont :

- Contribuer au renforcement institutionnel et interinstitutionnel des Systèmes Statistiques Nationaux en matière de production de statistiques environnementales,
- Adapter la stratégie régionale de façon à prendre en compte les situations spécifiques de chaque Système Statistique National,
- Promouvoir l'harmonisation des statistiques nationales en accord avec les standards internationaux et européens en cours,
- Assurer l'échange de données entre les partenaires méditerranéens et l'Union européenne, et entre les partenaires méditerranéens eux-mêmes,

- Assurer plus de visibilité aux résultats du partenariat statistiques euro-méditerranéen dans le domaine des statistiques de l'environnement,
- Prendre en considération les besoins des utilisateurs à la fois nationaux, régionaux et internationaux.

Ce compendium national de statistiques du LIBAN est co-financé par l'ADMINISTRATION CENTRALE DE LA STATISTIQUE et le programme MEDSTAT-Environnement. Outil de visibilité par excellence, ce compendium reflète les progrès réalisés par l'ADMINISTRATION CENTRALE DE LA STATISTIQUE dans la production d'information environnementale depuis le lancement du programme MEDSTAT-Environnement.

Les efforts déployés par l'«ADMINISTRATION CENTRALE DE LA STATISTIQUE LIBAN» tout au long de cette seconde phase de MEDSTAT-Environnement ont permis non seulement d'enrichir et d'élargir la collecte de données environnementales, mais aussi de produire cette première et importante publication sur les statistiques de l'environnement. Ce numéro est le reflet des résultats de collecte de données atteints à ce jour par l'ADMINISTRATION CENTRALE DE LA STATISTIQUE LIBAN.

## INTRODUCTION GENERALE

**D**ans le cadre du Projet MEDSTAT-Environnement, l'Administration Centrale de la Statistique (ACS) – le point focal des statistiques en général et des statistiques environnementales en particulier – élabore le présent compendium. L'objectif consiste à créer un système d'information statistique sur l'environnement au sein de l'ACS. La rédaction de ce document se fait dans une optique de développement durable tout en se basant sur des références internationales et nationales.

Le projet MEDSTAT Environnement – lancé en 1999 et financé par la Commission Européenne dans le cadre du partenariat Euro-méditerranéen – fournit, grâce au soutien du Plan Bleu, une partie des informations figurant dans ce rapport.

Sur un autre plan, les informations et indicateurs figurant dans les publications de l'Observatoire Libanais de l'Environnement et du Développement (LEDO) – créé en décembre 1999, financé par l'Union Européenne, géré par le Programme des Nations Unies pour le Développement

(PNUD) et hébergé par le ministère de l'Environnement – sont de premier recours.

Encore, les analyses figurant dans le Schéma Directeur d'Aménagement du territoire libanais publié par le Conseil du Développement et de la Reconstruction (CDR) en mai 2004, les chiffres du ministère de l'Environnement et de l'Administration Centrale de la Statistique contribuent grandement à la rédaction du présent texte.

Enfin, ce présent document espère dresser un état des lieux actuel et une projection future de l'environnement au Liban dans une optique de développement durable. Quant à sa structure, il se compose des chapitres suivants :

- ✚ Chapitre 1 – Données générales sur le Liban ;
- ✚ Chapitre 2 – L'eau et le fond marin ;
- ✚ Chapitre 3 – L'air et la pollution atmosphérique ;
- ✚ Chapitre 4 – Le sol ;
- ✚ Chapitre 5 – La biodiversité, les forêts, la faune et la flore ;
- ✚ Chapitre 6 – Les déchets.

## LISTE DES ACRONYMES

<b>Sigle</b>	<b>Libellé</b>
<b>ACS</b>	Administration Centrale de la Statistique
<b>CDR</b>	Conseil du Développement et de la Reconstruction
<b>ESCWA</b>	Economic and Social Commission for Western Asia
<b>LEDO</b>	Lebanese Environment & Development Observatory
<b>MEE</b>	Ministère de l'Energie et de l'Eau
<b>NMVOC</b>	Composant Organique Volatile Non Méthane
<b>PNUD</b>	Programme des Nations Unies pour le Développement
<b>SEMIDE</b>	Système Euro-Méditerranéen sur le Savoir-Faire dans le Domaine de l'Eau
<b>UNESCO</b>	United Nations Educational, Scientific & Cultural Organization

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
Tableau 1 – Coût moyen de la dégradation de l'environnement en 2000	13
Tableau 2 – Population répartie sur les mohafazats	16
Tableau 3 – Croissance des populations urbaines	16
Tableau 4 – Densité de la population en 2004	17
Tableau 5 – Qualité des eaux de quelques fleuves	20
Tableau 6 – Nombre de malades à cause de la qualité des eaux par Mohafazat (1995-2000)	21
Tableau 7 – Description des zones côtières	21
Tableau 8 – Pollution marine provenant des fleuves	22
Tableau 9 – Evolution du parc des véhicules à moteur enregistrés	24
Tableau 10 – Emissions de polluants de l'air	26
Tableau 11 – Concentrations de polluants de l'air	26
Tableau 12 – Répartition des terres au Liban en Km <sup>2</sup>	28
Tableau 13 – Répartition des terres agricoles au Liban en Km <sup>2</sup>	29
Tableau 14 – Couverture forestière au Liban en Km <sup>2</sup>	30
Tableau 15 – Situation des espèces animales et végétales	32
Tableau 16 – Composition des déchets municipaux	34
Tableau 17 – Quantité des déchets produits par secteur (en tonnes)	35
Tableau 18 – Traitement, élimination et mouvements des déchets municipaux en 2001	35
Tableau 19 – Estimation des déchets solides et liquides générés par Mohafazat en 2001	36
Tableau 20 – Production de déchets dangereux par flux de déchets en tonnes	36

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure</b>	<b>Page</b>
Figure 1 – Répartition du coût moyen annuel de la dégradation de l'environnement en 2000	14
Figure 2 – Répartition de la population sur les Mohafazats libanais en 2004	16
Figure 3 – Croissance des populations urbaines	17
Figure 4 – Répartition de la densité sur les mohafazats	18
Figure 5 – Nombre de malades à cause de la qualité des eaux par Mohafazat (1995-2000)	21
Figure 6 – Evolution du nombre de Nombre de véhicules (1994-2000)	24
Figure 7 – Répartition des terres au Liban en %	28
Figure 8 – Répartition des terres agricoles au Liban en %	29
Figure 9 – Répartition de la couverture forestière au Liban en %	30
Figure 10 – Composition des déchets municipaux en % en 1998	34

# SOMMAIRE

<b>Chapitre</b>	<b>Page</b>
Chapitre 1 – Données générales sur le Liban	12
Chapitre 2 – L'eau et le fond marin	19
Chapitre 3 – L'air et la pollution atmosphérique	24
Chapitre 4 – Le sol	28
Chapitre 5 – La biodiversité, les forêts, la faune et la flore	32
Chapitre 6 – Les déchets	33

## CHAPITRE 1 – DONNEES GENERALES SUR LE LIBAN

### Le Liban

**Superficie :** 10 452 Km<sup>2</sup>.

**Emplacement géographique :** rivages Est de la mer Méditerranée entre les latitudes Nord 33° 03' 38'' et 34° 41' 35'' et longitudes Est 35° 06' 22''.

**Forme :** rectangulaire avec une longueur moyenne de 217 Km du nord au sud et une largeur de 80 Km au nord et 48 Km au sud.

**Les frontières :** la longueur des frontières territoriales est égale à 454 Km.

**Population :** 3 753 785 (ACS et al., 2005).

**Densité :** 359 personnes par Km<sup>2</sup>.

L'homme dégrade l'environnement au Liban. Les exodes ruraux vident les villages, encombrant les villes et créent d'immenses agglomérations souffrant de la forte pression sur les réseaux de l'infrastructure publique et de la pollution croissante nuisible à la santé humaine. La pollution se manifeste alors à plusieurs niveaux.

La pollution de l'air est la plus préoccupante. Entre autres, les particules de plomb que dégagent les moteurs à combustion rendent les émissions toxiques. Le type de carburants consommés est dès lors remis en question dans les zones rurales et dans les grandes agglomérations. Les preuves en sont : la densité de véhicules pollue énormément l'air dans les deux agglomérations du Grand Beyrouth et du Grand Tripoli ; le fuel consommé pour le chauffage et la cuisine dans les régions rurales pollue l'air intramuros ; d'où l'accroissement du risque des maladies pulmonaires. Or, les émissions de gaz toxiques non contrôlées accentuent aussi l'effet de serres et accélèrent le réchauffement et les changements climatiques pouvant affecter la Terre entière et les générations futures.

Le secteur de l'eau n'est pas non plus épargné. Le nombre élevé de branchements licites et illicites accélère la désuétude du

réseau. Les réseaux vétustes impliquent des déperditions et parfois des infiltrations d'eaux usées non assainies dans les réseaux desservant l'eau potable. Pire encore, l'utilisateur insatisfait cherche d'autres sources d'approvisionnement comme la perforation de puits privés, parfois contaminés à cause du non respect des réglementations – profondeur de 150 m – et des normes d'hygiène ; d'où une menace sérieuse aux nappes phréatiques surtout dans l'agglomération du grand Tripoli.

De plus, les fosses septiques mal conçues, les rejets aléatoires des déchets surtout aux bords des fleuves – transformés en égouts à ciel ouvert – et la nature karstique du sol libanais accroissent, surtout dans le Grand Beyrouth, les infiltrations des liquides toxiques et de la salinisation des nappes souterraines.

Malheureusement, l'accès à une eau potable de mauvaise qualité et le manque d'hygiène alimentaire nuisent à la santé des enfants (diarrhée, dysenterie, gastroentérite, etc.) et accroissent la facture hospitalière. Se rajoute aussi à ce coût l'achat des eaux embouteillées dont la qualité est aussi problématique.

Encore, la pollution de l'eau d'irrigation affecte l'agriculture, la vie ovine et bovine, la faune et la flore. Aussi, les eaux usées non assainies et rejetées anarchiquement dans la mer – surtout au bord des zones côtières du

fait des constructions anarchiques et illégales et du dessablement des plages – nuisent énormément à la vie marine où des espèces entières ont disparu ou qui sont au point de l'être.

