

Royaume du Maroc  
Haut Commissariat au Plan

# STATISTIQUES ENVIRONNEMENTALES AU MAROC



# **STATISTIQUES ENVIRONNEMENTALES AU MAROC**

**HAUT COMMISSARIAT AU PLAN  
RABAT - MAROC  
2006**



Projet mis en œuvre sous la supervision technique d'Eurostat



---

# **Statistiques Environnementales au Maroc**

**HAUT COMMISSARIAT AU PLAN  
RABAT - MAROC  
2006**

Projet mis en œuvre par le Plan Bleu



---



---

## TABLE DES MATIERES

<b>PREFACE</b> .....	<b>5</b>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>7</b>
<b>DONNEES GENERALES</b> .....	<b>9</b>
Caractéristiques géographiques .....	11
Population et urbanisation .....	14
<b>RESSOURCES EN EAU ET UTILISATIONS</b> .....	<b>19</b>
Ressources en eau .....	21
Les prélèvements d'eau .....	25
Les utilisations d'eau .....	29
<b>QUALITE DES EAUX</b> .....	<b>37</b>
Qualité des eaux de rivières sélectionnées .....	39
Qualité des eaux de lacs sélectionnés .....	42
<b>RESSOURCES EN SOL ET FORETS</b> .....	<b>45</b>
Utilisation des sols .....	47
Dégradation des sols .....	50
Forêts .....	53
<b>DECHETS</b> .....	<b>59</b>
Production de déchets par secteur .....	61
Composition de déchets municipaux .....	64
Traitement des déchets municipaux .....	67
<b>BIODIVERSITE</b> .....	<b>71</b>
Faune et Flore .....	73
Ecosystèmes naturels .....	76
<b>AIR</b> .....	<b>81</b>
Emissions de polluants de l'air .....	83
Concentrations de polluants de l'air .....	87
Parc automobile .....	93
<b>INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE</b> .....	<b>97</b>

---

---

## PREFACE

Dans le cadre du processus de développement économique, social et humain, l'intérêt porté à la problématique environnementale est capital dans le souci de concilier ledit développement avec la protection de l'environnement.

A cet égard, l'information statistique environnementale représente un enjeu de taille ; elle est amplement sollicitée aussi bien par les décideurs, les chercheurs, les entreprises, la société civile que par la communauté internationale. Le système national d'information statistique est ainsi appelé à contribuer efficacement et rapidement à la préservation d'un environnement sain et durable et ce, par la production de données fiables, documentées, régulières, comparables et respectant les priorités nationales et les recommandations internationales.

Dans ce contexte, et à travers son engagement dans le programme de coopération Euro- Méditerranéenne MEDSTAT, le Haut Commissariat au Plan a veillé à la diffusion dans l'annuaire statistique des données environnementales qu'elles soient produites à son niveau ou collectées auprès des partenaires nationaux.

Cette seconde publication du compendium sur les statistiques environnementales au Maroc contribue à un élargissement des champs de diffusion desdites statistiques tout en apportant une meilleure visibilité des progrès accomplis en la matière. Son contenu consiste à une mise à jour des données sur les secteurs abordés dans le premier compendium notamment l'eau, sol- forêt et déchets ainsi qu'une intégration des données sur l'air et la biodiversité.

Le Haut Commissariat au Plan saisit cette opportunité pour exprimer ses vifs remerciements aux membres du Comité National des Statistiques de l'Environnement ainsi qu'aux différents partenaires nationaux, en particulier le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, pour leur contribution effective au projet et pour l'intérêt particulier qu'ils lui ont accordé.

Les expressions de reconnaissance et de remerciement sont également assurées au programme MEDSTAT pour son appui à la réalisation du présent document ainsi qu'à l'équipe du Plan Bleu et l'ensemble de ses experts qui ont contribué, avec compétence et dévouement, au bon déroulement de la phase d'exécution de MED-Env II.

Enfin, face à la pertinence du programme, la qualité du travail accompli et les perspectives de consolidation dans l'avenir, le Haut Commissariat au Plan exprime sa satisfaction pour les réalisations entreprises dans le cadre de sa coopération avec l'Eurostat et manifeste sa volonté et sa disposition à contribuer au développement et à l'aboutissement des objectifs de la composante "Environnement" du programme MEDSTAT.

---

---

# 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>ième</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<sup>1</sup> 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 des capacités 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 statistique 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 Maroc est co-financé par le Haut Commissariat au Plan et le programme MEDSTAT-Environnement. Outil de visibilité par excellence, ce compendium reflète les progrès réalisés par la Direction de la Statistique dans la production d'information environnementale depuis le lancement du programme MEDSTAT-Environnement.

Les efforts déployés par la Direction de la Statistique au Maroc 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 mettre en place les moyens d'une diffusion régulière des statistiques de l'environnement ainsi produites et collectées. Ce second numéro, qui est une mise à jour et une continuité du premier compendium publié en 2002, en est la parfaite illustration.

---

<sup>1</sup> Algérie, Egypte, Israël, Jordanie, Liban, Maroc, Autorité Palestinienne, Syrie, Tunisie, Turquie et, pour des raisons de continuité du programme, Chypre et Malte, bien qu'Etats Membres depuis le 1<sup>er</sup> mai 2004.

---

---

## **DONNEES GENERALES**

---



## Caractéristiques géographiques



Les caractéristiques géographiques du pays ont une importance majeure pour la signification de l'ensemble des statistiques notamment les statistiques environnementales.

Ces dernières concernent souvent des éléments du territoire dont les caractéristiques permettent de relativiser les phénomènes exerçant des pressions sur l'environnement.

## Caractéristiques géographiques

Ces tableaux permettent de caractériser le pays par ses paramètres permanents tels que :

- la superficie totale
- l'altitude maximale
- la longueur des côtes
- la longueur des trois principales rivières
- la superficie du principal lac

### Caractéristiques géographiques

Superficie totale	km <sup>2</sup>	710 850
Altitude maximale( Toubkal)	Mètres	4 165
Longueur totale des côtes	Km	3 500
dont côte méditerranéenne	Km	500
Longueur de la rivière 1 (Draa)	Km	1200
Longueur de la rivière 2 (Oum Er Rbia)	Km	600
Longueur de la rivière 3 (Sebou)	Km	500
Superficie occupée par le principal lac ( Barrage Al Wahda )	km <sup>2</sup>	1 000

Sources : - Direction Générale de l'Hydraulique  
- Direction de la Statistique

Situé à l'extrémité Nord-Ouest du continent africain, le Maroc dispose d'une position géostratégique privilégiée avec une façade maritime s'étendant sur environ 3500 Km, s'ouvrant sur la méditerranée au Nord, avec une côte d'environ 500 Km, et sur l'océan atlantique à l'Ouest avec une côte d'environ 3000 Km.

La côte méditerranéenne est riche en sites naturels et paysages avec quelques points de haute densité de population, notamment entre Tanger et Tétouan.

La côte atlantique concentre les plus grandes agglomérations atteignant les densités les plus élevées. Elle est desservie par un réseau routier et de communication relativement dense. Elle regroupe aussi le plus important réseau hydrographique puisque les plus grandes rivières se déversent dans l'océan atlantique.

Le Maroc est délimité à l'Est par l'Algérie et au sud par la Mauritanie. La superficie du Maroc atteint 710 850 Km<sup>2</sup>, dont une grande partie est couverte de zones montagneuses. Le Rif, le moyen et le haut Atlas, principales chaînes de montagnes au Maroc, atteignent des hauteurs qui varient entre 2000 à plus de 4000 m. Le point culminant, le Toubkal, situé dans le haut Atlas, atteint 4165m.

Compte tenu des conditions climatiques relativement difficiles (les trois quarts du pays sont arides à semi-arides) et de ses ressources naturelles limitées, le Maroc a toujours été préoccupé par la protection de son environnement.

Conscient de l'état de dégradation de ses ressources naturelles, le Maroc a adopté une politique environnementale basée essentiellement sur le concept de développement durable. Il entend faire de la protection de l'environnement un facteur du développement économique et social du pays.

Le débat national sur l'aménagement du territoire (voir encadré) qui s'est déroulé durant l'année 2000, et l'organisation au Maroc de la 7<sup>ème</sup> Conférence des pays parties à la

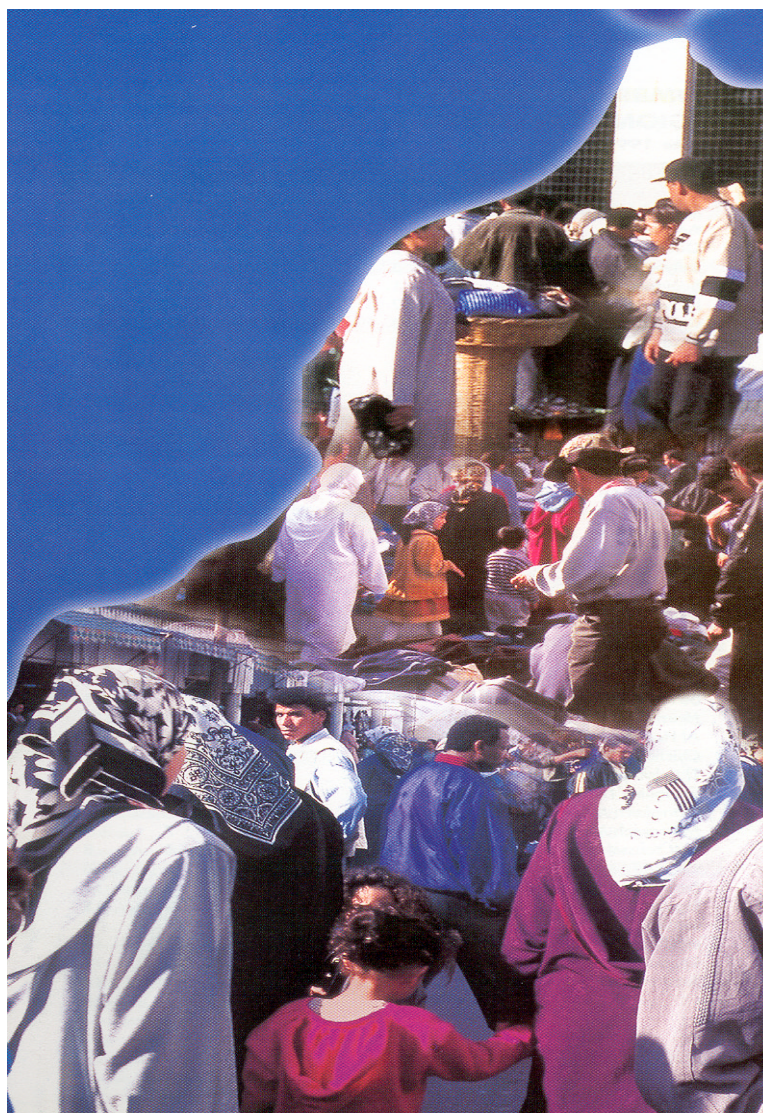
Convention sur les changements climatiques (COP 7) en 2001 montrent l'engagement effectif du Maroc, à l'instar de plusieurs pays en développement, à faire de l'environnement l'une des composantes du développement durable.

Au terme d'un processus d'études qui a duré près d'une décennie et suite à l'organisation du dialogue national qui a duré une année, un projet de Charte Nationale d'Aménagement du Territoire a été élaboré. Il définit les principes et les grandes orientations qui présideront à la conception et à la mise en œuvre des politiques de développement économique et social qui s'inscrira dans la logique de la durabilité et de la rationalité.

Les choix et les principes ont été traduits en termes de propositions et de méthodes de mise en œuvre des programmes d'action en matière d'aménagement et de développement par le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT).

Adopté en 2002, le SNAT constitue un document de référence pour les différents acteurs du développement, permettant d'une part d'assurer la cohérence spatiale des projets de développement et la complémentarité des programmes d'actions, et d'autre part, de prévenir les dysfonctionnements territoriaux et de préserver l'environnement.

## Population et urbanisation



La population a des influences considérables sur l'environnement. Celui-ci est également affecté à son tour par les pollutions et autres dégradations de l'environnement.

La diffusion des statistiques de base sur la population et l'urbanisation permet d'assurer une meilleure compréhension des défis environnementaux auxquels le pays devra faire face.



## Population et urbanisation

Ce tableau présente les principales caractéristiques de la population et de l'urbanisation du pays :

- Population totale : représente toutes les personnes présentes, à un moment donné, sans tenir compte des non-résidents
- Taux de croissance de la population : taux auquel une population augmente (ou diminue) au cours d'une période donnée
- Population urbaine : population résidente dans les communes urbaines (ou arrondissements) et autres centres urbains
- Taux d'urbanisation : représente la part de la population urbaine dans la population totale

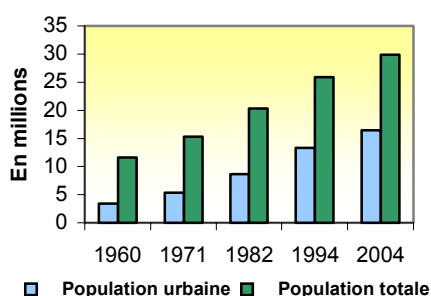
### Population et urbanisation

	1960	1971	1982	1994	2004
Population totale (Milliers)	11 627	15 379	20 420	26 074	29 892
Taux de croissance de la population %	-	2.80	2.58	2.06	1,4
Population urbaine (Milliers)	3 389	5 409	8 730	13 407	16 464
Taux d'urbanisation %	29.2	35.2	42.8	51.4	55,1

Sources : Haut Commissariat au Plan (Recensements Généraux de la Population et de l'Habitat)

De plus de 11.6 millions en 1960, la population du Maroc est passée à près de 29.9 millions en 2004. Depuis les années 70, la croissance démographique n'a pas cessé de diminuer puisque le taux d'accroissement moyen annuel est passé de 2.8% pour la période 1960- 1971, à 1.4% durant la période 1994- 2004. Il était de l'ordre de 2.6% et 2.1% respectivement pour les périodes 1971- 1982 et 1982- 1994. Ceci reflète une nette régression du rythme de l'accroissement démographique.

Evolution de la population urbaine



Une autre remarque qui mérite d'être signalée est le fait que la population, à majorité rurale avant 1994, est devenue depuis lors à prédominance urbaine. Il est à noter que le taux d'urbanisation qui n'était que de l'ordre de 29.2% en 1960 est passé à 35.2% en 1971, pour atteindre 42.8% en 1982. En 1994, la population urbaine a représenté 51.4% de la population du royaume, et en fin en 2004 les espaces urbains englobent 55.1% de la population totale, témoignant ainsi d'une tendance à la hausse de la part urbaine.

Cette transition (passage à une majorité urbaine), est non seulement due aux mouvements naturels migratoires mais également aux reclassements des zones rurales surtout au lendemain du remaniement effectué sur le découpage administratif en 1992.

## Méthode

En 2004, le Maroc a réalisé son cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitat, le premier ayant été réalisé en 1960.

De part ses caractéristiques, le Recensement Général de la Population et de l'Habitat demeure la principale opération réalisée auprès des ménages qui permet de fournir des données spécialisées.

L'examen du tableau ci-dessous, présente l'évolution de ce phénomène selon les régions entre 1982 et 2004. Il montre que le nombre des régions les moins urbanisées (moins de 50%) est passé de onze en 1982 à sept en 2004 et celui des régions moyennement urbanisées (entre 50% et 59.9%) est passé de une en 1982 à quatre en

1994, ensuite à deux régions en 2004. Il est à signaler également, d'après le dernier recensement, que les régions de Guelmim- Es-Semara et de l'Oriental ont rejoint les régions les plus urbanisées du pays (60% et plus).

### Taux d'urbanisation des régions entre 1982 et 2004

Régions	Taux d'urbanisation (%)		
	1982	1994	2004
Oued- Ed-Dahab- Lagouira	82.9	84.8	62.2
Lâayoune- Boujdour- Sakia El Hamra	82.3	91.6	92.3
Guelmim- Es- Semara	35.5	56.5	62.0
Souss- Massa- Drâa	19.5	34.0	40.8
Gharb- Chrarda- Béni Hssen	33.6	38.4	42.0
Chaouia- Ouardigha	32.0	38.3	43.7
Marrakech- Tensift- Al Haouz	26.9	34.9	39.2
Oriental	42.7	55.2	61.7
Grand Casablanca	93.3	95.4	91.6
Rabat- Salé- Zemmour- Zaïr	70.6	78.6	81.1
Doukala- Abda	28.4	34.4	36.0
Tadla- Azilal	27.3	33.9	36.5
Meknès- Tafilalt	41.4	50.7	56.2
Fès- Boulemane	59.0	69.1	72.1
Taza- Al Hoceïma	12.9	21.6	24.2
Tanger- Tétouan	48.8	55.9	58.4
<b>Niveau National</b>	<b>42.8</b>	<b>51.4</b>	<b>55.1</b>

Source: Haut Commissariat au Plan (RGPH de 1982, 1994 et 2004)





## **RESSOURCES EN EAU ET UTILISATIONS**



## Ressources en eau



La connaissance des réserves en eau d'un territoire est essentielle pour la gestion de l'utilisation de cette ressource. L'évaluation de ces réserves, peut être réalisée sur la base des monographies hydrologiques des bassins élémentaires.

Les **ressources renouvelables** sont définies par les écoulements superficiels et souterrains formés ou entrant dans le territoire. Elles sont sujettes à différentes contraintes d'exploitabilité. Les ressources renouvelables sont chiffrées sur la base de données hydrologiques, en se référant à une période assez longue pour s'assurer de la stabilité des valeurs moyennes utilisées. Elles peuvent se subdiviser selon : l'origine (flux intérieur formé sur le territoire ou extérieur), selon la variabilité d'occurrence (écoulement régulier, c'est à dire disponible à 95% du temps, ou irrégulier), selon le milieu parcouru (écoulement superficiel ou souterrain) et la qualité de l'eau (eau douce, eau saumâtre).

Les **ressources non renouvelables** sont définies en terme de stock et non de flux. Ce sont des volumes d'eau extractibles d'aquifères profonds à très faible taux de renouvellement : <1% par an (convention). Une grande partie de cette eau est dite fossile. Au Maroc ces ressources sont négligeables.

## Ressources en eau renouvelables

**L'eau de surface** est l'eau qui coule ou qui stagne à la surface du sol.

Les **eaux souterraines** sont les eaux potentielles disponibles et pouvant généralement être captées au sein ou à travers d'une formation souterraine.

Les **autres ressources** comprennent les précipitations atmosphériques, l'eau de mer, les masses d'eau stagnantes permanentes, l'eau d'exhaure, l'eau de drainage et les eaux des zones de transition (marécages, lagunes, estuaires)

Les **précipitations** annuelles sont le volume total annuel des précipitations atmosphériques (pluie, neige, grêle...).

**ETR : L'évapotranspiration** annuelle réelle est la somme du volume total annuel de l'évaporation de l'eau de tous les réservoirs (naturels ou artificiels) et de l'évaporation par la végétation et les sols.

Les **ressources internes** comprennent le ruissellement des eaux de pluies R dans les eaux de surface et l'infiltration qui alimente les aquifères (équivalent à **P-ETR**).

L'**apport** externe annuel est le volume total annuel d'apport en eau de surface et en eau souterraine entrant dans un pays depuis un pays voisin.

L'**évacuation** annuelle est le volume total des écoulements d'eau de surface et souterraine sortant annuellement d'un pays par la mer ou par un pays voisin.

Les **eaux souterraines disponibles pour prélèvement** annuel sont une évaluation du volume maximal d'eau qui peut être prélevé annuellement des ressources souterraines nationales, dans les conditions économiques et techniques existantes sans entraîner l'épuisement de la ressource de base à long terme, sous contrainte de débit à réserver aux exutoires naturels (rivières, sources, khettaras, etc.).

Les **moyennes annuelles à long terme** sont calculées pour la période 1960-1990.

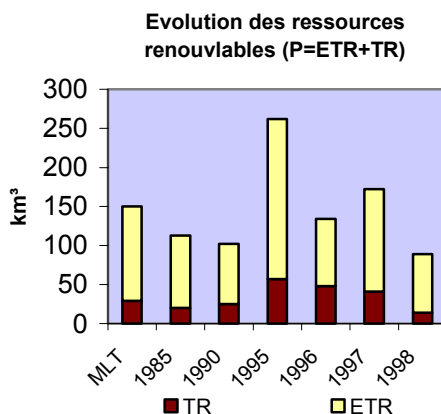
### Ressources en eau renouvelable (millions m<sup>3</sup>/an)

	Moyenne à long terme (MLT)	1985	1990	1995	1996	1997	1998
Précipitation (P)	150 000	112 500	102 000	262 500	133 800	172 500	85 500
Evapotranspiration (ETR)	121 000	92 969	77 350	205 370	85 660	131 175	74 770
Apports en eaux de surface	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL RESSOURCES RENOUVELABLES (TR)</b>	<b>29 000</b>	<b>19531</b>	<b>24 650</b>	<b>57 130</b>	<b>48 140</b>	<b>41 325</b>	<b>10 730</b>
Eaux souterraines mobilisables	4 000	5 000	5 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Eaux de surface mobilisables	16 000	...	...	...	...	...	...
<b>TOTAL RESSOURCES RENOUVELABLES MOBILISABLES (TRD)</b>	<b>20 000</b>	...	...	...	...	...	...

... Données non disponibles.

Source : Direction Générale de l'Hydraulique (DGH)

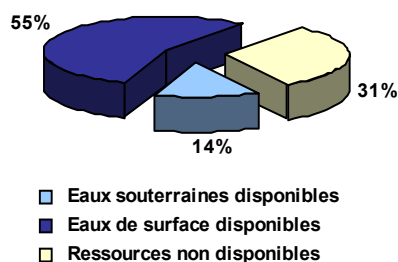
Avec un volume de précipitations de 150 000 millions de m<sup>3</sup> par an et un volume d'évapotranspiration de 121 000 millions de m<sup>3</sup> par an, le Maroc a un potentiel de ressources en eau renouvelables de 29 000 millions de m<sup>3</sup> par an selon l'estimation des moyennes annuelles à long terme fournies pour la période 1960-1990. Ces 29 000 millions de m<sup>3</sup> alimentent les eaux de surface et les eaux souterraines par infiltration.



Les précipitations sont inégalement réparties dans l'espace et dans le temps. Les zones montagneuses constituent le château d'eau naturel du pays avec des niveaux de précipitations de l'ordre de 1000 mm à 1500 mm qui alimentent les nombreux barrages. Ces précipitations sont abondantes en hiver, de novembre à mars et très faibles pendant une longue période estivale d'avril à fin octobre. Depuis 1997, un changement de la répartition des précipitations dans le temps a été constaté, avec notamment de fortes pluies d'orage en fin août.

**DGH :**  
Direction Générale  
de l'Hydraulique

**Repartition des ressources renouvelables (moyenne à long terme)**



Par rapport aux 29 000 millions de m<sup>3</sup> d'eaux renouvelables, entre 20000 et 21000 au plus sont physiquement mobilisables avec 16 000 millions de m<sup>3</sup> pour les eaux de surface et 4 000 millions de m<sup>3</sup> pour les eaux souterraines selon les estimations des moyennes à long terme. La mobilisation des eaux de surface est assurée principalement par 97 grands barrages (2000). Celle des eaux souterraines est assurée par l'exploitation de 80 nappes. Les eaux souterraines constituent une part importante du patrimoine hydraulique national et représentent les seules ressources en eau des régions désertiques. En 2001, 32 nappes profondes et plus de 48 nappes superficielles sont répertoriées.