Le sol subit aussi les retombées néfastes de l'intervention humaine. L'urbanisation et les constructions accélérées accentuent le travail des carrières qui déboisent les forêts, nuisent au sol et à la biodiversité et défigurent les beaux paysages naturels. Les surfaces vertes sources d'oxygène – du moins celles qui résistent aux incendies – sont désormais réduites ; d'où une érosion accélérée du sol et un rejet plus rapide des eaux de pluie dans la mer et des inondations accentuées.

Enfin, reste à mentionner les déchets dont l'impact peut être extrêmement nuisible à l'homme et à l'environnement au cas où leurs collectes, enfouissement et types ne sont pas bien conçus.

Face à cette situation, l'Etat intervient dans les années 1990. Il crée le ministère de l'Environnement en 1993, attribue le statut de réserve nationale à 7 régions (soit 2% de la superficie totale du pays), à 10 forêts et à plusieurs bassins versants et hautes montagnes. Comme il améliore la collecte et l'enfouissement des déchets dans quelques zones du pays et prescrit les normes relatives aux émissions industrielles et aux décharges des eaux usées. L'année 1996 témoigne la

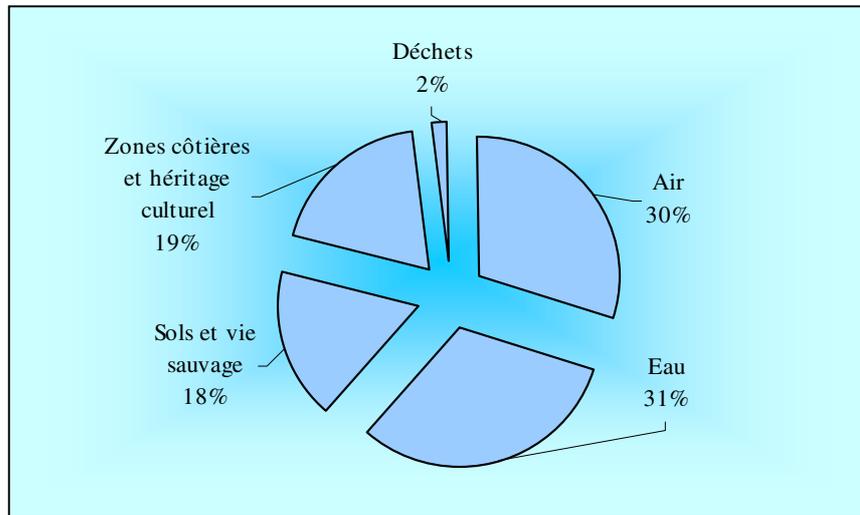
préparation du premier cadre stratégique environnemental en collaboration avec le METAP. L'Etat s'intéresse également à la réduction de la pollution atmosphérique en réduisant le nombre de véhicules diesel. L'année 2002, remarquable pour l'environnement au Liban, se caractérise par l'application du code de l'environnement.

Or, la dégradation de l'environnement irréversible et ininterrompue ne se réduira qu'à travers l'adoption d'une politique de développement économique et sectoriel et dans un cadre plus large de gestion managériale et de partenariat public privé dans le domaine. S'appliquera dès lors auprès du secteur privé le principe du pollueur-payeur et de la prestation de services environnementaux de qualité. Cependant, au niveau public, doivent se réduire l'enchevêtrement des tâches, le manque de prérogatives, de structure et de stratégie et doit s'enraciner le principe de la capacity building au niveau des institutions chargées de l'environnement. Le Conseil de Développement et de Reconstruction (CDR) et les organisations environnementales non gouvernementales demeurent ainsi de premier recours. Soulignons enfin que le coût annuel de dégradation de l'environnement fut de l'ordre de 565 millions de dollars en 2000 (Sarraf et al. 2004).

**Tableau 1 – Coût moyen de la dégradation de l'environnement en 2000**

Catégorie	Millions de dollars	Pourcentage
Air	170	30.0
Eau	175	31.0
Sols et vie sauvage	100	17.7
Zones côtières et héritage culturel	110	19.5
Déchets	10	1.8
<b>Total</b>	<b>565</b>	<b>100.0</b>

**Figure 1 – Répartition du coût moyen annuel de la dégradation de l’environnement en 2000**



Source : Sarraf et al.(2004)

En effet, la pollution de l’eau est très coûteuse (31.0%), suivie par celle de l’air (30.1%) et des zones côtières et de l’héritage

culturel (19.5%) suite à la pollution par les eaux usées et le dessablage des plages.

## La morphologie

**L**e relief libanais est accidenté : l’altitude moyenne des montagnes est de 400 m tandis que les hautes montagnes se dressent à 3 088 m ; d’où diversité des caractéristiques géographiques et environnementales et encombrement dans les zones moyennement élevées puisqu’il est invivable au Liban à une altitude supérieure à 1 500 m.

Deux chaînes de montagnes orientées parallèlement à la côte – le Mont-Liban à l’Ouest et l’Anti-Liban – séparées par la plaine de la Béqaa fournissent au Liban son climat, son eau, ses paysages et sa riche biodiversité. Les quatre unités géographiques se succédant de l’Ouest à l’Est sont :

- ✚ une plaine étroite de 3 Km de long longe le littoral et s’annule où la montagne plonge dans la mer. Cette plaine côtière

s’évase plus largement vers le nord au niveau de la frontière syrienne ;

- ✚ la chaîne du Mont-Liban, continue du nord au sud, est un massif calcaire culminant à 3 083 m au Qornet es-Saouda. Les sommets composés de hauts plateaux s’entrecoupent de gorges profondes ;

- ✚ la plaine intérieure de la Béqaa est un synclinal. Cette région haute de 1 000 m, à usage agricole, dessine un couloir large de 5 à 20 Km ;

- ✚ la chaîne de l’Anti-Liban est moins élevée ; au sud-est se dresse le sommet du Mont Hermon qui culmine à 2 814 m au-dessus de la Béqaa méridionale.

Un système fluvial longe le Liban et l’Anti-Liban (CDR, 2004 et SEMIDE, 2005).

---

## La géologie

---

La structure se décrit par de grands anticlinaux et synclinaux d'axe Nord-Sud affectés à une tectonique cassante majeure – à cause de l'affrontement de la vallée de la Beqaa – et un réseau conjugué sur lequel s'installe la majorité des cours d'eau traversant la montagne. Les séries allant du Jurassique inférieur jusqu'au Quaternaire caractérisent les formations géologiques du

pays et se composent essentiellement de roches calcaires karstifiées avec présence de formations volcaniques dans le nord. En outre, le Jurassique et le Crétacé moyen composent les principales sources des affleurements calcaires, tandis que les périodes tertiaires et quaternaires sont à l'origine des dépôts sédimentaires de la bande côtière et de la vallée de la Béqaa.

---

## La climatologie

---

La morphologie du pays influence son climat méditerranéen soumis à des effets antagonistes avec deux saisons :

- ✚ à l'ouest, prévaut un climat méditerranéen sous forme de saison hivernale pluvieuse douce et une saison sèche chaude ; l'automne et le printemps sont courts ;
- ✚ à l'est, prévaut un climat chaud et sec de la péninsule arabe.

Néanmoins, la chute de la neige, très rare le long de la côte, revêt en hiver le Liban et l'Anti-Liban ; d'où une des principales sources de la richesse hydrologique.

Quant à la température, les deux mois de décembre et de janvier témoignent les températures mensuelles les plus basses (7

degrés en moyenne sur le littoral) ; tandis que les deux mois de juillet et d'août se caractérisent par des températures très élevées (27 degrés en moyenne sur le littoral).

L'humidité élevée spécifie le climat du pays. Les moyennes mensuelles varient entre 64% (novembre) et 73% (août) sur la côte à cause de l'influence maritime. Par contre, les variations internes contrastées, varient entre 76% (janvier) et 44% (août).

Enfin, la différence de climats, la température, l'humidité relative, la vitesse du vent et la durée d'ensoleillement influencent l'évapotranspiration du pays variant entre 1 300 et 1 400 mm par an (SEMIDE, 2005).

---

## Les caractéristiques démographiques

---

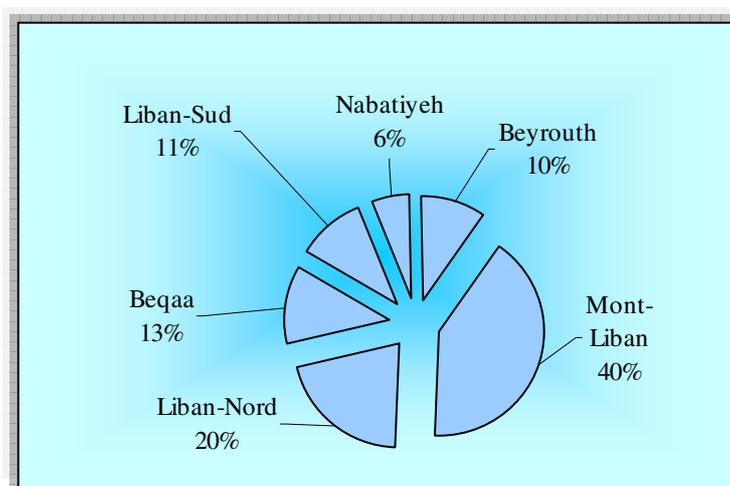
Le nombre de résidents est de l'ordre de 3 753 785 personnes en 2004. Beyrouth et le Mont-Liban – la plus grande division administrative – abritent 50.4% de la

population. Le Liban-Nord avec ses 20% vient en second. Ce qui explique la rapidité de la dégradation de l'environnement dans ces deux régions du pays (ACS et al., 2005).

**Tableau 2 – Population répartie sur les mohafazats (Provinces)**

Mohafazat	Population 2004	Pourcentage 2004
Beyrouth	389,661	10.4
Mont-Liban	1,501,282	40.0
Liban-Nord	768,709	20.5
Beqaa	471,138	12.5
Liban-Sud	401,075	10.7
Nabatiyeh	221,920	5.9
<b>Total</b>	<b>3,753,785</b>	<b>100.0</b>

**Figure 2 – Répartition de la population sur les Mohafazats libanais en 2004**



Source : ACS et al. (2005)

## L'urbanisation

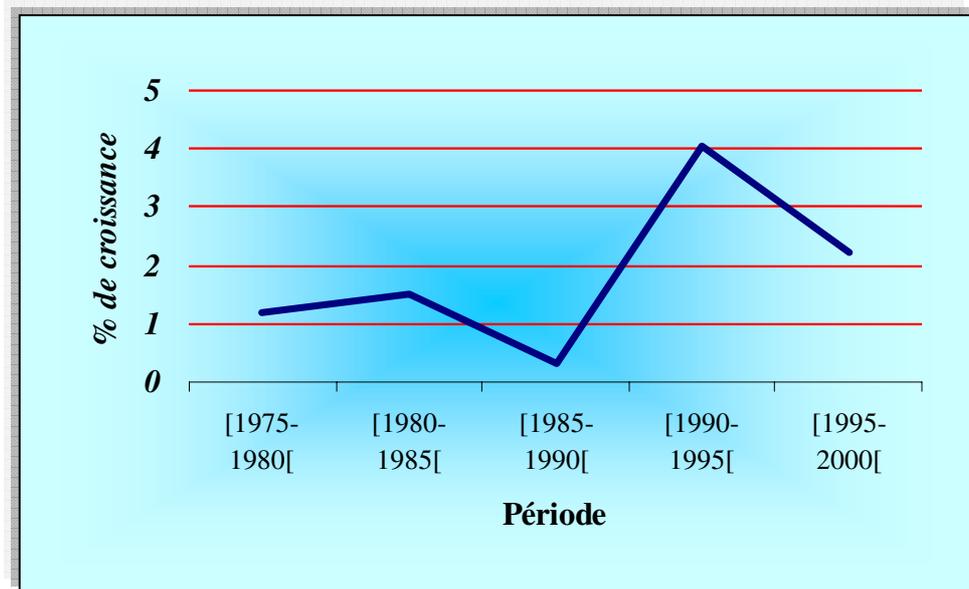
Les agglomérations et les villes témoignent une croissance démographique exerçant une grande pression sur l'environnement et sur les infrastructures, surtout dans les bidonvilles. Les études de l'Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) et de la Banque mondiale ont montré que l'urbanisation varie inversement

par rapport à la pauvreté et au non développement du secteur bancaire. Or, puisque le Liban jouit d'un secteur bancaire développé et d'une population relativement aisée, il serait alors logique que son taux de populations urbaines affiche une tendance chronologique ascendante.

**Tableau 3 – Croissance des populations urbaines**

Période	[1975-1980[	[1980-1985[	[1985-1990[	[1990-1995[	[1995-2000[
% de croissance	1.18	1.49	0.30	4.04	2.23

**Figure 3 – Croissance des populations urbaines**



Source : LEDO (indicateur numéro 3)

La période [1985-1990[ affiche un creux (0.30%) dans la croissance de la population urbaine à cause de la guerre. La période [1990-1995[ affiche un pic (4.04%). En fait, 1990 témoigne la fin des hostilités, une reconstruction et une urbanisation du pays.

L'élaboration de nouvelles infrastructures de transport élargit les espaces urbains en dehors du Grand-Beyrouth et du Mont-Liban. Le taux d'urbanisation passe alors, selon le LEDO, de 67% en 1975 à 79% en 1985 et à 87% en 1995.

### Les conséquences sur la densité de la population

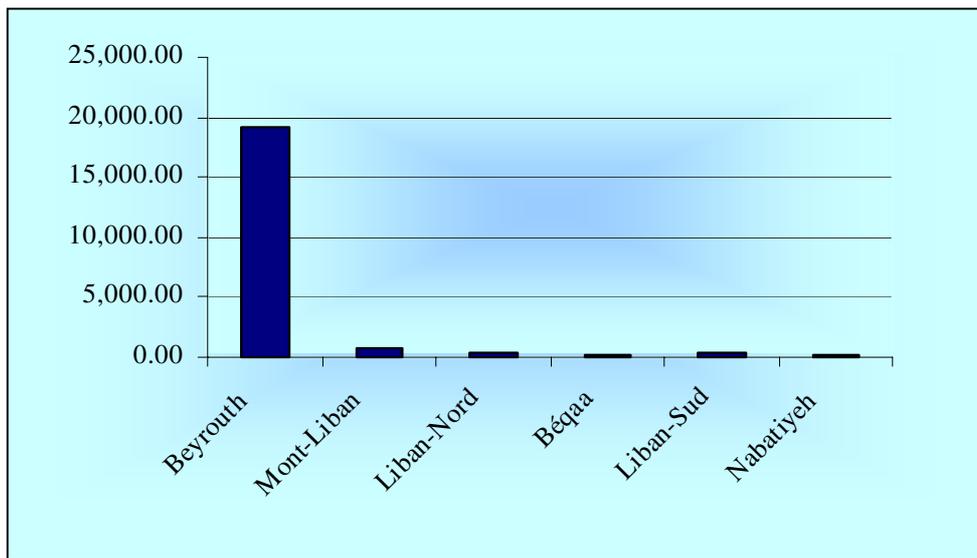
**L**a croissance démographique et la limitation de la superficie accroissent la densité de la population : 359 personnes par Km<sup>2</sup> en 2004. Cette densité n'est pas uniforme sur tout le territoire libanais. En effet, 39% des terres se situent à une altitude inférieure à 800 m et 35% au-dessus de 1 200 m. Pire encore, la côte libanaise ne dépassant pas les 250 Km, est une bande densément peuplée par les deux tiers de la population.

Par conséquent, l'aménagement du territoire doit se faire dans un objectif de développement durable impliquant la création de villes relais. Une participation efficace des municipalités et des collectivités territoriales est requise pour une meilleure rationalisation de l'utilisation des ressources naturelles et financières de l'Etat au niveau local dans un premier temps et au niveau national à long terme.

**Tableau 4 – Densité de la population en 2004**

Mohafazat	Beyrouth	Mont-Liban	Liban-Nord	Béqaa	Liban-Sud	Nabatiyeh
<b>Population</b>	389,661	1,501,282	768,709	471,138	401,075	221,920
<b>Surface en Km<sup>2</sup></b>	20.30	1,968.89	1,973.58	4,252.15	923.50	1,061.31
<b>Densité (population/Km<sup>2</sup>)</b>	19,195.0	762.5	389.5	110.8	434.3	209.1

**Figure 4 – Répartition de la densité sur les mohafazats**



Sources : ACS et al. (2005) et Direction des Affaires Géographiques

Beyrouth, la capitale souffre de la plus haute densité (19 95 personnes/Km<sup>2</sup>). L'étroitesse de son territoire et le nombre élevé de ses habitants l'expliquent. Elle englobe un bon nombre d'entreprises et d'administrations

publiques ; d'où la rapidité accrue de la dégradation des infrastructures de services publics et de l'environnement dans cette région du pays.

---

### Les conséquences sur le patrimoine libanais

---

Ces morphologie, géologie et climatologie offrent des atouts et des risques naturels. Les atouts sont nombreux : biodiversité, agriculture, ressources hydrauliques, etc. La variété des conditions du milieu naturel enrichit les écosystèmes jouissant d'une variété d'espèces végétales et animales. Quant aux terres agricoles, elles sont potentielles vu la nature de leurs sols, leur profondeur, teneur en matières organiques, acidité, capacité à retenir l'eau et pente. Près de la moitié des terres au Liban sont arables. De plus, les différences d'altitude permettent une agriculture variée allant des produits

quasi-tropicaux sur les plaines littorales, jusqu'aux vergers de la haute altitude avec une variété de produits possibles entre ces deux paliers. Elles offrent aussi, un grand réservoir d'eau souterraine, de beaux paysages combinant montagnes, vallées et plaines traversées par des cours d'eau. Les risques naturels sont moins nombreux, mais malheureusement plus dangereux : glissements de terrains, inondations et événements torrentiels, désertification dans les zones arides du Nord-Est, érosion hydrique des sols, incendies de forêt, séismes, raz-de-marée (CDR, 2004).

## CHAPITRE 2 – L’EAU ET LE FOND MARIN

**L'**eau, ressource rare renouvelable, se gère dans une optique de gestion intégrée. L'eau se raréfie au Liban du fait de sa gestion inefficace, de la déforestation rapide par les carrières et les incendies. A défaut d'une solution, l'UNESCO estime que le Liban témoignera une sécheresse en 2050.

Actuellement, l'eau superficielle est polluée du fait des rejets chaotiques des déchets solides et liquides dans les fleuves. L'état précis de l'eau souterraine est inconnu suite à la nature karstique et perméable du sol libanais. En effet, les eaux usées non assainies et des déchets liquides s'y infiltrent facilement.

Cette nature géologique accidentée du Liban rend l'amélioration de la qualité de l'eau difficile. Pire encore, la pollution des nappes souterraines n'est pas homogène suite au rejet des substances toxiques et des déjections humaines ou animales présentes dans les eaux usées domestiques. Les retombées en sont : des germes bactériens suscitant de graves maladies capables de tuer l'homme.

Afin de remédier à cette situation et pour éviter la sécheresse future, le ministère de l'Energie et de l'Eau (MEE) a élaboré un plan décennal (2001-2011) visant une plus grande retenue des eaux à travers la construction de 30 barrages et lacs collinaires – dont le coût dépasse les 2 milliards de dollars – et l'assainissement des eaux usées afin de leur réutilisation dans l'irrigation et dans la recharge des nappes souterraines. Mais la contrainte financière de l'endettement public et le manque de sensibilisation des usagers de l'eau entravent l'avancement de ce plan.

Enfin, pour construire un barrage, il faut bien étudier ses caractéristiques physiques et architecturales du fait de la nature sismique de quelques régions libanaises. De plus, la construction de stations d'assainissement doit se faire dans les localisations des grandes industries déjà polluantes afin d'éviter la dégradation de nouvelles zones du fait des boues et des émissions gazeuses dégagées du processus de traitement des eaux usées.

### Le bilan hydrologique

**L**e climat méditerranéen attribue au Liban ses précipitations et sa neige. Son eau souterraine jaillit en permanence, alimente ses fleuves et remonte à la surface et dans la mer grâce aux karstifications.