## Méthodes

Depuis 1985, les apports d'eau par les **précipitations** sont estimés à partir d'un réseau de 300 stations de mesure distribuées sur 9 bassins hydrauliques.

80 stations climatologiques situées pour la plupart auprès des barrages assurent l'estimation de l'**évapotranspiration**.

La DGH utilise plusieurs méthodes pour l'évaluation des apports d'eau qui s'infiltrent à travers le sol jusqu'à atteindre le niveau d'eau souterrain (infiltration des eaux pluviales, interaction avec les eaux de surface, abouchements souterrains, retour des eaux d'irrigation). Ces méthodes tiennent compte des caractéristiques physiques du sous-sol et des fluctuations piézométriques.

## Taux de mobilisation des ressources en eau

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

Source : Secrétariat d'Etat à l'Eau

Cet indicateur mesure le volume d'eau mobilisé annuellement par rapport au volume total d'eau mobilisable.

Il renseigne sur les efforts déployés dans le pays pour la mobilisation des ressources en eau, par la construction des barrages et par la mobilisation des eaux souterraines. L'eau est la première priorité nationale dans la Stratégie Nationale de l'environnement et du développement durable, nécessitant une gestion rationnelle en tant que ressource rare.

En effet, le Maroc reste dans la majeure partie de son territoire, un pays à climat essentiellement semi-aride avec des ressources en eau limitées. Les précipitations totales sur l'ensemble du territoire sont évaluées en année moyenne à environ 150 milliards de m<sup>3</sup>, dont 121 milliards vont à l'évapotranspiration et 29 milliards environ à l'écoulement total superficiel et souterrain.

Les écoulements des eaux de surface sont estimés à près de 16 milliards de m<sup>3</sup>. Tandis que le potentiel exploitable des ressources en eau souterraines est estimé à près de 4 milliards de m<sup>3</sup> par an, dont plus de 50% sont répartis dans les régions Centre et Nord du pays (32 nappes profondes et plus de 46 nappes superficielles).

Les ressources en eau renouvelables sont évaluées à 29 milliards de m<sup>3</sup>/an, soit environ 1000 m<sup>3</sup>/hab/an. Les ressources qui peuvent être techniquement et économiquement mobilisables ne dépassent pas 17,5 milliards de m<sup>3</sup>/an, soit 580 m<sup>3</sup>/hab/an en 2004 et 437 m<sup>3</sup>/hab/an en 2020 selon les projections du Haut Commissariat aux Eaux, Forêts et la Lutte Contre la Désertification.

En 2005, 13,4 milliards de m<sup>3</sup> ont été mobilisés, dont 10 milliards de m<sup>3</sup> sont des eaux superficielles et près de 3,4 milliards de m<sup>3</sup> sont des eaux souterraines. La répartition de l'utilisation de ces eaux montre que

près de 90% ont été utilisés en irrigation et les 10% restants répartis entre le secteur industriel et l'alimentation en eau potable.

L'approvisionnement en eau potable concerne trois catégories de population:

- la population urbaine, branchée au réseau d'eau potable;
- la population urbaine, non branchée au réseau d'eau potable et alimentée dans sa majeure partie par des bornes-fontaines;
- la population rurale.

Quant à la production nationale d'eau potable, elle a avoisiné les 860 millions de m<sup>3</sup> en 2003. Elle est passée de 742 en 1995 à 766 millions en 1996 et 792 millions de m<sup>3</sup> en 1997.

La confrontation des ressources en eau mobilisables et des besoins de l'agriculture, de l'industrie et de la population annonce un déficit général en 2020. Dans certaines régions, cette comparaison annonce à court terme, un « stress hydrique » prononcé, dû à l'inégale répartition des ressources.

### METHODES

Le taux de mobilisation des ressources en eau :

Formule:  $((m1+m2)/(M1+M2)) \times 100$

m1 : volume d'eau de surface mobilisé

m2 : volume d'eau souterraine mobilisé

M1 : volume d'eau de surface mobilisable

M2 : volume d'eau souterraine mobilisable



## Les prélèvements d'eau



L'évolution de l'utilisation de l'eau et des sources d'approvisionnement sont des informations très pertinentes pour l'évaluation de la durabilité du développement.

Les sources d'approvisionnement comprennent: les prélèvements dans le milieu naturel (ressources en eau de surface, eau souterraine), la production d'eau artificielle (régénération d'eaux usées pour réutilisation, dessalement), le transport artificiel d'eau à partir d'autres territoires (importation).

## Les prélèvements d'eau

Les données sur les prélèvements présentées dans le tableau ci-dessous représentent le **volume mobilisé** des ressources en eau de surface.

**Volume mobilisé** =  
**consommations + pertes de transport + stocks dans les barrages.**

Les prélèvements **bruts** d'eau sont les volumes d'eau prélevés définitivement ou temporairement d'une source quelconque (eaux de surface ou eaux souterraines). L'eau d'exhaure et l'eau de drainage sont incluses dans cette catégorie.

En général, les autres sources d'approvisionnement (eaux marines ou saumâtres) ne sont utilisables qu'après des traitements spécifiques. On les appelle **productions non conventionnelles ou productions artificielles**.

Dans cette catégorie sont compris : le dessalement d'eau salée et saumâtre, la régénération d'eau (réutilisation des eaux usées des municipalités et de drainage).

Le tableau suivant détaille l'affectation de l'eau prélevée par le secteur public. Il distingue l'eau potable distribuée à la population et l'eau utilisée par les industries d'une part, et l'eau prélevée par le secteur public et affectée à l'irrigation d'autre part.

### Les prélèvements publics par secteur d'utilisation (millions m<sup>3</sup>)

Années	Eau potable distribuée à la population + eau utilisée par les industries		Irrigation		Total	
	2000	2002	2000	2002	2000	2002
Prélèvement brut total (surface, souterraine)	2 439.7	3 766	11 010.3	11 053	13 450	14 819
- Eau douce de surface	2 011.5	3 039	8 272.5	8 873	10 284	11 912
- Eau douce souterraine : eau renouvelable	428.2	727	2 737.8	2 180	3 166	2 907
Productions artificielles (dessalement)	2.7	3	-	-	2.7	3

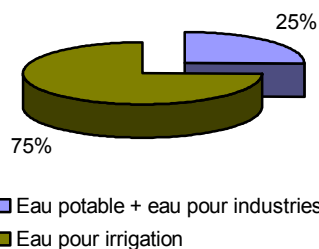
Sources : DGH et ONEP pour le dessalement



Au Maroc les prélèvements d'eau sont très fortement dédiés à l'agriculture pour alimenter les périmètres irrigués. Toutefois avec l'accroissement de la population, la demande en eau potable s'est accrue. Ainsi entre 2000 et 2002, sa part est passée de 18% du volume d'eau total mobilisé à 25% alors que la part allouée à l'irrigation est passée de 82% à 75%.

**DGH :**  
Direction Générale de l'Hydraulique.

Affectation de l'eau prélevée par le secteur public (2002)

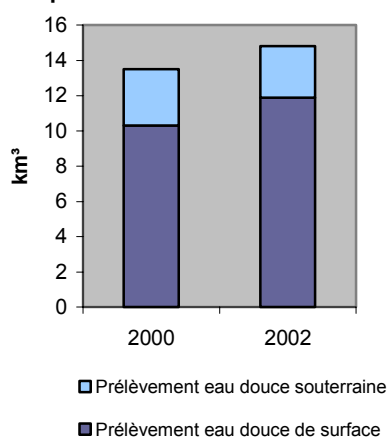


Toutefois, ce changement dans la distribution de l'affectation des ressources ne reflète pas une diminution des prélèvements d'eau destinés à l'irrigation, mais il doit être mis en relation avec une augmentation de l'offre en eau grâce à la construction de barrages supplémentaires. Ainsi, les volumes totaux régularisés ont évolué de 13,45 à 14,82 km<sup>3</sup> entre 2000 et 2002 et ceux pour l'irrigation sont passés de 11 à 11,1 km<sup>3</sup>.

**ONEP :**  
Office National de l'Eau Potable.

**PAGER :**  
Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau potable des populations Rurales.

Source des prélèvements publics bruts en eaux douces



Ce sont en majorité les eaux de surface qui sont prélevées par le secteur public, avec 80,4% (11,91 km<sup>3</sup> en 2002) des prélèvements totaux effectués. La désalinisation ne représente qu'une petite partie des ressources en eau, seulement 3 millions de m<sup>3</sup> en 2002 ont été affectés à l'industrie.

## Méthodes

Pour les prélèvements, jusqu'en 1995, une enquête exhaustive était réalisée par la DGH qui gère la majorité des forages. Les prélèvements sont estimés sur la base des caractéristiques de la pompe (puissance), de son temps d'utilisation, du volume de carburant consommé, du diamètre du forage et de la durée d'utilisation de la pompe. Ces informations sont recueillies auprès des pompistes sur la base d'un questionnaire. Il y a environ 100 000 points d'eau inventoriés par la DGH. Depuis 1995, l'enquête n'est plus réalisée exhaustivement mais sur un échantillon.

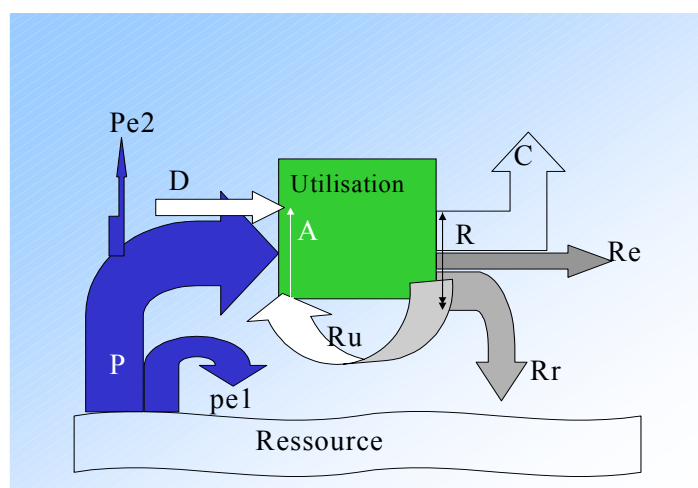
La DGH calcule les volumes prélevés pour l'irrigation de manière indirecte à partir d'une estimation des volumes consommés par les cultures et des pertes dans les transports (eau prélevée = eau consommée + pertes). Les volumes consommés sont estimés en tenant compte des surfaces des périmètres irrigués (fournies par télédétection) et des consommations en eau des cultures.

La DGH réalise aussi l'enquête sur les forages dédiés à l'eau potable même s'ils sont gérés par divers acteurs : l'ONEP, les Régies (établissements publics sous la tutelle des communes et financés par celles-ci). En effet, en 1995, les pouvoirs publics ont mis en place le PAGER. L'ONEP et la DGH sont chargés de l'exécution dudit programme avec le concours des ministères de la Santé et de l'Agriculture.

Les statistiques sur les prélèvements effectués dans le cadre du PAGER sont produites par la DGH et l'ONEP.

S'agissant des prélèvements privés effectués au fil de l'eau, notamment pour le secteur de l'agriculture, il n'y a pas pour l'instant de statistiques fiables, en particulier au niveau national.

## Schéma 2 : Bilan d'utilisation d'eau dans le pays



**A** : Approvisionnement (=  $P - pe_1 - pe_2 + Ru + D$ )

**C** : consommation nette par les usagers (+ incorporation dans les produits)

**D** : productions non conventionnelles (dessalement + importation)

**P** : prélèvements

**Productions** =  $P + D + Ru$

**Pe** : pertes ( $pe_1$ : pertes ;  $pe_2$  : pertes de transports par évaporation)

**Re** : rejets (y compris fuite en cours d'usage)

**Rr** : retours d'eau

**Ru** : réutilisation

**Consommation finale** =  $C + Pe_2 + Re = P - pe_1 - Rr$

Le schéma 2 illustre l'ensemble des variables à considérer pour une bonne connaissance du système d'utilisation des eaux.