La plupart de ces eaux se perd par évapotranspiration, infiltration subterrannée et écoulement vers la mer.

Le bilan hydrologique fournit un tableau de bord sur les ressources et les emplois de l'eau pour optimiser sa gestion et son exploitation. Or la guerre détruit 75% des 80 stations de mesure élaborées dans les années 1960 et réduit les monographies

hydrologiques des bassins élémentaires ; d'où un bilan imprécis. Actuellement, 41 stations de jaugeage du Service des Ressources en Eau, dépendant de l'Office National du Litani, reprennent la mesure du réseau hydrométrique. Manque alors le personnel technique, partant à la retraite. Le Liban dispose de 2 000 rivières, de 40 fleuves, dont 17 pérennes et 23 saisonniers. La longueur totale des fleuves est de 730 Km. La quantité d'eau superficielle et souterraine est de l'ordre de 2.6 milliards m<sup>3</sup>, tandis que 2 milliards sont effectivement exploitables (SEMIDE, 2005).

## L'exploitation de la ressource

Le Liban exploite une moyenne annuelle d'un milliard m<sup>3</sup> d'eau par l'intermédiaire des Etablissements des eaux et 250 millions m<sup>3</sup> par les forages et captages privés. La demande annuelle sectorielle de l'eau se répartit comme suit :

- ✚ 195-405 millions de m<sup>3</sup> sous forme de consommation domestique ;
- ✚ 670-875 millions de m<sup>3</sup> sous forme d'irrigation ;

✚ 35-65 millions de m<sup>3</sup> à des fins industrielles (CDR, 2004).

Cependant, 75.6% de la population sont connectés au réseau public d'eau, mais seulement 60% de la population accèdent à l'eau potable (ACS et al., 2005). Tandis que le pourcentage de terre agricole irriguée s'élève à 30.9% (MEE et al., 2004).

## La qualité de la ressource

La qualité de l'eau au Liban est problématique. L'eau souterraine – source majeure des eaux superficielles – souffre de l'infiltration de polluants (eaux usées, rejets industriels, déchets solides en décomposition, etc.), de la croissance démographique, de la multiplication de forages incontrôlés (45 000 puits individuels (ACS, 1997)) et de l'absence de l'assainissement dans les zones de vulnérabilité de la ressource. Par conséquent, les eaux superficielles sont polluées. Le manque du réseau de mesure efficace rend l'observation de la composition

chimique de l'eau incomplète. Ainsi sont inconnues les quantités de :

- ✚ l'oxygène dissous – nécessaire à la diversité de la faune et de la flore, la saturation d'oxygène, la Demande Biochimique en Oxygène (DBO) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO) pour la pollution organique ;
- ✚ l'azotate et le phosphore pour la pollution par les engrais ;
- ✚ la concentration des métaux pour la pollution industrielle.

**Tableau 5 – Qualité des eaux de quelques fleuves**

Item	Unité	Litani	Oronte	Awali	Damour	Beyrouth
Acidité	pH	8.21	8.01	7.95	8.2	7.74
DBO (20°C, 5d)	mg O <sub>2</sub> /l	71	42	0.6	10	47
DCO (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	6 151	12 898	68.96	19.6	117.6
Matières dissoutes	mg/l	207	220	334	266	309
Azote	mg N/l	1.4	0.7	0.28	4.2	7.17
Phosphores	mg P/l	1.35	1.77	2.74	0.258	3.87
Cuivre	mg Cu/l	- 0.005	440	- 0.005		- 0.005

*Ministère de l'Environnement (1996)*

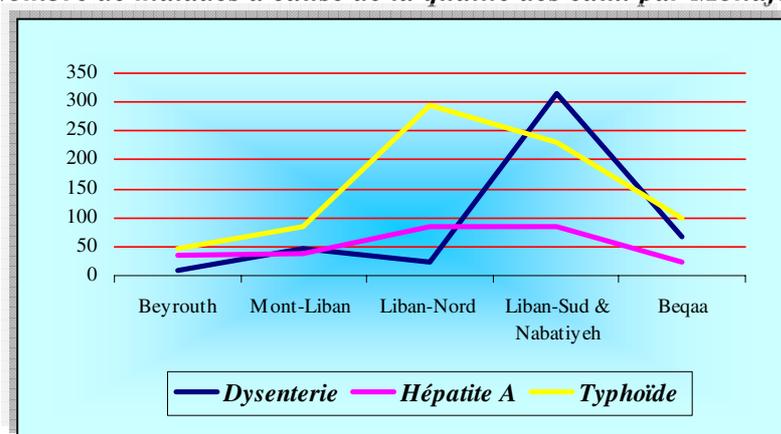
L'observation de ces cinq captages indique que la demande en oxygène est élevée dans les fleuves de Damour, d'Awali, de Beyrouth, de l'Oronte et du Litani. Cependant la demande de nitrogène est importante dans les fleuves de Damour et

d'Awali. En outre, le fleuve d'Awali sollicite du phosphore, au contraire des fleuves de Beyrouth et du Litani. Malheureusement, ce déséquilibre écosystémique des fleuves cause des épidémies.

**Tableau 6 – Nombre de malades à cause de la qualité des eaux par Mohafazat (1995-2000)**

Mohafazat											
Maladies	Beyrouth	%	Mont-Liban	%	Liban-Nord	%	Liban-Sud & Nabatiyeh	%	Beqaa	%	Total
Dysenterie	9	1.95	47	10.17	24	5.19	314	67.97	68	14.72	462
Hépatite A	35	13.16	39	14.66	84	31.58	86	32.33	22	8.27	266
Typhoïde	47	6.22	86	11.38	294	38.89	230	30.42	99	13.10	756

**Figure 5 – Nombre de malades à cause de la qualité des eaux par Mohafazat (1995-2000)**



Ministère de l'Environnement (2001)

Le nombre de personnes atteintes par l'hépatite A et la typhoïde au Liban-Nord, au Liban-Sud et à Nabatiyeh est élevé. Les causes de la dégradation de la qualité de l'eau sont l'irrigation et les pesticides polluant les

sols par les nitrates, les industries et les égouts déversant des effluents toxiques, l'enfouissement des déchets, la perforation incontrôlée des puits et la désuétude des réseaux d'eau potable.

## L'espace côtier

Les caractéristiques du littoral libanais sont physiques (plage, fjord, estuaire, etc.),

écologiques et humaines (présence de grandes agglomérations denses).

**Tableau 7 – Description des zones côtières**

	Unités	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Zone côtière	(Nom)	Al-Arida → Qalamoun	Qalamoun → Ras Beyrouth	Ras Beyrouth → Ras Nakoura
Longueur côtière	Km	Presque 40 Km	Presque 70 Km	Presque 97 Km
Type de côte	(plage, falaise, roche, fjord, estuaire, etc.)	Plage avec peu de caps rocheux	Rocheux avec falaises	Plages de sable au sud de Beyrouth → Saida → Tyr
Rivières se jetant dans la mer	(Nom)	Abou Ali, El Kébir	El Kalb, Beyrouth	Awali, Sainiq, Zahrani
Niveau d'activité industrielle	(Intense, moyenne, faible)	Tripoli (Faible)	Beyrouth (Moyenne)	Saida (Moyenne)

Ministère de l'Environnement

L'espace côtier libanais englobe le tiers du territoire constitué du versant Ouest de la chaîne du Mont-Liban entre 0 et 800 m d'altitude et de larges espaces du Liban-Nord au Liban-Sud. Le ruban étroit du territoire jouxtant la mer entre 0 et 500 m d'altitude est prioritaire. La côte présente un tracé où se succèdent des promontoires rocheux. Les portions rectilignes se partagent entre les plages (sable ou galets) et les microfalaises rocheuses.

Cette zone côtière, constituant 16% du pays et urbanisée à 50%, est polluée par la haute densité de la population, par la concentration des activités industrielles, par la présence de 4 principaux ports commerciaux, de 15 ports de pêche, de 12 oléoducs et de 3 centrales électriques à fuel. Y figurent des établissements industriels et des unités commerciales (10%), des zones agricoles (41%), des sites balnéaires (7.5%), des surface portuaires (5.3%), des décharges, digues, plages et dunes (4% de longueur de 49 Km) et des affleurements rocheux (4.7% de longueur de 11 Km).

Le rivage souffre de l'érosion et des tempêtes hivernales. L'extraction du sable des plages, les projets de remblais, les aménagements portuaires pour la plaisance et les empiètements du domaine public maritime réduisent les apports de sédiments et raréfient les écosystèmes dunaires. Les plages de sable de Chekka, Batroun (Liban-Nord), Byblos, et Maameltein (Mont-Liban) sont les dernières plages de sable disponibles ; d'où aggravation de l'érosion (CDR, 2004).

La description des zones côtières améliore la connaissance de la pollution marine et évalue les niveaux de l'influence humaine en fonction des importantes activités humaines et les caractéristiques physiques et écologiques de ces zones. Inopportunistement, l'état de la côte fait défaut suite au manque des données sur la quantité des rejets industriels issus des agglomérations côtières ou des effluents provenant des communautés intérieures, soit sur le nombre des embouchures à la mer situées le long de la côte.

## L'impact de la pollution de l'eau sur le fond marin

Les eaux superficielles et souterraines polluées se rejettent sans assainissement dans la mer et polluent le fond marin. Le CDR avait élaboré un schéma directeur de l'assainissement permettant d'assainir 80% des eaux usées sur l'ensemble du territoire. Le total des eaux usées domestiques

collectées est de l'ordre de 683 000 m<sup>3</sup>/jour (MedPol et ministère de l'Environnement, 2003). La pollution à l'embouchure des fleuves se mesure par la charge polluante exprimée en quantité de polluants par jour ou par an.

**Tableau 8 – Pollution marine provenant des fleuves**

Charges polluantes				
Débit de la rivière	Unité	Litani	El-Kelb	Awali
DBO	1 000 Kg O <sub>2</sub> /j	6 222	18	69.76
Azote total	1 000 Kg N/j	1.4	3.5	0.023
Phosphore total	1 000 Kg P/j	1.35	0.45	2.74
Cadmium total	1 000 Kg an			0.02
Cuivre total	1 000 Kg an	< 0.005		< 0.005
Mercure total	1 000 Kg an	600		100
Zinc total	1 000 Kg an	< 0.004		< 0.004

*Ministère de l'Environnement (1996)*

La DBO est relativement élevée dans les fleuves d'Awali, de Litani et d'El-Kelb. Le taux de phosphore est très faible dans le fleuve Awali mais élevé dans le Litani. Le

nitrogène est quasi-absent dans les fleuves Awali et Litani, mais très élevé dans le fleuve d'El-Kalb ; d'où un déséquilibre de la quantité des constituants de l'eau des fleuves.

---

## Les solutions

---

**L**a ressource hydraulique au Liban souffre de la politique du laisser-aller à son égard. Les tentatives du MEE et du CDR en cours donneront leurs résultats à moyen terme. L'objectif consiste à trouver des sources d'eau non conventionnelles comme l'économie de l'eau gaspillée à cause des déperditions dans les réseaux, la réorientation des priorités en concentrant l'effort sur les territoires dont les eaux usées menacent les captages d'eau potable et la réhabilitation des égouts, l'assainissement et la construction de barrages. Cependant cette dernière solution comporte des effets et des méfaits.

Les avantages consistent à stocker l'eau, à réguler le débit naturel des fleuves, à retenir les eaux en période de crue dans leurs lacs et les excédents d'eau en période d'inondation, à créer des réserves en période de sécheresse

et à produire de l'énergie avec le meilleur rapport « coûts/bénéfices » possible.

Quant aux inconvénients, ils sont plus nombreux et plus graves : mise en jeu la qualité de la vie des générations actuelles et futures par le biais de la perte des terres agricoles, déplacements importants des populations, diminution des nappes phréatiques création de microclimats et de risques sismiques, extermination d'espèces animales et végétales, altération des régimes hydriques, changements géographiques graves, mutations écosystémiques nuisibles à la santé publique (dissémination du paludisme, de la bilharziose, de l'onchocercose ou la prolifération des moustiques). Ces phénomènes en induisent la salinisation des terres et l'abondance des inondations (Monchicourt, 2002).

## CHAPITRE 3 – L’AIR ET LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Les émissions industrielles, des moyens de transport et des appareils de chauffage réduisent l’oxygène et nuisent à tous les écosystèmes. La pollution atmosphérique intra et extra muros a des impacts négatifs sur la santé humaine (bronchite, troubles

respiratoires, cancer, etc.) puisqu’elle cause la mort de 350 personnes chaque année à Beyrouth et à Tripoli. Les composantes de la pollution atmosphérique sont les particules de plomb, le sulfure, l’oxyde de nitrogène, etc. (Sarraf et al., 2004).

### Le transport

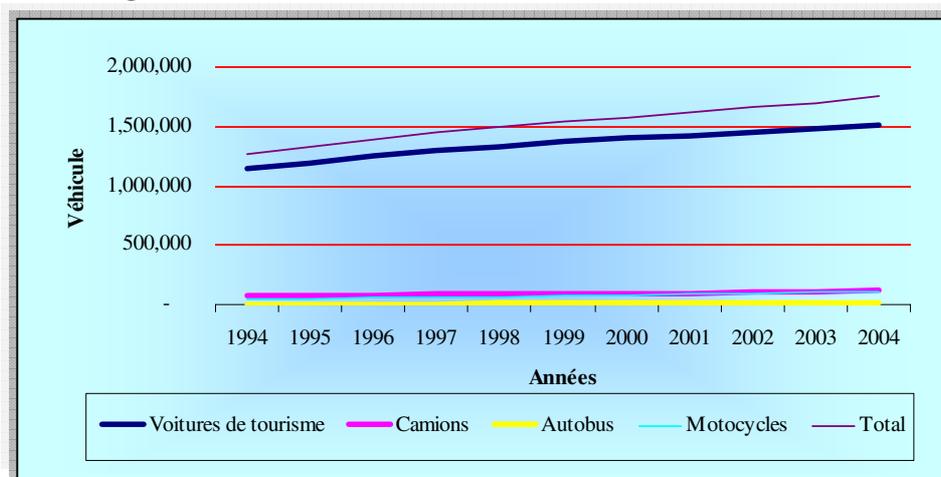
Le transport terrestre constitue une source principale de pollution atmosphérique. 46.2%

des ménages possèdent au moins un moyen de transport (ACS, 2005).

**Tableau 9 – Evolution du parc des véhicules à moteur enregistrés**

Année	Voitures de tourisme	Camions	Autobus	Motocycles	Total
1994	1,141,723	77,749	5,221	47,084	1,271,777
1995	1,197,521	79,222	5,514	53,317	1,335,574
1996	1,250,479	81,260	6,118	57,598	1,395,455
1997	1,299,398	85,242	6,833	61,471	1,452,944
1998	1,335,671	86,369	9,064	66,298	1,497,402
1999	1,370,629	87,318	10,839	71,352	1,540,138
2000	1,399,315	88,093	12,105	77,276	1,576,789
2001	1,425,229	93,592	12,690	85,793	1,617,304
2002	1,448,830	101,385	13,352	94,893	1,658,460
2003	1,475,515	108,791	13,926	101,707	1,699,939
2004	1,515,342	116,201	14,629	106,730	1,752,902
<i>Cumul des 10 ans</i>	<i>14,859,652</i>	<i>1,005,222</i>	<i>110,291</i>	<i>823,519</i>	<i>16,798,684</i>
<i>% de chaque type</i>	<i>88.46</i>	<i>5.98</i>	<i>0.66</i>	<i>4.90</i>	<i>100.00</i>

**Figure 6 – Evolution du nombre de véhicules (1994-2000)**



Sources : ACS (1994-2001) et Ministère du transport (2006)

Le nombre de parcs de véhicules observé sur une décennie (1994-2004) affiche une croissance du nombre total des véhicules de transport de l'ordre de 37.83%. Cependant, les voitures de tourisme constituent 88.46% du total des véhicules de transport et témoignent une croissance de l'ordre de 32.72%. Ces voitures sont la principale source de pollution atmosphérique étant donné que les années 2000-2002 ont vu un accroissement du nombre de voitures

circulant en consommant du fuel de mauvaise qualité. Par conséquent, cette consommation accrue de l'énergie accroîtra les émissions de polluants de l'air notamment le plomb, le dioxyde de soufre et les matières en suspension. En effet, 99.4% des émissions de CO en 1994 sont issues du transport et ensuite des industries ayant subi une combustion incomplète de fuel et enfin des centrales électriques.

---

## L'industrie

---

**L**es activités humaines émettent des polluants toxiques et des gaz nuisant à la qualité de l'air. Les émissions de l'industrie libanaise furent en 1994 de 1 924 063 tonnes de CO<sub>2</sub>, 0.3 tonnes de CO, 0.1112 tonnes de NO<sub>x</sub> et 273 888 tonnes de SO<sub>2</sub>. Les trois cimenteries sont les premières sources émettant le CO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub> parmi tous les procédés industriels libanais. La cimenterie produit 77.2% des émissions totales suivies par les industries métallurgiques, qui

produisent 21.7% du total des émissions de SO<sub>2</sub>.

L'utilisation de l'asphalte pour le pavage des routes produit principalement le NMVOC. La quantité des matériels de pavage routier utilisé au Liban en 1994 par le ministère des Travaux Publics fut de 10 586 tonnes. Les industries de verre et de boissons génèrent une grande partie de NMVOC, tandis que les industries agroalimentaires (viandes, volailles, margarine, biscuits, pâtisseries, pain et torrifications) produisent la partie restante (Ministère de l'Environnement, 2001).

---

## Les émissions

---

**L**es émissions de polluants dans l'air accroissent le réchauffement. La combustion d'énergie fossile et certaines productions industrielles sont les principales sources de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Les volumes annuels des émissions des principaux polluants de l'air s'estiment en fonction des sources mobiles ou stationnaires.

Les principaux polluants présents sont les oxydes de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et le composant organique volatil (non méthane ou NMVOC) (Ministère de l'Environnement, 2001).

**Tableau 10 – Emissions de polluants de l'air**

(1000 tonnes)	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NOx	CO	NMVOc
<i>Sources mobiles</i>	2.6786	3 957.1239	1.221	34.8786	447.2197	83,8787
Dont transports routiers	2.6767	3 949.3890	1.1220	34.8240	447.1930	83.8708
Dont autres sources mobiles (transports aériens)	0.0019	7.7349	0.0001	0.0528	0.0267	0.0079
<i>Sources fixes</i>	80.30666	9 645.6330	1.8626	19.2302	26.4925	277.3524
Dont certaines centrales électriques	45.0210	3 615.0540	0.1418	9.4584	0.7093	0.2364
Dont combustion industrielle de combustibles	24.6670	2 774.0900	0.155	7.6684	1.0862	0.2559
Dont procédés industriels	3.3820	1 924.0630		0.0111	0.0003	273.8900
Dont autres sources fixes	7.2366	1 332.4260	1.6053	2.0923	24.6967	2.9701
<b>Total d'émissions résultant d'activités humaines</b>	<b>82.98526</b>	<b>13 602.7569</b>	<b>2.9847</b>	<b>54.1070</b>	<b>473.4122</b>	<b>361.2311</b>

Ministère de l'Environnement (1994)

## La pollution atmosphérique

L'atmosphère interagit avec le sol et l'eau, joue un rôle majeur dans les cycles du carbone et de l'eau et constitue la source primaire d'oxygène pour les organismes vivants. L'air reçoit les polluants des

industries et des véhicules à moteur et sa préservation ou la restauration de sa qualité s'impose. Une bonne gestion de la qualité de l'air signifie des mesures de réduction et de contrôle de l'émission des polluants.

**Tableau 11 – Concentrations de polluants de l'air**

Polluant	Beyrouth	Chekka
SO <sub>2</sub>		0.45-0.7 µg
Particules en suspension	200 µg	67-316 µg
NOx	1 000 µg	6.4-10.11 ppm
CO	30 µg	0.33 ppm
Plomb	14 µg	

Ministère de l'Environnement (2001)

La qualité de l'air dans les villes se mesure en termes de concentration de polluants, ce qui exige un réseau de mesure efficace. Le climat sec caractérisant le Liban en été, résulte des niveaux très élevés de poussière dans l'atmosphère. Seul le taux de concentration de polluant dans l'air à Beyrouth et dans la région de Chekka est disponible. L'oxyde de soufre à Chekka varie entre 0.4 et 0.7 microgrammes, ce qui constitue un taux relativement élevé.