L'approvisionnement en eau est la somme des volumes des eaux livrées aux utilisateurs et des prélèvements nets d'eau pour une auto-approvisionnement.

L'approvisionnement se réfère aux structures d'utilisation (secteurs d'utilisation) et aux filières d'approvisionnement avec ou sans agent intermédiaire.

Les utilisations sont toutes les activités sociales ou économiques qui rendent l'eau utile en faisant usage. Elles se répartissent classiquement en différents secteurs : alimentation des collectivités, notamment des usagers domestiques, agriculture irriguée, industries non desservies, production thermo-électrique... sans exclure des utilisations in situ. Elles désignent aussi, comme intitulé de statistiques, les quantités d'eau utilisées dans tel secteur ou territoire défini durant une période donnée, c'est à dire les volumes d'eau reçus ou acquis par les usagers et mis en usage, sans préjuger à priori du degré d'utilité ou de performance d'utilisation. Ces quantités n'équivalent pas à celles prélevées ou produites. Une partie peut être perdue par transport ou non utilisée, surtout dans les secteurs des collectivités et de l'agriculture qui disposent d'importants systèmes de distribution. Les pertes et les fuites doivent être soustraites du total dans des systèmes desservis.

## Les utilisations d'eau



En plus de sa limitation quantitative due au déséquilibre climatique qu'a connu le Maroc ces deux dernières décennies (irrégularité dans le temps, sécheresse), les activités humaines, économiques et récréatives consomment de plus en plus d'eau en l'exposant à différents types de pollutions.

## Les utilisations d'eau

### Utilisations par les collectivités :

Elles comprennent les utilisations domestiques, celles des services publics et municipaux et celles des entreprises industrielles et tertiaires desservies par le réseau.

### Utilisations agricoles :

Principalement à des fins d'irrigation : application artificielle de l'eau sur les terrains pour faciliter la croissance des cultures et des pâturages. Peut être réalisé par pulvérisation d'eau sous pression sur les terres concernées (irrigation par pulvérisation) ou déversement d'eau sur les terres concernées « irrigation par inondation ».

- accessoirement pour l'élevage ou l'aquaculture (ex-situ).

### Utilisations par des industries

**non desservies:** utilisations d'eau des industries non desservies par le réseau public mais qui s'auto-provisionnent. Elles comprennent des usages variés (processus de fabrication, lavage, incorporation aux produits, refroidissement). En cas de recyclage, les volumes d'eau comptés sont seulement des "appoints".

**Eaux de refroidissement :** les eaux qui servent à la production d'électricité et qui sont restituées et utilisées en aval pour l'irrigation.

### Eaux usées restituées après utilisation :

eaux prélevées d'une source d'eau douce quelconque, non consommées et rejetées après utilisation. Ce sont principalement les eaux usées des collectivités et industries. Elles sont restituées quand elles sont rejetées dans le milieu naturel car elles sont disponibles. Ces rejets retournent au système de ressource et peuvent être utilisées à l'aval. Les pertes d'eau en cours de transport entre le lieu de prélèvement et le ou les lieux d'utilisation ne sont pas prises en considération.

### Eaux usées rejetées en mer :

eaux prélevées d'une source d'eau douce quelconque, non consommées (volumes des eaux usées) et rejetées directement en mer après utilisation.

### Evolution des utilisations (millions de m<sup>3</sup> par an)

	1998	1999	2000	2001	2002
Utilisations pour les collectivités : eau potable (1)	518	515	523	531	550
- Dont secteur domestique (1)	346	352	358	365	378
Utilisations pour l'agriculture (2)	3 200	2 982	2 384	2 150	3 150
Utilisations pour le refroidissement des centrales thermiques (2)	4 332	3 161	4 069	....	....

(1) Consommation d'eau potable en milieu urbain

(2) Données en termes d'années hydrologiques

Sources : ONEP l'eau potable et DGH pour l'irrigation et la production de l'électricité

### Mesures prises pour la généralisation de l'accès à l'eau potable :

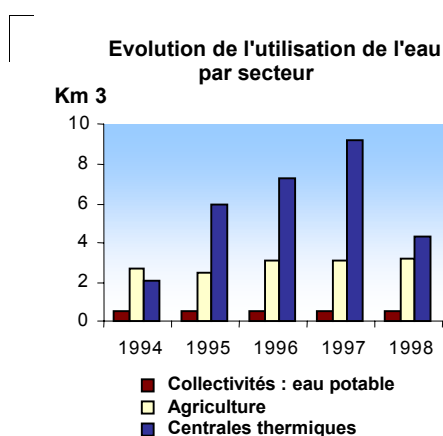
- Alimentation en eau potable des douars limitrophes des adductions régionales de l'ONEP.

- PAGER :

Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau potable des populations Rurales ; mis en place en 1995 par L'ONEP et la DGH, avec le concours des ministères de la Santé et de l'Agriculture.

Le taux de branchement en milieu urbain en 2003 atteint 88%, soit une population branchée de 15.2 millions d'habitants.

L'analyse de l'évolution des statistiques de la consommation de la collectivité en milieu urbain fait ressortir une légère tendance à la hausse. Cependant, la dotation de la population branchée a connu une baisse considérable en passant de 101 l/hab/jour en 1990 à 75 l/hab/jour en 1997, ceci peut s'expliquer par les réajustements tarifaires qui ont incité les usagers à une meilleure rationalisation de la consommation.



En outre, la baisse de la consommation administrative a été amorcée à partir de 1995 et ceci suite à certaines mesures appliquées telles que l'équipement des habitations administratives de compteurs individuels et l'instauration du système de paiement par vignettes pour les abonnés administratifs.

En ce qui concerne le milieu rural, l'alimentation en eau potable par des systèmes appropriés a connu une progression soutenue pour atteindre 55% en 2003 grâce à la prise de plusieurs mesures visant la généralisation de l'accès à l'eau potable.

Le volume d'eau destiné à la satisfaction de la demande pour **l'irrigation ou la production de l'électricité** est nettement dépendant de la situation pluviométrique annuelle. La décennie 90 a été caractérisée par une succession d'années défavorables, en particulier pour l'année hydrologique 1998-1999, qui

était très déficitaire en apport d'eau de 76% par rapport à la normale, ce qui explique la baisse du volume turbiné. Cependant, l'année 1996-1997 était une bonne année pluviale (très humide), et cette situation s'est répercutée positivement sur le volume des lâchers des barrages pour les besoins d'irrigation ou de production d'électricité.

## Méthodes

Le **taux de branchement** est défini par le produit du nombre d'abonnés particuliers et du nombre moyen de personnes par branchement rapporté à la population totale.

Les **dotations de la population branchée, administratives et industrielles** en (l / h / j) sont estimées selon les formules suivantes :

$$\text{dot.pop.bran} = \frac{\text{cons.pop.bran}}{\text{pop concernée}}$$

$$\text{dot.admin} = \frac{\text{cons.admin}}{\text{pop.totale}}$$

$$\text{dot.ind} = \frac{\text{cons.ind.bran}}{\text{pop.totale}}$$

Les utilisations d'eau pour l'agriculture correspondent ici au volume des lâchers des barrages destinés à l'irrigation incluant les pertes au cours des transports.

Les utilisations d'eau pour le refroidissement des centrales thermiques correspondent ici au volume d'eau turbiné pour la production de l'électricité.



## Taux de branchement au réseau d'assainissement et de traitement des eaux usées

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

*Source :  
Ministère de  
l'Intérieur*

Le taux de branchement au réseau d'assainissement est le pourcentage de ménages branchés à ce réseau par rapport au nombre total des ménages.

Le taux de traitement des eaux usées est le pourcentage de villes et centres urbains bénéficiant d'une station de traitement des eaux usées par rapport au nombre total des villes et centres urbains.

En matière d'assainissement, les indicateurs montrent que la quasi-totalité des grandes et moyennes villes disposent d'un réseau d'assainissement collectif. Cependant, certains quartiers sont encore assainis en système autonome. Le taux de raccordement global au réseau d'assainissement pour la totalité des centres urbains, avec cependant des disparités notables selon la taille des villes, est passé de 70% en 2002 à 91% en 2005.

Plusieurs facteurs de développement socio-économique influencent directement ou indirectement le taux de branchement au réseau d'assainissement :

- répartition spatiale de la population (urbaine et rurale);
- paramètres socio-économiques (taux d'accroissement économique, taux d'amélioration du niveau de vie des ménages etc.) ;
- occupations de l'espace urbain (surface urbanisée : grandes villes, villes moyennes, petits centres etc.) ;
- les tissus socio-économiques des espaces urbanisés (immeubles, villas, bidonvilles, etc.). Le contexte socio-économique est un élément clé dans l'amélioration des conditions hygiéniques et sanitaires, à travers la réalisation des réseaux d'assainissement conditionnés par les besoins qui se sont manifestés, les objectifs et les moyens techniques disponibles.

Les volumes annuels des eaux usées urbaines rejetées ont fortement augmenté au cours des dernières décennies. Ils sont passés de 48 Millions de m<sup>3</sup> en 1960, à environ 600 Millions de m<sup>3</sup> en 2005.

Le taux d'équipement en stations de traitements est un indicateur qui renseigne sur le développement durable. Le rejet des eaux usées non traitées a des impacts négatifs sur le sol, l'eau continentale superficielle et souterraine, les eaux côtières, et par conséquent sur le milieu naturel, la santé et le cadre de vie de la population.

Les dispositifs d'épuration destinés à la lutte contre la pollution par les eaux usées urbaines sont absents ou insuffisants. Actuellement, le Maroc dispose de 63 stations d'épuration dont 26 sont seulement fonctionnelles. La population desservie par l'ensemble de ces stations, représente moins de 8% de la population urbaine du pays.

### Méthodes

Le secteur de l'assainissement qui comporte la collecte des eaux usées, leur dépollution et restitution au milieu naturel, est une responsabilité des collectivités locales depuis la promulgation du dahir n° 1-76-583 du 30 septembre 1976 et la Charte Communale révisée en 2002 relative à l'organisation communale et à la gestion des services publics communaux, notamment les secteurs de l'eau et de l'assainissement liquide.

L'assainissement dans les grandes villes est du ressort des municipalités sous la tutelle du Ministère de l'Intérieur (gestion par des régies municipales ou gestion déléguée à des concessionnaires privés).

L'assainissement dans les petits et moyens centres urbains est de la responsabilité des communes qui peuvent le déléguer à l'ONEP (Office National de l'Eau Potable) ou à tout autre opérateur.

## Taux d'envasement des barrages

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

*Source :  
Secrétariat  
d'Etat Chargé  
de l'Eau*

Cet indicateur renseigne sur la problématique de l'envasement des barrages, de la dégradation des bassins versants et du taux de mobilisation des ressources en eau. Une problématique qui compromettent la mobilisation et la gestion des ressources en eau.

Chaque année l'envasement diminue la capacité totale des infrastructures hydrauliques nationales. Ces pertes de capacité sont estimées à 50 Mm<sup>3</sup>/an (quantité d'eau nécessaire pour irriguer 6 000 ha/an), soit une diminution de 0,5% par an. Le volume total envasé est évalué à près de 830 Mm<sup>3</sup>, ce qui représente près de 8% de la capacité totale des barrages.

L'analyse des pertes de capacité observées au niveau des vingt cinq grands barrages-réservoirs montre que :

- six retenues sont envasées à plus de 40% de leur capacité initiale,
- six retenues sont envasées de 20 à 40% de leur capacité initiale,
- les autres barrages subissent une perte de capacité inférieure à 20%.

Ces données illustrent l'importance que revêt la lutte contre l'envasement pour permettre une exploitation durable des ouvrages hydrauliques et pour une meilleure mobilisation des ressources hydriques.

### Méthodes

Cet indicateur mesure le volume de vase (apports solides) par rapport à la capacité totale du barrage.

Formule :  $(V/C) \times 100$

V : volume de flux annuels des apports solides

C : capacité totale du barrage

## Envasement des barrages au Maroc (1999)

Ordre de priorité	Superficie B. Versant Km <sup>2</sup>	Capacité de la retenue Mm <sup>3</sup>	Envasement annuel Mm <sup>3</sup> /an	Pertes aval MDH	Superficies à risque (%) Total	Dégradation spécifique t/ha/an	Pertes amont MDH	Total Pertes MDH
Mohammed V	49920	465	10	1185	83%	3	630	1815
Al Wahda	6153	3730	18.5	0	83%	20	1462	1462
Hassan I	1670	254	2.9	145	71%	26	607	752
Moulay Youssef	1441	175	2.6	281	75%	27.06	454	735
Oued El Makhazine	1820	772	4.6	103	76%	37.91	627	730
Idriss I	3680	1173	2.2	0	87%	8.97	659	659
Allal El Fassi	5765	81	1.2	0	50%	20	629	629
El Kansera	4540	265	1.4	108	87%	4.63	478	586
Bine El Ouidane	6400	1300	5	0	83%	11.72	549	549
Mansour Ed Dahbi	15000	505	4.7	169	85%	4.7	221	390
Med Ben A Khattabi	780	34	1.3	118	80%	25	198	316
Lalla Takerkoust	1707	68	0.5	39	81%	4.39	254	293
Sidi M. B. Abdellah	9800	477	1.7	0	50%	2.6	258	258
Youssef Ben Tachfine	3784	303	1.43	41	85%	8.32	147	188
Aoulouz	4500	100	2.1	49	...	3.2	78	127
Al Massira	28500	2747	2.5	0	66%	1.32	118	118
Hassan Eddakhil	4400	343	1.17	34	85%	3.99	79	113
Ibn Batouta	178	36	0.56	80	60%	47.19	33	113
Nakhla	107	6	0.3	65	71%	42.06	35	100
Abdelmoumen	1300	213	0.23	0	75%	2.65	55	55
Hachef	220	300	0.5	0	60%	26.5	55	55
Melleh	1800	8	0.15	12	5%	0	0	12
<b>Total</b>			<b>65.54</b>	<b>2429</b>		<b>331.21</b>	<b>7619</b>	<b>10048</b>

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement (REEM, 2001)



## Taux d'envasement des barrages

Bassins	Barrage	Capacité de la retenue Mm3	Envasement 2003 Mm3/an	Envasement 2004 Mm3/an
Loukkos, Tangé- et Côtiers Méditer-	Nakhla	4,9	0,2	0,2
	Smir	41,9	0,2	0,3
	M B A . Al Khattabi	26,6	1	1,1
	Joumoua	6,5	...	0,5
	09-avr	300	0,5	2
	Ibn Battouta	33,9	0,6	0,6
	Oued El Makhazine	724	3,2	4,1
Moulouya	Mohamed V	383	11,6	11,2
	Hassan II	125	5,3	5,3
	Injil	12,5	...	0,5
Sebou	Al Wahda	3712,1	11	3,6
	Idriss 1er	1156,8	1,9	2,6
	Allal El Fassi	69,6	3,6	1,7
	El Kansera	230,5	1,2	1,8
	Bab Louta	35,5	...	0,3
	Sidi Chahed	169	0,3	0,3
	Sahal	62	...	0,5
	Bouhouda	55	...	0,3
	Asfalou	316	...	0,5
Bou Regreg	Sidi M. B. Abdellah	441,5	2,5	2,5
	El Mellah	5	0,3	0,3
Oum Er Rbia	Al Massira	2744	3,1	3,1
	Bin El Ouidane	1253,4	4,5	5,2
	Hassan I	245	2,5	2,5
	Moulay Youssef	161	2,5	2,5
Tensift	Lalla Takerkoust	60,6	0,2	0,7
Souss - Massa	Youssef Ben Tachfine	301,8	0,8	0,8
	Abdelmoumen	201,1	0,1	1,1
	Aoulouz	108,2	1,2	1,2
Draa, Ziz	Mansour Eddahbi	445,3	4,8	5
	Hassan Addakhil	326,8	1,2	1,2
Autres petits barrages		...	...	6,5
<b>Total</b>			<b>64,3</b>	<b>70</b>

... Données non disponibles

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement



## **Qualité des eaux**



## Qualité des eaux de rivières sélectionnées



**Impacts des rejets des huileries (margines) sur la qualité des eaux de Sebou**

La sélection des principales rivières drainant les plus grands bassins hydrologiques permet d'avoir une représentation équilibrée de la qualité de l'eau dans le pays. Un réseau de mesure efficace est nécessaire pour donner une indication sur la composition de l'eau et les tendances observées dans le temps.

En raison de l'intérêt croissant accordé à la sauvegarde des ressources naturelles, le Maroc a adopté des systèmes de paramètres physico-chimiques et/ou biologiques conformes à ceux adoptés au niveau international, et ce, pour unifier l'appréciation de la qualité de l'eau et rendre les données échangeables.

## Qualité des eaux de rivières sélectionnées

La connaissance de la qualité d'eau est basée sur la surveillance de nombreux paramètres tels que:

- Oxygène Dissous, Saturation d'Oxygène, DBO, DCO pour la pollution organique;
- Azotates et Phosphore pour la pollution par les engrais;
- Concentration de Métaux pour la pollution industrielle.

Les niveaux suffisants d'oxygène dissous sont une condition pour la diversité de la faune et la flore.

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) est la quantité d'oxygène dissous utilisée dans des conditions spécifiques (20°C, 5 jours) par l'oxydation biologique de matière organique ou inorganique présente dans l'eau.

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) est la quantité d'oxygène utilisée dans des conditions spécifiques par l'oxydation chimique par le bichromate de matière organique ou inorganique présente dans l'eau.

### Qualités des eaux de rivières sélectionnées

	Unité	Rivière Oum Er Rbia (janvier 2001)	Rivière Loukkos (avril 2001)	Rivière Sebou (avril 2001)
Station de mesure		Aval rejet Tadla	Aval Sunabel	Dar el Arsa
Température	°C	...	...	...
Acidité	pH	...	...	...
oxygène dissous	mg O <sub>2</sub> /l	10.1	7.4	0.16
Saturation en oxygène	%	...	...	...
DBO (20°C,5d)	mg O <sub>2</sub> /l	3.87	1.4	60
DCO (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	19.2	21.12	378.2
Azote Total (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg N/l	0.14	0.441	14.4
Phosphores Total	mg P/l	1.085	0.238	3.83
METAUX (f)				
Pb	mg Cu/l	...	...	...

... Donnée non disponible

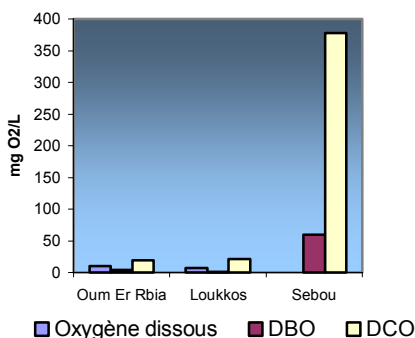
Source : Direction Générale de l'Hydraulique

Les analyses et évaluations des paramètres de qualité, faites à l'aval des rejets des oueds Oum Er-Rbia et Loukkos révèlent que les eaux sont de bonne qualité, et par conséquent sont considérées comme exemptes de pollution et aptes à satisfaire les usages les plus exigeants.

**LPEE :**

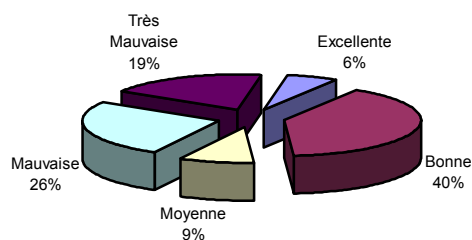
Laboratoire Public  
d'Essais et  
d'Etudes.

**Demandes en oxygène et oxygène dissous dans 3 rivières marocaines(en 2001)**



Cependant, ceux de Sebou, au niveau de Dar el Arsa (aval immédiat des rejets urbains), dépassent de loin la valeur maximale fixée dans la classe 4 (qualité mauvaise), pour au moins un paramètre. Les eaux sont donc de très mauvaise qualité, et sont considérées comme inaptes à la plupart des usages.

**Répartition des stations d'eau de surface par niveau de qualité (en 2001)**



Au niveau national, la qualité des eaux de surface observée durant l'année 2000-2001 a été bonne et excellente au niveau de 46% des stations de mesures et moyenne au niveau de 9 %. Par contre, elle a été classée dégradée au niveau de 45 % des stations échantillonnées.

## Méthodes

Le suivi de la qualité des ressources en eau de surface se fait au niveau des stations d'échantillonnage conçues en fonction des connaissances sur les sources de pollution.

Le **réseau actuel de surveillance** des eaux de surface compte 60 stations primaires, 113 stations secondaires et 36 stations de retenue de barrages. Les prélèvements et les analyses d'eau sont effectués selon le planning des campagnes de mesure par les observateurs de la Direction Régionale de l'Hydraulique ou du LPEE. Ces analyses sont faites selon des méthodes normalisées. La qualité globale est déterminée sur la base du paramètre le plus défavorable de la grille de qualité simplifiée.

La **fréquence de prélèvement** est fixée selon les types de stations et selon les bassins. Elle est mensuelle pour le réseau primaire du bassin de Sebou ; trimestrielle pour le Loukkos et la Moulouya ; semestrielle pour le réseau complet des eaux de surface et souterraines.

Les **principales analyses** effectuées sont :

- le contrôle systématique et périodique de la qualité organique, bactériologique et minéralogique,
- le contrôle des substances toxiques et d'autres éléments divers en aval des rejets industriels.

## Qualité des eaux de lacs sélectionnés



L'eutrophisation affecte la plupart des lacs. La remise en état des lacs eutrophisés requiert la réduction des inputs de phosphore et d'azote. La sélection des principaux lacs permet d'avoir une représentation équilibrée de la qualité d'eau dans le pays.



## Qualités des eaux de lacs sélectionnés

La connaissance de la qualité d'eau est basée sur le suivi de plusieurs indicateurs tels que:

- Oxygène Dissous, Saturation d'Oxygène, DBO, DCO pour la pollution organique;
- Azotates et Phosphore pour la pollution par les engrais;
- Concentration de Métaux pour la pollution industrielle.

Les niveaux suffisants d'oxygène dissous sont une condition pour la diversité de la faune et la flore.

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) est la quantité d'oxygène dissous utilisée dans des conditions spécifiques (20°C, 5 jours) par l'oxydation biologique de matière organique ou inorganique présente dans l'eau.

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) est la quantité d'oxygène utilisée dans des conditions spécifiques par l'oxydation chimique par le bichromate de matière organique ou inorganique présente dans l'eau.