Le taux de particules en suspension diffère entre Beyrouth et Chekka de 116 microgrammes. Les concentrations des émissions anthropiques produites sont élevées à cause du mouvement véhiculaire sur les routes poussiéreuses et des projets de construction qui contribuent encore avec les

autres activités à l'ensemble des particules dispersées dans l'air à Beyrouth, mais la présence de la Cimenterie Nationale à Chekka joue sur l'augmentation de ces particules dans la région du Nord.

L'oxyde d'azote est de l'ordre de 1 000 microgrammes à Beyrouth tandis qu'il varie entre 6.4 et 10.11 ppm à Chekka. Le monoxyde de carbone est élevé à cause de la densité du mouvement véhiculaire à Beyrouth. 14 microgrammes de Plomb sont mesurés à Beyrouth (Ministère de l'Environnement 2001 et CDR, 2004).

Or, le ministère de l'Environnement a réussi à réduire ces émissions toxiques et le total de méthyle/brome, soit une substance dégradant la qualité de l'ozone, s'établit à 483.4 tonnes par an (Ozone Office, 2004).

---

## Les retombées de la pollution atmosphérique sur la santé

---

**L**a pollution de l'air cause des problèmes de l'appareil respiratoire et des maladies du sang à cause de la fixation des polluants dans les cellules, ce qui empêche la production d'oxygène surtout chez les enfants et enfin des dysfonctionnements et des insuffisances cardiaques. En 1999, une étude estime le coût de l'augmentation de l'ordre de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de Particules totales suspendues :

✚ 80 décès de plus par an ;

- ✚ 3 000 nuitées à l'hôpital dont 400 atteintes de crises cardiaques et de problèmes respiratoires ;
- ✚ 2 800 admissions en urgence ;
- ✚ arrêt de 14 160 jours d'activité (Ministère de l'Environnement, 2001).

En termes financiers, ces mauvais impacts sur la santé coûtent entre 35 et 98 millions de dollars par an (Sarraf et al., 2004).

## CHAPITRE 4 – LE SOL

### L'utilisation des sols

**L**e Centre National de Télédiction publie des données sur l'utilisation des sols. La couverture végétale est constituée de terrains non boisés à basse végétation de hauteur inférieure à 2 m et d'espaces naturels ouverts sans ou avec peu de végétation. Cet espace se répartit en trois ensembles distincts :

- ✚ la haute montagne au-delà de 1 900 m d'altitude, est un milieu fragile et sensible vis-à-vis de l'eau et subit des érosions ;
- ✚ le corridor des Cèdres et de l'arboriculture de montagne se situe sur les versants ouest de la chaîne du Mont-Liban, entre 1 500 et 1 900 m d'altitude. Il correspond au palier d'altitude des forêts naturelles de Cèdres du Liban ainsi que des vergers d'altitude, comprend des vignobles et des cultures potagères saisonnières et peut héberger l'industrie

des eaux minérales car l'eau minérale jaillit à 1 400 m d'altitude ;

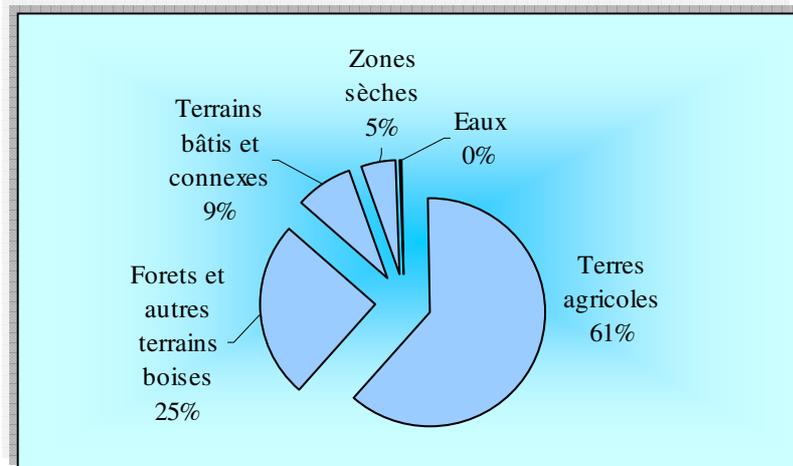
- ✚ les grandes vallées commandent la qualité des cours d'eau. Les forêts abritent le sapin, le genévrier, le pin et le chêne. Les espaces de continuité écologique maintiennent les continuités naturelles entre les chaînes du Mont-Liban et de l'Anti-Liban ainsi qu'entre les massifs montagneux et les autres entités naturelles (CDR, 2004).

L'environnement n'est pas laissé intact. Il subit les effets et méfaits de l'intervention humaine : aménagement, urbanisation et logement. Inopportunément, les interventions humaines détruisent l'environnement et sont à effet irréversibles comme la transformation de certaines terres agricoles et de certains espaces verts en chantiers de construction.

**Tableau 12 – Répartition des terres au Liban en Km<sup>2</sup>**

Type de terre	Terres agricoles	Forêts et autres terrains boisés	Terrains bâtis et connexes	Zones sèches	Eaux	Superficie totale
<b>Superficie en Km<sup>2</sup></b>	6,400	2,620	890	526	16	10,452
<b>% par rapport à la superficie totale</b>	61.2	25.1	8.5	5.0	0.2	100.0

**Figure 7 – Répartition des terres au Liban en %**



Source : LEDO (1999)

La verdure occupe 86.3% de la surface du pays. Les terres agricoles en constituent 61.2%. Pourtant, les terrains constructibles constituent 8.5% de la superficie et rassemblent des habitations, routes, mines, carrières, et autres installations, avec leurs espaces connexes. En outre, les terrains ouverts, non bâtis, étroitement liés à ces activités (décharges, terrains à l'abandon dans les zones bâties, dépôts de ferraille, parcs urbains, jardins, etc.) et les terrains

occupés par des villages en habitat regroupés ou des localités rurales similaires y sont inclus. Encore, le Liban englobe des zones sèches (5.0%) à cause de la diversité du climat chaud et sec de la péninsule arabe à l'est. Enfin, les eaux superficielles occupent un espace négligeable (0.2%) de la superficie du pays. Mais la richesse hydraulique réelle du pays réside dans son eau souterraine jaillissant et nourrissant les cours d'eau superficiels tout au long de l'année.

## L'agriculture

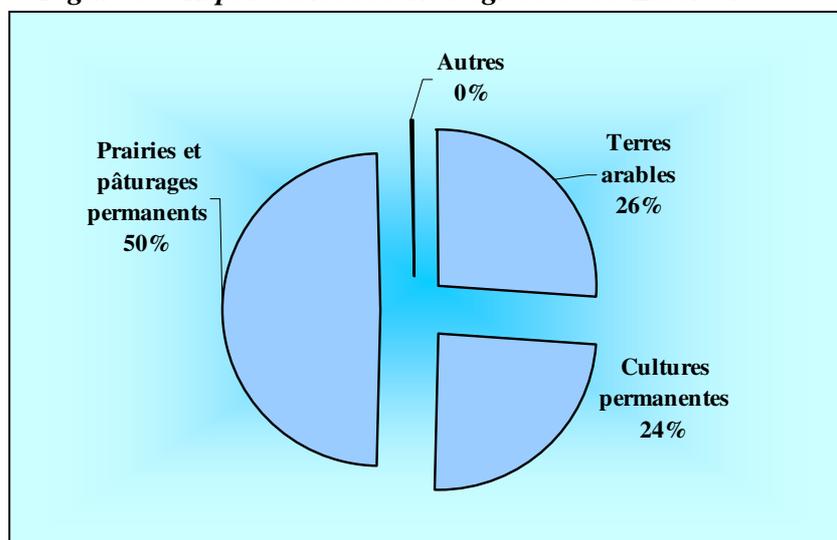
Le climat méditerranéen offre une grande gamme de cultures, de prairies, et de pâturages permanents (73.5%). Toutefois, les

terres arables constituent 26.2% et les autres types de terres en constituent une surface négligeable de la superficie totale.

**Tableau 13 – Répartition des terres agricoles au Liban en Km<sup>2</sup>**

Type de terre	Terres arables	Cultures permanentes	Prairies et pâturages permanents	Autres	Superficie totale des terres agricoles
Superficie en Km <sup>2</sup>	1,678	1,529	3,175	18	6,400
% par rapport à la superficie totale	26.2	23.9	49.6	0.3	100.0

**Figure 8 – Répartition des terres agricoles au Liban en %**



Source : LEDO (1999)

## L'utilisation des forêts

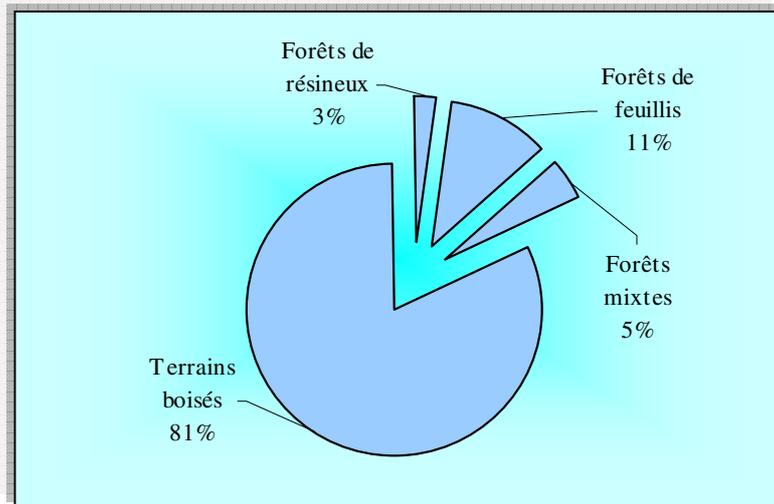
Les maladies, le découpage des arbres, les incendies estivaux, les carrières, la pression foncière, la construction aléatoires de routes et d'autoroutes et le défrichement menacent les forêts; les motifs étant l'agriculture,

l'enfouissement des déchets et l'urbanisation. Les forêts restantes nécessitent une meilleure protection pour empêcher l'érosion et la dégradation des sols (Sarraf et al. 2004).