### Qualité des eaux de lacs sélectionnés

	Unité	Lac Al Massira (Janvier 2001)	Lac O. Makhazine (Ariil 2001)	Lac Al Wahda (Mai 2001)
Superficie du bassin	Km <sup>2</sup>	28 500	1 820	6 153
Capacité normale	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2 760	773	3 800
Température : milieu	°C	15.0	16.6	16.0
fond		15.0	14.9	16.0
Acidité : milieu	pH	7.74	8.1	8.47
fond		7.88	7.7	8.46
Conductivité : milieu	µs/ cm	1 320	380	763
fond		1 330	395	764
oxygène dissous : milieu	mg O <sub>2</sub> /l	11.3	7.10	7.0
fond		9.95	6.40	6.7
Azotes Total : milieu	mg N/l	0.007	0.054	0.009
fond		0.004	0.114	0.024
Chlorophylle a : milieu	µg / l	13.88	0.53	0.0
fond		10.95	0.27	0.0
Phosphore Total : milieu	mg P/l	0.035	0.035	0.45
fond		0.035	0.085	0.675
METAUX (Fe) : milieu	mg / l	0.197	0.134	0.503
fond		0.1	0.173	2.03

Source : Direction Générale de l'Hydraulique

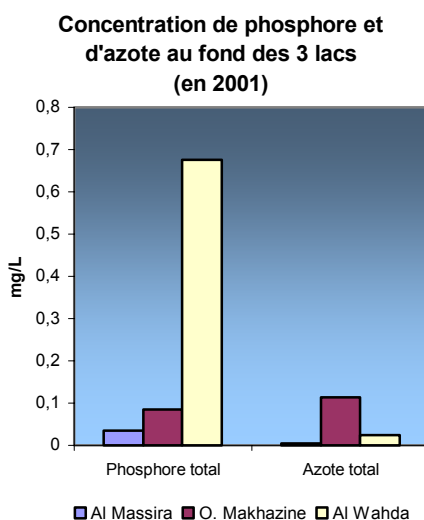
L'évaluation de la qualité globale des eaux de lacs au niveau des retenues des barrages se base sur une grille de qualité spécifique. Les résultats des analyses effectuées au milieu et au fond des retenues des barrages font ressortir les conclusions suivantes :

**La Température** au niveau des lacs de retenues varie entre 15 et 6.6 °C. Les pH des eaux sont légèrement basiques et les valeurs enregistrées oscillent entre 7.74 et 8.47.

**L'Oxygène dissous** : globalement les eaux de ces retenues sont bien oxygénées.

**La conductivité** est excellente pour le barrage Oued Makhazine, bonne pour le barrage Al Wahda et moyenne pour le barrage Al Massira.

**LPEE :**  
Laboratoire  
Public  
d'Essais et  
d'Etudes.



**La qualité azotée** en termes de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> des différentes retenues de barrages (en milieu) est excellente. En effet, les concentrations enregistrées sont inférieures à la valeur maximale admissible pour une eau potable, fixée à 0.1 mg / l.

**La qualité phosphorée** observée est excellente pour les retenues des barrages Al Massira et Oued Makhazine (les teneurs en phosphore total sont inférieures à 0.1 mg/L). Cependant, les teneurs en phosphore total pour le barrage Al Wahda au milieu et au fond sont respectivement de l'ordre de 0.45 et 0.675 mg/l (eau de moyenne et de mauvaise qualité phosphorée).

Pour les retenues des barrages Oued Makhazine et Al Wahda, la qualité en termes de **chlorophylle «a»** est excellente (teneurs en chlorophylle «a» sont inférieures à 2.5 µg/l). Par contre, elle est moyenne pour le barrage Al Massira.

D'une manière **globale**, la dégradation de la qualité des eaux des retenues des barrages est due essentiellement à une augmentation des teneurs du phosphore total, de la conductivité, de la chlorophylle « a » et à une diminution du taux de l'oxygène dissous.

## Méthodes

Le suivi de la qualité des eaux des retenues des barrages se fait au niveau des stations d'échantillonnage conçues en fonction des connaissances sur les sources de pollution.

Le **réseau** actuel de **surveillance** des eaux de lacs compte 36 stations de retenue de barrages. Les prélèvements et les analyses d'eau sont effectués selon le planning des campagnes de mesure par les observateurs des Agences de Bassins Hydrauliques ou du LPEE. Ces analyses sont faites selon des méthodes normalisées. La qualité globale est déterminée sur la base du paramètre le plus défavorable de la grille de qualité spécifique utilisée au niveau des retenues de barrages.

La fréquence de prélèvement est fixée selon les types de stations et selon les bassins. Les principales analyses effectuées sont :

- le contrôle systématique et périodique de la qualité organique, bactériologique et minéralogique ;
- le contrôle des substances toxiques et d'autres éléments divers en aval des rejets industriels.

## **Ressources en sol et forêts**



## Utilisation des sols



L'observation de l'utilisation des sols est un des moyens les plus directs d'étudier les pressions sur l'environnement et les changements de sa qualité. Ces changements, mesurés sur diverses périodes de temps, peuvent montrer dans quelle mesure l'homme a modifié cette ressource fondamentale du pays qu'est le sol, et ce pour des usages tels que l'agriculture, la sylviculture, l'industrie, les établissements commerciaux, les agglomérations humaines, les transports, les loisirs, l'élimination des déchets, etc.

## Utilisation des sols

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

*Par définition, la catégorie **autres terres** inclut : les terrains bâtis et terrains connexes, les zones humides, les terrains naturels ouverts avec végétation particulière, les espaces naturels ouverts sans végétation ou avec peu de végétation et les eaux, répertoriés dans la classification EUROSTAT mais dont le détail n'est disponible que pour les zones côtières du Maroc. (Voir fiche spéciale en fin de chapitre).*

Au Maroc, les données disponibles sur l'utilisation des sols concernent les catégories suivantes :

Les « **terres agricoles** » incluent les terres labourables et les cultures permanentes.

Les « **forêts et autres terrains boisés** » prennent en compte les forêts (dont la "couverture forestière" représente généralement plus de 20 ou 10 % de la superficie) ainsi que les terres possédant certaines caractéristiques forestières mais ne répondant pas à la définition de "forêts".

Dans la classification du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts, l'essentiel des autres terrains boisés est constitué de matorral et des steppes alfatières. Dans la classification d'EUROSTAT les terrains d'alpha sont inclus dans la catégorie « prairies et pâturages permanents » des terres agricoles.

Les « **autres terres** » regroupent tous les terrains non classés dans les deux catégories précédentes : les parcours désertiques, les terres improductives et les hautes montagnes.

### Utilisation des sols (en km<sup>2</sup>)

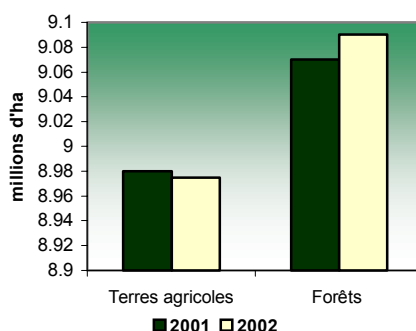
	2001	2002
Terres agricoles	89 800	89 750
Forêts & autres terrains boisés	90 708	90 884
Autres terres	530 342	530 216
Total national	710 850	710 850

Source : Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification.  
Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes.



Sur une superficie totale de 71.1 millions d'hectares, le Maroc dispose d'environ 9 millions d'hectares de terres de culture, auxquels il faut ajouter environ 9 millions d'hectares de forêts (dont 3.7 millions d'hectares d'alfa). Le reste (53.6 millions d'hectares) est constitué essentiellement de terres de parcours.

Evolution de l'utilisation des sols au Maroc entre 2001 et 2002



(1) MADRPM :  
Ministère de l'Agriculture,  
du Développement Rural  
et des Pêches Maritimes.

(2) SAU :  
Surface Agricole Utile.

L'agriculture joue un rôle important dans l'économie nationale. En effet, près de la moitié de la population du pays vit d'activité relevant de ce secteur.

Le dernier recensement agricole réalisé par le MADRPM <sup>(1)</sup> fait ressortir que la SAU <sup>(2)</sup> occupe près de 9.1 millions d'hectares en 2002. Près de la moitié des terres cultivables sont situées dans des zones qui reçoivent une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 400 mm. Cette pluviométrie ne permet qu'un système de culture précaire à haut risque, basé sur l'alternance céréale/jachère. Les 50% restant, où les conditions climatiques sont relativement favorables, sont cultivés principalement en céréales, légumineuses, fourrages et arbres fruitiers.

La SAU au Maroc a évolué entre 1974 et 2002 de près de 24.3%, soit une extension de 1.8 millions d'hectares en 28 ans <sup>(1)</sup>. Cette extension concerne principalement les terres privées (Melk) représentant 23% et les terres collectives pour un taux de 53%.

Le domaine forestier représente 12.6% du territoire national, réparti entre les forêts naturelles (59%) et l'alfa (41%). Il est situé en majeure partie dans le climat semi-aride et sub-humide.

Les parcours couvrent une superficie approximative de 53 millions d'hectares et ont pour la plupart un statut juridique collectif. Ils occupent de vastes espaces généralement steppiques. Ces steppes (climat aride, semi-aride et saharien) occupent plus de 90% de la superficie totale des parcours.

## Méthode

Le MADRPM <sup>(1)</sup> réalise chaque année une enquête sur l'occupation du sol. Il s'agit d'une enquête par sondage aréolaire dont la base est élaborée sur des cartes topographiques, des cartes thématiques, des photographies aériennes des photo-plans (zones aménagées pour l'irrigation) et dans certains cas sur des images satellitaires. La méthode aréolaire est utilisée pour le tirage des échantillons qui servent de support à la réalisation des différentes enquêtes effectuées par le Ministère de l'Agriculture en matière de statistiques agricoles.

Le principe de la stratification consiste à découper la zone d'étude en groupes homogènes appelés strates. Lorsque les cartes sont anciennes, l'actualisation des informations qu'elles portent est alors nécessaire.

Au Maroc, et selon le paysage agricole existant, huit strates ont été fixées par convention : cultures irriguées, non irriguées, plantations fruitières, forêts, parcours et l'inculte, petites villes, grandes villes et gros villages (douars).

Le tirage de l'échantillon à base aréolaire est un tirage à probabilités égales.

## Dégradation des sols



Le sol est une ressource naturelle limitée, dont la genèse demande des centaines voir des milliers d'années. Cette ressource est à la base d'activités socio-économiques (agriculture, pastoralisme, ..) et assure également des fonctions écologiques de premier ordre : maintien de la végétation, drainage/infiltration de l'eau, etc.

L'impact de la dégradation des sols sur les terres agricoles est souvent énorme en termes de superficie affectée de quantités de sol perdues mais aussi en termes de pertes de potentiel agricole.

La conservation et la gestion rationnelle et écologique du sol, et sa protection contre les facteurs d'érosion, de salinité et de désertification sont à la base du développement durable au Maroc.



## Dégradation des sols

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

*(1) le plan national d'aménagement des bassins versants a couvert une superficie étudiée de 150 mille Km<sup>2</sup>, sur une superficie totale des bassins versants de 200 mille Km<sup>2</sup>.*

Ce chapitre vise à fournir des données sur la dégradation des sols par l'érosion, la salinité ou par d'autres processus de dégradation et de désertification au Maroc.

**La superficie affectée par l'érosion hydrique et la quantité de sol perdu** en tonnes par an sont présentées dans le tableau <sup>(1)</sup> suivant par bassin versant.

**Superficie affectée par l'érosion hydrique (mille km<sup>2</sup>) et pertes annuelles (millions de tonnes/an) par bassin versant - 1995**

Région	Superficie affectée (mille km <sup>2</sup> )	Pertes (millions de tonnes/an)
Rif Occidental	11	38
Rif Oriental	9	3
Pré Rif	7	10
Moyen Atlas	2	1
Haut Atlas	80	24
Anti Atlas	10	1
Reste du pays	6	23
<b>Ensemble du Maroc</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

Source : Direction du Développement Forestier

**RUSLE :**

*Revised Universal Soil Loss Equation = Equation Universelle Révisée de Pertes de Sols.*

*La valeur économique de la productivité perdue et de la préservation des ressources naturelle surexploitées constituent les **coûts de l'érosion** à l'amont*

*Le coût de remplacement des capacités nécessaires à la satisfaction des demandes en eau représente le **coût de l'érosion** à l'aval.*

*(\*)Une étude au niveau national est en cours de finalisation et concerne le bassin de Souss se trouvant au centre-ouest du Maroc et s'étalant sur une superficie de 1.62 millions d'hectars.*

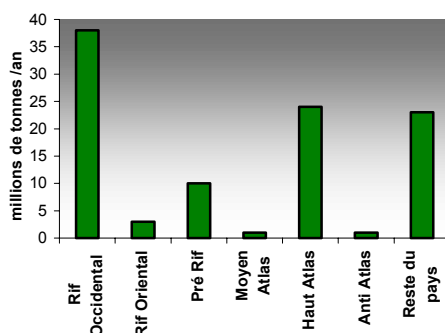
Selon les résultats de l'étude du plan national d'aménagement des bassins versants de 1995 sur l'érosion hydrique, les zones à risques érosifs représentent 75% des superficies totales et les zones à risques importants nécessitant des aménagements couvrent 25% de l'étendue totale.

L'érosion hydrique engendre des **pertes annuelles en terres** estimées à quelques 100 millions de tonnes.

Les **coûts** induits par les mécanismes d'érosion (à l'amont et à l'aval du site érodé) donnent une idée plus précise de l'ampleur du phénomène. D'après la Direction du Développement Forestier, le coût total actualisé des phénomènes d'érosion s'élève à **10 048 millions de dirhams**.

**L'érosion éolienne** est surtout active dans les régions sud-est et sud-ouest. En effet, le Maroc est exposé en permanence aux vents du sud (chergui et sirocco). Les superficies susceptibles d'être affectées par l'érosion éolienne peuvent atteindre 13 000 km<sup>2</sup>, soit toute la superficie des terres sableuses.

**Pertes annuelles en sols par bassin versant dues à l'érosion hydrique**



Les superficies des sols touchées par la salinisation sont de l'ordre de 500 000 ha. Cependant, ce phénomène est amené à prendre de l'ampleur avec l'extension des superficies irriguées et l'intensification agricole.

La désertification (\*) et son corollaire la sécheresse ne sont pas des phénomènes nouveaux. Mais la désertification s'est cependant étendue en raison de la croissance démographique et de la pression exercée par l'homme sur les ressources naturelles pour la satisfaction de ses besoins. Il

est estimé que 92% du territoire national est menacé par la désertification.

## Méthodes

La méthode d'évaluation des superficies touchées par l'érosion est basée sur l'observation directe sur le terrain et sur l'interprétation des photos aériennes. Ceci permet de classer les différents processus érosifs, les formes et les zones d'érosion.

La méthodologie utilisée pour évaluer les pertes en terres à la parcelle se base sur le modèle de **RUSLE** (t/ha/an).

L'évaluation des quantités de sédiments produits à l'exutoire des sous bassins se base sur le modèle de Williams (en t/an).

La part des pertes liées à l'érosion en amont est approchée en appliquant à la production potentielle (évaluée en utilisant la fonction de production développée par la FAO-1980) un coefficient de rabattement qui est fonction de l'intensité de l'érosion et du type d'occupation des sols.

L'élaboration de cartes de sensibilité à la désertification s'avère un outil incontournable pour le suivi et le contrôle de cette forme de dégradation des ressources naturelles. Elle se base sur un système de classement paramétrique connu sous le nom de **MEDALUS** (CE, 1999) qui concerne l'évaluation de la désertification et l'utilisation des terres dans les pays méditerranéens du Nord. Le système repose sur le calcul d'un indice de sensibilité à la désertification (ISD) qui est obtenu en superposant quatre autres indices : indice de qualité de sol (IQS), indice de qualité de la végétation (IQV), indice de qualité du climat (IQC) et indice de qualité du système d'aménagement des terres (IQSA).

$$\text{ISD} = (\text{IQS} \times \text{IQV} \times \text{IQC} \times \text{IQSA})^{1/4}$$

## Forêts



La forêt marocaine est soumise à de nombreuses pressions notamment les incendies de forêts. La pression foncière, au défrichement pour l'utilisation agricole et l'urbanisation sont autant de facteurs qui contribuent à la dégradation des forêts.

La connaissance de la structure de la forêt permet de mieux évaluer les capacités de production et les risques de dégradation.

## Forêts

Le tableau suivant présente la structure de la couverture forestière en grandes catégories.

**Forêts de résineux** (conifères) dont au moins 75% du volume sont constitués par des conifères entrant dans la catégorie des Gymnospermes tels que le sapin (*Abies*), le cèdre (*Cedrus*), le mélèze (*Larix*), l'épicéa (*Picea*), le pin (*Pinus*), etc.

**Forêts de feuillus** dont au moins 75% du volume sont constitués par d'espèces entrant dans la catégorie des Angiospermes tels que l'érable (*Alnus*), le hêtre (*Fagus*), le peuplier (*Populus*), le chêne (*Quercus*), etc.

**Matorral** : en climat semi-arides, elle désigne une formation végétale de faible hauteur (moins de 7 mètres), plus au moins ouverte ou fermé.

**Steppes Alfatières** : étendue herbeuse plus ou moins discontinue laissant voir le sol à nu entre les touffes d'herbes, en majorité graminées cepteuses, peu élevées, sous climat plus ou moins aride.

**Autres forêts** : forêts qui n'entrent pas dans les catégories précédentes.

Autres terrains boisés : reboisement

### Couverture forestière (milliers d'ha)

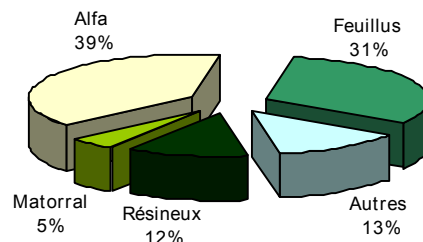
	1995
<b>Couvert forestier</b>	<b>8 547</b>
- Forêts de résineux	1 028
- Forêts de feuillus	2 672
- Matorral	407
- Steppes Alfatières	3 318
- Autres	1 122
<b>Autres terrains boisés</b>	<b>491</b>
<b>Forêts et autres terrains boisés</b>	<b>9 038</b>

Source : Direction du Développement Forestier

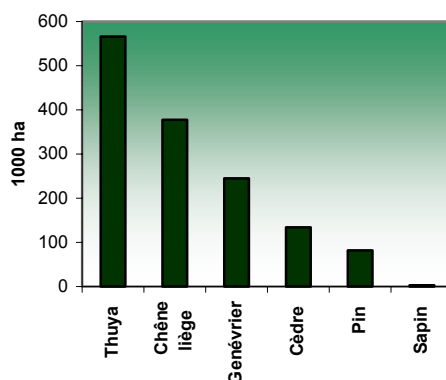
La forêt marocaine occupe une place remarquable dans le bassin méditerranéen, aussi bien par la variété de ses écosystèmes forestiers que par la diversité biologique qu'elle renferme. Elle est aussi une source d'emploi et de diverses productions forestières, notamment le bois d'œuvre et d'industrie.

La superficie du domaine forestier s'élève à 9.04 millions d'ha, soit 12.7% du territoire national, répartie entre les forêts naturelles, les nappes alfatières et les reboisements.

Composition du couvert forestier en 1995



Les principales essences forestières



La forêt marocaine est constituée de plusieurs écosystèmes formés de formations de feuillus et de conifères, avec des strates d'herbacées et d'arbustes occupant différents biotopes. Les principales essences forestières sont représentées par le cèdre (133 953 ha), le chêne liège (377 450 ha), le thuya (565 798 ha), le genévrier (244 837 ha) et des essences secondaires telles que le sapin (3 174 ha) et le pin (82 115 ha).

Les plantations artificielles ou reboisements couvrent près de 490 518 ha.

Les steppes occupent une place importante dans le milieu naturel marocain, particulièrement dans la région orientale, essentiellement les steppes d'alfa qui couvrent une superficie de 3 318 259 ha, soit, 37% de la couverture végétale totale.

## Méthodes

La cartographie forestière a été réalisée dans le cadre du premier inventaire forestier national à partir de l'interprétation des photographies aériennes datant de 1980 et qui ont une échelle nominale 1/20000. La stratification du territoire a été effectuée selon des critères de stratification forestière et d'une codification uniforme à l'échelle nationale.

## Détail de l'utilisation des sols dans les zones côtières du Maroc : exemple du projet MEDGEOBASE

La structure de l'utilisation des sols par grande catégorie se présente comme suit :

**Les terres agricoles** ou à vocation agricole sont toutes les terres affectées à la mise en valeur agricole ou pastorale et celles susceptibles de justifier une exploitation agricole ou pastorale rentable après une ou plusieurs opérations d'aménagement ou d'amélioration foncière.

**Les Forêts** prennent en compte les terres dont la "couverture forestière" représente généralement plus de 20 % de la superficie et dans certains cas plus de 10 %.

**Les autres terrains boisés** comprennent les terres possédant certaines caractéristiques forestières mais ne répondant pas à la définition des "forêts" ci-dessus.

**Terrains bâtis et terrains connexes** regroupent tous les terrains occupés par les habitations, les routes, les mines et

les carrières et toutes autres installations, y compris leurs espaces annexes, utilisés pour la poursuite d'activités humaines. Sont inclus également certains types de terrains ouverts (non bâtis) qui sont étroitement liés à ces activités, tels que les décharges, les terrains à l'abandon dans les zones bâties, les dépôts de ferraille, les parcs urbains et les jardins, etc. Sont exclus les terrains occupés par les bâtiments, cours et annexes de ferme disséminés.

Les terrains occupés par des villages en habitat regroupé ou des localités rurales du même type sont inclus.

**Les zones humides** sont formées par les zones non boisées inondées partiellement, temporairement ou en permanence par de l'eau douce, saumâtre ou salée, recouvrant des tourbières basses ou hautes. L'eau peut être stagnante ou courante, et la profondeur est en général faible, notamment s'il s'agit d'eau salée. Au Maroc, ces zones s'étendent sur 35.000 ha et sont au nombre

de 43 (Plan d'Action National pour l'Environnement -Juillet 2000).

**Terrains naturels ouverts avec végétation particulière** sont couverts par une végétation particulière basse (< 2 m), les tourbières notamment.

**Espaces naturels ouverts sans végétation ou avec peu de végétation** rassemblent les terrains non bâtis dont la surface n'est couverte d'aucune végétation ou bien est couverte d'une végétation très rare, ce qui empêche de classer ces terrains dans d'autres rubriques de la classification.

**Eaux** : Il s'agit de la partie du territoire national considéré, qui est couverte par des eaux superficielles. Le territoire national à prendre en compte est défini comme la surface délimitée par les frontières terrestres et, éventuellement, par la ligne de base normale (niveau de basse mer) le long des côtes.

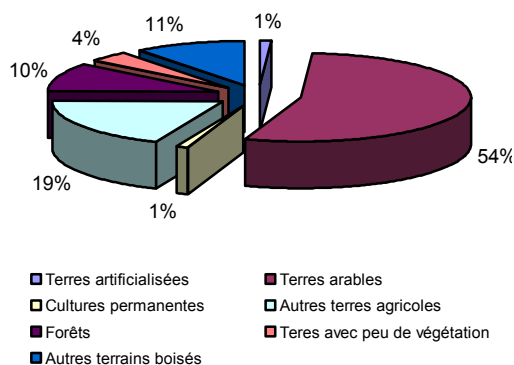
### Utilisation des sols (Km2)

	1995
Terres artificialisées	979
Terres arables	49 791
Cultures permanentes	994
Prairies	6
Autres terres agricoles	17 210
Forêts	9 607
Autres terrains boisés	9 271
Terres avec peu de végétation	3 373
Zones humides	195
Eaux intérieures	157
Eaux côtières	143
<b>Total</b>	<b>91 726</b>

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

La base de données géographiques sur l'occupation du sol du littoral marocain, issue de l'étude MEDGEO-BASE, réalisée en 1994, s'étend sur une superficie d'environ 91 700 Km<sup>2</sup> de la frontière algérienne à l'Est jusqu'à Agadir au Sud, sur une frange littorale de 60 Km de profondeur.

**Répartition de la superficie MEDGEOBASE par type d'occupation de sols**



L'analyse des statistiques d'occupation du sol issues de cette étude a révélé que les 3 quarts de la superficie totale couverte par l'étude sont dominés par les terres agricoles, qui sont constituées essentiellement des terres arables : 73 %, et des zones agricoles hétérogènes ( autres terres agricoles) : 25 %.