**Tableau 14 – Couverture forestière au Liban en Km<sup>2</sup>**

Type de forêt	Forêts de résineux	Forêts de feuillus	Forêts mixtes	Terrains boisés	Superficie totale des forêts
Superficie en Km <sup>2</sup>	69	287	125	2,146	2,627
% par rapport à la superficie totale	2.6	10.9	4.8	81.7	100.0

**Figure 9 – Répartition de la couverture forestière au Liban en %**



Source : LEDO (1999)

La couverture forestière se compose de terrains boisés (81%), de forêts de feuillus (11%), de forêts mixtes (5%) et de forêts de résineux (3%). En effet, les forêts de résineux se composent à 75% de conifères entrant dans la catégorie de Gymnospermes comme le sapin, le cèdre, le mélèze, l'épicéa, le pin, etc. Les forêts de feuillus se constituent à 75% d'espèces entrant dans la catégorie des Angiospermes comme l'érable, le hêtre, le peuplier, le chêne, etc.

Les forêts mélangées ou mixtes sont différentes des forêts de résineux et des forêts de feuillus. Enfin, les territoires boisés sont constitués de forêts de résineux, de feuillus et mixtes. Les forêts constituent 41% des terres agricoles, soit 25% de la superficie totale du pays. Malheureusement, les incendies, ayant couvert 16 Km<sup>2</sup> en 1998 et 14.85 Km<sup>2</sup> en 1999 des forêts, affichent un ralentissement en 2000 de 4.08 Km<sup>2</sup>; d'où, l'efficacité des campagnes de sensibilisation à cet égard.

---

## Les carrières

---

710 carrières fonctionnent au moins et dont la moitié se situe au Mont-Liban et dans la banlieue (Sarraf et al., 2004). La plupart sont exploitées sans autorisation. Celles-ci occupant plus de 3 000 ha de terrains assurent annuellement 3 millions m<sup>3</sup> de granulats et mobilisent des dizaines d'hectares chaque année. Cependant les carrières autorisées ne respectent pas les dispositions légales régissant l'extraction et la remise en l'état. Ainsi, et compte tenu de l'exiguïté du territoire libanais et son urbanisation galopante, l'impact des remblais sur l'expansion des carrières doit être évalué sur

le plan économique et environnemental. Par conséquent, une politique rigoureuse de gestion et de contrôle de l'activité extractive s'avère nécessaire. En effet, protéger les forêts et la couverture verte permettant l'accroissement de la teneur de l'oxygène dans l'air et ralentissant l'érosion accélérée signifie que les quantités de sable extraites se réduiront et par conséquent leurs prix augmenteront. De plus rompre l'activité des carrières implique l'accroissement du chômage (CDR, 2004).

## CHAPITRE 5 – LA BIODIVERSITE, LES FORETS, LA FAUNE ET LA FLORE

Le Liban jouit d'une grande biodiversité exceptionnelle grâce à ses piliers d'altitude et à l'exposition de ses versants. La préservation de la biodiversité est essentielle pour les grands équilibres écosystémiques et pour le progrès de la recherche surtout médicale.

La faune et la flore comprennent les organismes vivants non humains et leurs écosystèmes et leur préservation fait l'objet de nombreuses conventions internationales.

Pour chaque groupe taxonomique des animaux (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, invertébrés) et des plantes (vasculaires et non vasculaires), sont donnés le nombre d'espèces total et le

nombre des espèces des catégories suivants selon les définitions UICN :

- ✚ les espèces « gravement en danger » sont confrontées à un risque d'extinction à l'état sauvage extrêmement élevé et à court terme ;
- ✚ les espèces « en danger » sans être « gravement en danger » sont confrontées à un risque d'extinction à l'état sauvage très élevé et à court terme ;
- ✚ les espèces « vulnérables » sans être « gravement en danger » ni « en danger » sont confrontées à un risque d'extinction à l'état sauvage élevé et à moyen terme ;
- ✚ les espèces « en décroissance » sont celles pour lesquelles une diminution s'affiche.

**Tableau 15 – Situation des espèces animales et végétales**

		Espèces connues		Espèces en danger		Espèces gravement en danger		Espèces vulnérables		Espèces en décroissance	
		Total	End.	Total	End.	Total	End.	Total	End.	Total	End.
<b>Animaux</b>	Mammifères	65	2	11						18	1
	Oiseaux	338								90	
	Reptiles	48	1	13						9	
	Amphibiens	5		2						1	
	Poissons	382	8	8						226	8
<b>Plantes</b>	Invertébrés	1 540	87							187	
	Vasculaires	35								2	
	Non vasculaires	1 028	29					3		52	

*End. : Endémiques*

*Source : Ministère de l'Agriculture (1999)*

Il y a 65 espèces de mammifères au Liban dont 2 sont endémiques ; le nombre d'espèces de mammifères en danger est relativement élevé (11) et des espèces en décroissance est plus élevé (18) dont un type est endémique.

Des 338 espèces connues d'oiseaux, 26.6% (90 espèces) décroissent. 27.1% des reptiles sont en danger et 18.8% s'amoindrissent. 40% des espèces d'amphibiens sont en danger.

La situation des espèces de poissons est grave puisque 2.1% sont en danger et 59.2% sont en décroissance dont 2.1% sont endémiques. La situation des invertébrés est similaire puisque 5.6% sont endémiques et 12.1% décroissent.

La flore au Liban subit aussi le même rythme de dégradation que la faune. 5.7% des plantes vasculaires sont en décroissance mais la situation des plantes est grave puisque 2.8% sont endémiques et 5.1% sont en décroissance.

## CHAPITRE 6 – LES DECHETS

**L**e terme de déchet signifie des matériaux qui ne sont pas des produits premiers (c'est-à-dire fabriqués en vue de la vente), ne sont plus d'aucune utilité pour le producteur – que ce se soit à des fins de production, de transformation ou de consommation – désireux de les éliminer.

Les déchets proviennent de l'extraction des matières premières, de leur transformation en produits semi-finis et finis, et de toute autre activité humaine. Sont exclus les résidus recyclés ou réutilisés à l'endroit où ils ont été produits, ainsi que les déchets directement rejetés dans l'eau ou l'air ambiant.

Les déchets sont de trois types : solides, liquides et dangereux. Les déchets solides se composent des déchets ménagers, municipaux, etc. Les déchets liquides sont sous forme d'eaux usées, d'huiles, etc. Tandis que les déchets dangereux proviennent surtout des hôpitaux et des activités industrielles et nucléaires.

La production annuelle/habitant de déchets est de l'ordre de 336 Kg en 2001, quantité en croissance ; son taux de croissance affiché fut de l'ordre de 30% entre 1994 et 2001 à un rythme annuel moyen de 4%. Cette croissance n'est pas infinie selon l'expérience des pays industrialisés (CDR, 2004).

### Les déchets solides

**L**a production des déchets solides par secteur permet de connaître les quantités produites selon le mode de consommation et des structures industrielles.

La quantité totale de déchets solides municipaux générés en 2001 fut de 1.44 millions tonnes, soit 3 940 tonnes par jour. A Beyrouth, 1.1 Kg de déchets solides se dégagent en moyenne par habitant, 0.95 dans les régions urbaines et semi urbaines du Mont-Liban et du Liban-Sud et 0.85 dans les régions rurales et semi rurales du Liban-Nord, de la Béqaa et de Nabatiyeh (Ministère de l'environnement, 2001).

Les déchets municipaux sont collectés par ou pour une municipalité et comprennent les déchets produits par les ménages (déchets de consommation), les déchets similaires des activités commerciales, des bureaux, des institutions (écoles, bâtiments administratifs, hôpitaux) et des petites entreprises. Comme ils se composent des déchets de ces sources collectés en porte à porte ou déposés dans les mêmes installations que ceux collectés par les

municipalités, de même que ceux collectés par collecte sélective en vue d'opérations de récupération (en porte à porte et/ou par rapport volontaire), les déchets analogues venant des zones rurales, même s'ils sont éliminés par le générateur de déchets. Ils sont aussi formés des déchets encombrants (électroménagers, vieux mobiliers, matelas, etc.), de résidus de jardins et d'espaces verts (feuilles, gazon, etc.), des déchets d'entretien de la voirie (nettoyage des rues, contenu des poubelles publiques, déchets de marchés) s'ils sont gérés en tant que déchets. La définition exclut les déchets issus de l'assainissement municipal des eaux usées (curage des égouts, épuration) et les déchets de construction et de démolition. La composition des déchets municipaux reflète principalement les modes de consommation des ménages fortement liés au niveau du revenu et aux taux d'urbanisation. La composition des déchets municipaux influence fortement les stratégies nationales de gestion des déchets.

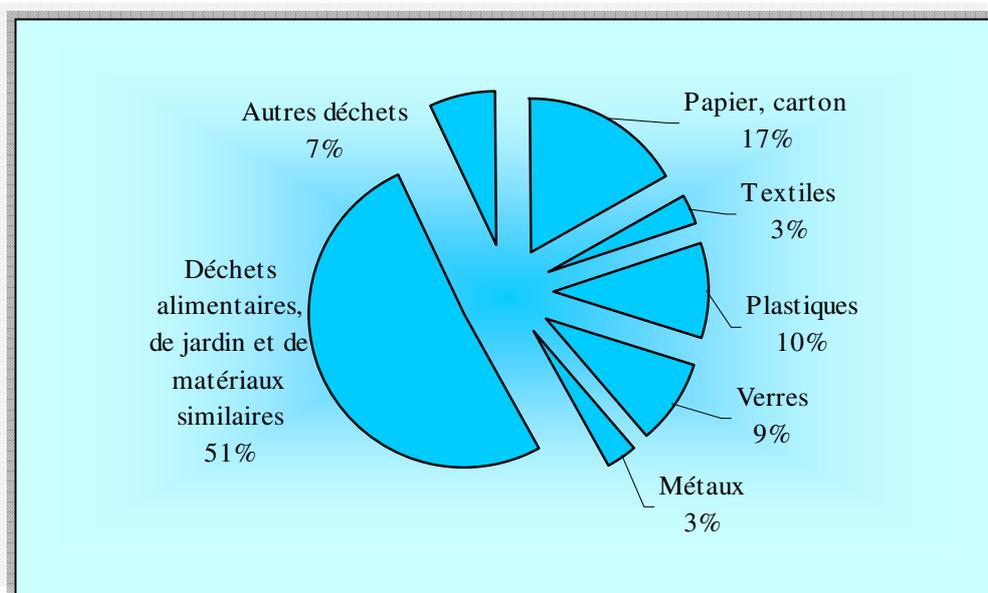
La plupart des industries libanaises sont de petite et moyenne taille et distribuées entre industries alimentaire, textile et prêt-à-porter,

plastique et fabrication de métaux légers. Ces activités produisent un taux considérable de déchets.

**Tableau 16 – Composition des déchets municipaux**

<b>Composition en 1998</b>	<b>%</b>
Papier, carton	17
Textiles	3
Plastiques	10
Verres	9
Métaux	3
Déchets alimentaires, de jardin et de matériaux similaires	51
Autres déchets	7
<b>Pourcentage total</b>	<b>100</b>

**Figure 10 – Composition des déchets municipaux en % en 1998**



Source : Ministère de l'environnement (2001)

Les déchets alimentaires, de jardin et de matériaux similaires (51%), viennent en premier, suivis de ceux composés de papier et de carton (17%). Ces derniers sont ramassés, sans être triés à la source, seront ensuite recyclés. Les déchets plastiques et en verre (9%) sont collectés, triés mais jetés dans les recharges parce que les industries libanaises ne les recyclent pas. Les métaux collectés (3%) sont recyclés et utilisés dans la production des poubelles et des produits similaires.

Le choix des techniques de traitement a un impact considérable sur l'environnement par les pollutions induites (air, eau, sol) et par les quantités de déchets ultimes. Le total de tous ces types d'élimination peut être supérieur aux quantités totales de déchets car les résidus de certains traitements (incinération et compostage) sont mis en décharge. Le recyclage est défini comme toute réutilisation de matière dans un processus de production qui le dévie du flux de déchets, à l'exception de la réutilisation comme combustible. Le recyclage pour le même

type de produit ou pour d'autres objectifs est à inclure. Le recyclage des matériaux sur place dans l'installation industrielle est à exclure. Le Liban est passé par une période prolongée de reconstruction et fut considéré comme le site de construction le plus large du monde. Les déchets générés par ce secteur furent et demeurent toujours importants puisqu'il n'existe pas de plan d'aménagement relatif. Ce qui explique la quantité

considérable de déchets générés par les mines et les carrières qui doivent servir ou répondre aux besoins des industries de construction.

La quantité de déchets agricoles et forestiers générée au Liban n'est pas importante en comparaison avec les autres secteurs puisque les déchets de ce secteur sont limités. Selon le ministère de l'Environnement, les véhicules au Liban génèrent 1 875 000 pneus usés/an.

**Tableau 17 – Quantité des déchets produits par secteur (en tonnes)**

Type	1996	2001
Agriculture et foresterie	187	
Mines et carrières	4 186	
Industrie manufacturière	260 009	
Construction	13 202	
Autres déchets	7 187	
Déchets municipaux		1 440 000

Source : Ministère de l'environnement (2001)

Amroussieh et Karantina sont les deux centres de triage au Liban ; ils traitent en moyenne une quantité de 620 000 tonnes/an soit l'équivalent de 1 700 tonnes/jour de déchets municipaux sont 850 tonnes de matières organiques.

50% des déchets d' Amroussieh et de Karantina et 160 tonnes de matières recyclables, soit 9.41% de la quantité totale y sont séparés quotidiennement.

Le Coral, une installation de compostage, traite 109 500 tonnes/an, pour produire des déchets solides biodégradables. Les installations d'entreposage emmagasinent les

matières recyclables et encombrantes. L'installation de Naameh est destinée à la mise en décharge des déchets municipaux déjà triés. Les déchets encombrants et inertes sont mis en décharges à Bsalim. D'énormes quantités de déchets sont générées annuellement et mêmes dépassent la capacité totale des deux décharges, des installations de triage et de compostage.

La décharge de Naameh fut construite et développée sous des conditions urgentes et elle nécessite la conception d'une architecture, construction et opération plus adéquate pour le pays (CDR, 2004).

**Tableau 18 – Traitement, élimination et mouvements des déchets municipaux en 2001**

Opération	Tonnes
Tri mécanique	676 399
Opérations totales de traitement et de récupération	158 081
Recyclage	48 216
Compostage	109 856
Elimination finale – Mise en décharge	599 596

Sources : Ministère de l'Environnement (2001) et CDR (2004)

## Les déchets liquides

Le flux des eaux usées domestiques est relié à la quantité d'eau offerte. Cette quantité moyenne est de l'ordre de 120 litres par habitant et par jour. Une autre partie est

fournie par le forage de puits et enfin de compte, toute l'eau se déverse sous forme d'eaux usées (MOE, 2001).

**Tableau 19 – Estimation des déchets solides et liquides générés par Mohafazat en 2001**

Mohafazat	Taux de déchets solides (Kg/habitant/jour)	Déchets solides (Tonnes/jour)	Eaux usées (1 000 m3/jour)
Beyrouth	1.1	473	68.8
Mont-Liban	0.95	1 526	257.0
Liban-Nord	0.85	731	137.6
Béqaa	0.85	488	92.0
Liban-Sud	0.95	473	80.5
Nabatiyeh	0.85	249	47.0
<b>Total</b>	<b>0.92</b>	<b>3 940</b>	<b>683</b>

*Source : Ministère de l'Environnement (2001)*

## Les déchets toxiques et hospitaliers

Les déchets dangereux sont produits par les activités industrielles et par les hôpitaux. Ils font l'objet de l'accord de Bâle de 1989, vu leurs déplacements transfrontaliers. Le tableau suivant présente les quantités de

déchets produites selon les 18 catégories de flux de déchets d'après la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des produits dangereux et leur élimination.

**Tableau 20 – Production de déchets dangereux par flux de déchets en tonnes**

		1998	2001
	<b>Quantités totales produites (définition de Bâle) dont</b>		108 218
Y <sub>1</sub> -Y <sub>4</sub>	Déchets cliniques pharmaceutiques	3 945	
Y <sub>8</sub> Y <sub>11</sub>	Déchets de l'industrie du pétrole		31 912

*Ministère de l'Environnement*

Il est difficile de produire des estimations fiables sur la quantité de déchets dangereux car les sondages compréhensifs font défaut. Récemment, un don de METAP/Banque mondiale et du gouvernement italien permet au ministère de l'Environnement d'exécuter un projet sur la gestion des déchets dangereux et de développer une stratégie et des réglementations relatives à la gestion de ce type de déchets.

La quantité totale de déchets dangereux (108 218 tonnes) est importante pour un petit pays comme le Liban. Cependant, il n'y a pas d'estimation de la quantité des divers types de déchets, car l'industrie libanaise, à travers ses procédés industriels, ne produit pas tous les types des déchets dangereux. En outre, les industries libanaises ne réclament pas les informations relatives aux constituants de leurs déchets.

Par ailleurs, les industries de grande taille, comme les Cimenteries de Chekka et de Sibline, les usines d'engrais à Selaata et la raffinerie de sucre à la Beqaa produisent la plupart de la quantité de déchets. Quant aux 160 hôpitaux équipés de 13 493 lits, ils génèrent une quantité estimée à 11 tonnes quotidiennes de déchets à grand risque, soit 4 000 tonnes par an, soit encore une moyenne de 1.5 Kg quotidienne par lit.

Les sites de décharge des déchets toxiques doivent être loin des habitations et des zones

ou conditions hydrogéologiques favorables. Quatre hôpitaux possèdent leurs propres incinérateurs, mais leur conformité avec les normes environnementales est inconnue. Le nouvel hôpital gouvernemental à Beyrouth a installé un incinérateur d'une capacité de 1.5 tonnes/jour. Cependant, du fait des pressions de la population, les hôpitaux ont arrêté l'incinération de leurs déchets et l'ont remplacée momentanément par l'autoclave en attendant une solution plus performante (CDR, 2004).

## BIBLIOGRAPHIE

Administration Centrale de la Statistique (1994-2001) et Ministère du Transport (2006).

Administration Centrale de la Statistique (1997), Recensement des Immeubles et Etablissements.

Administration Centrale de la Statistique, Programme des Nations Unies pour le Développement et Ministère des Affaires Sociales (2005), Etude Nationale sur les conditions de vie des ménages (Résultats statistiques préliminaires), Beyrouth, Liban.

Conseil du Développement et de la Reconstruction (2004), Schéma directeur d'aménagement du territoire libanais, Rapport Final, L0215, Mai, Beyrouth, Liban.

Direction des Affaires Géographiques, Armée Libanaise, Cartes SIG.

LEDO (1999), Centre National de Télédiffusion.

MedPol et Ministère de l'Environnement (2003), National Diagnostic Analysis.

Ministère de l'Agriculture (1999).

Ministère de l'Eau et de l'Energie, Ministère de l'Agriculture, Green Plan et FAO (2004), Share of irrigated agricultural Land.

Ministry of Environment (1996) in Ministry of Environment (2001), Lebanese State of the Environment Report, ECODIT, Beirut, Lebanon.

Ministry of Environment (2001), Lebanese State of the Environment Report, ECODIT, Lebanon.

Ministère de l'Environnement (2004), Ozone Office.

Monchicourt, M-O. (2002), Va-t-on manquer d'eau ? Les enquêtes de Marie-Odile Monchicourt avec Jean-François Donzier, Directeur de l'Office International de l'Eau, Platypus Press, Paris.

Sarraf, M., Larson, B. et Owaygen, M. (2004), Cost of Environmental Degradation, The Case of Lebanon and Tunisia, The World Bank Environment Department, Environmental Economics Series, Paper No. 97, June.

Système Euro-Méditerranéen sur le Savoir-Faire dans le Domaine de l'Eau (2005), [www.SEMIDE-lb.org](http://www.SEMIDE-lb.org)