En ce qui concerne les forêts et les milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (autres terrains boisés), elles occupent un peu plus de 20.5% de la superficie totale MEDGEO-BASE.

Les forêts sont dominées, en particulier, par les forêts de feuillus 72.0% et les forêts de conifères : 22 %.

Le reste de la surface couverte par l'étude est réparti entre :

- le tissu urbain :1,1% ;
- les espaces ouverts sans ou avec peu de végétation :3,3% ;
- les zones humides, les eaux continentales ,les lagunes
- littorales et les estuaires représentent moins de 1 %.

## Méthodes

La méthodologie appliquée dans l'élaboration de l'étude MEDGEOBASE est basée sur les points suivants :

- échelle nominale de travail :1/100 000. ;
- Surface de la plus petite unité cartographiée : 25 hectares, soit plus de 15 883 unités(polygone) ;
- Données satellitales comme information de base ( Landsat TM et Spot) ;
- Nomenclature d'occupation du sol hiérarchisée à 4 niveaux

Les statistiques portent sur la base complète en lambert 1 étendu, les valeurs (la fréquence, la surface et le pourcentage ) élaboré sous ArcInfo / ArcView





## **DECHETS**



## Production de déchets par secteur



**Dépotoir des déchets industriels à proximité  
de l'unité de production**

La connaissance des quantités de déchets solides produits par secteur permet de mieux cerner l'impact de l'activité humaine en fonction des principaux secteurs économiques sur l'environnement et sur la qualité de la vie.

Les quantités produites dépendent du niveau économique du pays, des modes de production et du niveau de consommation.

## Production de déchets par secteur

(1) **Autres déchets** comprennent pour l'année 2000 les catégories en provenance des branches industrielles suivantes : matériaux de construction (71 200 T), carton et imprimerie (41 200 T) et bois et articles en bois (19 000 T).

(2) Les **quantités totales** de déchets produits relatives à 1992 et 1995 ne comprennent pas les déchets médicaux.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des principales catégories des déchets solides.

Les **déchets**: tous résidus résultant d'un processus d'extraction, exploitation, transformation, production, consommation, utilisation, contrôle ou filtration, et d'une manière générale, tout objet et matière abandonnés ou que le détenteur doit éliminer pour ne pas porter atteinte à la santé, à la salubrité publique et à l'environnement.

Les **déchets industriels**: tous déchets résultant d'une activité industrielle, agro-industrielle, artisanale ou d'une activité similaire.

Les déchets municipaux: sont des déchets collectés par ou pour une municipalité. Ils comprennent en plus des déchets ménagers les déchets assimilés aux déchets ménagers.

Les déchets **ménagers**: tout déchet issu des activités des ménages.

Les **déchets assimilés aux déchets ménagers**: tout déchet provenant des activités économiques, commerciales, artisanales et qui par leur nature, leur composition, leurs caractéristiques, sont similaires aux déchets ménagers.

Les **déchets médicaux**: tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif dans le domaine de la médecine humaine ou vétérinaire et tous les déchets résultant des activités des hôpitaux publics, des cliniques, des établissements de la recherche scientifique, des laboratoires d'analyses opérant dans ces domaines et de tous établissements similaires.

### Quantités de déchets produits par secteur (tonnes)

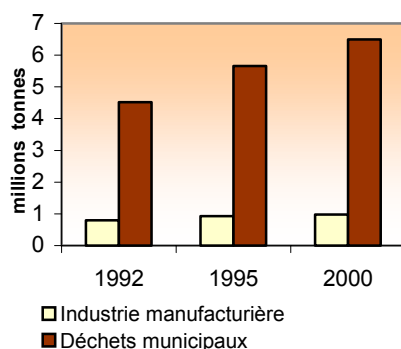
	1992	1995	2000
Industrie manufacturière	800 000	930 700	974 074
- Agroalimentaire	500 000	597 285	531 830
- Textiles et cuir	35 000	39 025	49 700
- Produits chimiques et para chimiques	145 000	166 607	187 210
- Produits mécaniques, métallurgiques électroniques et électriques	100 000	104 968	73 910
- Autres déchets (1)	20 000	228 015	131 424
Déchets municipaux (*)	4 515 050	5 657 750	6 500 000
Déchets médicaux			11 910
<b>Quantités totales produites (2)</b>	<b>5 315 050</b>	<b>6 887 450</b>	<b>7 485 984</b>

... Données non disponibles

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

Au Maroc, la production des **déchets solides** est passée de 5 315 mille tonnes en 1992 à 7 486 milles tonnes en 2000, soit un taux de croissance annuel d'environ 5%. Cette forte croissance est liée essentiellement à l'accélération du processus d'urbanisation, à l'amélioration du niveau de vie, à la modification des modes de vie des habitants, et à l'extension des activités touristiques et industrielles, etc.

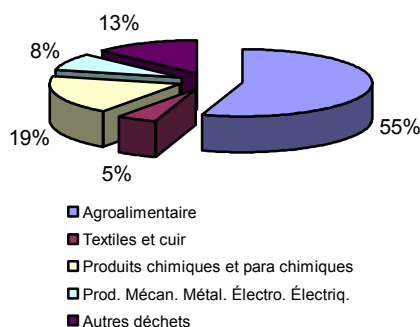
Evolution des déchets au Maroc



Sur le plan spatial, la production des déchets est fortement concentrée dans les régions de Rabat et Casablanca. Ceci est dû essentiellement à leur forte concentration démographique (21% de la population urbaine nationale), et à la localisation des principales activités industrielles (plus de 50% du chiffre total de production industrielle)...

Près de 70% des déchets **municipaux** sont produits dans le milieu urbain, soit l'équivalent de 4,5 millions tonnes/an. Cette quantité correspond à une moyenne par habitant de l'ordre de 0,75 kg/ jour contre 0,3 kg/jour dans le milieu rural.

Composition des déchets industriels en 2000



Concernant les **déchets industriels**, 42.2% des quantités générées au niveau national sont concentrés dans la région du grand Casablanca. Selon les branches industrielles, l'agroalimentaire produit 55% de l'ensemble des déchets, suivie de La chimie et para chimie avec 19%. Pour ce qui est des déchets **médicaux**, les quantités avancées dans le tableau concernent uniquement les déchets spécifiques et à risque, c'est à dire les déchets provenant des services de soins proprement dits (blocs opératoires, laboratoires...).

## Méthodes

En l'absence d'enquêtes exhaustives couvrant l'ensemble du territoire national, les quantités de déchets sont le plus souvent estimées d'une manière indirecte à partir de valeurs moyennes ou de coefficients.

Les quantités de déchets **industriels** sont estimées sur la base de la corrélation entre la production industrielle, par chiffre de production, et la production des déchets (facteur déchet) tout en tenant compte du procédé de fabrication.

Les quantités de déchets **médicaux** sont estimées sur la base de la capacité litière fonctionnelle. La moyenne retenue est de l'ordre de 3 kg/Lit/jour. Outre ce critère, la nature de la pathologie constitue un facteur déterminant dans la production des déchets. A titre d'exemple, un hôpital général de faible capacité produit plus de déchets qu'un hôpital psychiatrique de plus grande capacité.

Les quantités des déchets **municipaux** sont estimées à partir des données collectées par le biais de questionnaires envoyés aux communes urbaines. Au niveau rural, l'estimation est faite en extrapolant une moyenne de 0.3 kg/hab./jour, obtenue à partir d'enquêtes sur certaines régions.

## Composition de déchets municipaux



Décharge publique du grand Casablanca

La composition des déchets municipaux est fortement conditionnée par les modes de consommation qui reflètent le niveau des revenus des ménages et leur lieu de résidence (urbain/ rural).

La composition des déchets municipaux constitue un élément déterminant en matière d'élaboration des stratégies nationales relatives à la gestion de ce secteur.

## Composition de déchets municipaux

Les déchets municipaux sont les déchets collectés par ou pour les municipalités.

Ils comprennent les déchets produits par les ménages (déchets de consommation), les déchets similaires issus des activités commerciales, des bureaux, des institutions (écoles, bâtiments administratifs, hôpitaux)...

Ils comprennent aussi les déchets encombrants (par exemple électroménagers, vieux mobiliers, matelas, etc.) et les résidus de jardins et d'espaces verts (feuilles, gazon, etc.), les 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 du traitement des eaux usées (curage des égouts, épuration).

### Composition des déchets municipaux (en %)

	1980	1992	1998	2002(*)
Matières organiques (déchets alimentaires, déchets de jardin et matériaux similaires)	75	65 à 70	50 à 70	65.5
Papier, Carton	15	18 à 20	5 à 10	12.3
Plastiques	0,3	2 à 3	6 à 8	13.0
Verres	0,6	1	1 à 2	2.1
Métaux	0,4	1 à 3	1 à 4	1.6
Autres déchets	8,8	5 à 7	16 à 18	5.5

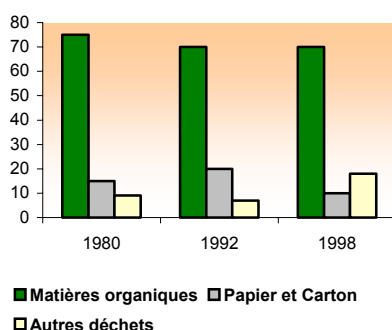
(\*) Il s'agit de la composition des déchets ménagers pour la ville de Casablanca  
 Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

*La composition des déchets varie légèrement d'une ville à l'autre en fonction d'un ensemble de paramètres socio-économiques.*

*(1) Département de l'Environnement : Etude pilote sur les sacs et sachets en plastique au Maroc.*

Au Maroc les déchets municipaux se caractérisent par la prédominance de la matière organique. Cependant, cette fraction marque une tendance à la baisse en faveur des produits non fermentescibles. Les déchets plastiques ont enregistré la plus forte croissance en passant de 0.3% à environ 7 % de masse totale des déchets. Cette croissance rapide est liée essentiellement à l'extension spectaculaire de l'industrie de plasturgie marocaine, notamment les sachets en plastique largement utilisés par la population. Aussi, les

Evolution de la composition de déchets municipaux en %



quantités de plastique importées ont-elles enregistré une croissance annuelle moyenne d'environ 11 % entre 1992 et 1998 <sup>(1)</sup>.

L'évolution de la composition des déchets municipaux reflète les transformations socio-économiques que connaît la société marocaine et qui se répercute directement sur le mode de consommation des habitants.

## Méthodes

L'estimation de la composition des déchets **municipaux** se fait, le plus souvent, à travers des analyses physico-chimiques effectuées sur des déchets prélevés auprès d'un échantillon représentatif de producteurs.

Concernant les déchets **ménagers**, le choix de l'échantillon se fait souvent sur la base de la typologie de l'habitat qui reflète les caractéristiques socio-économiques des habitants. Parfois, les analyses se font sur des échantillons de déchets municipaux prélevés après la collecte. Dans ce cas, la composition des déchets est déjà modifiée du fait de la présence d'une activité de récupération informelle pratiquée par des récupérateurs ambulants avant la collecte.



## Traitement des déchets municipaux



**Atelier traitant les ordures récupérées.  
à proximité de la ville**

La gestion et par conséquent le traitement des déchets municipaux prennent une part de plus en plus importante dans les politiques environnementales.

Le choix des techniques de traitement ont un impact considérable sur l'environnement par les pollutions induites (air, eau, sol) et par les quantités de déchets ultimes.

## Traitement des déchets municipaux

Le total de tous les types d'élimination peut être supérieur aux quantités totales de déchets. Car les résidus de certains traitements (tels que l'incinération et le compostage) sont mis en décharge.

(1) Quantités estimées à 2 % des déchets municipaux en 1992.

(2) En l'absence de données sur les quantités récupérées et valorisées en 2000, on s'est basé sur le même pourcentage que 1992 pour estimer les quantités recyclées.

(3) La seule unité de compostage qui était fonctionnelle au Maroc, n'est plus en service depuis l'an 2000.

Le tableau suivant détaille le traitement des déchets municipaux :

### Tri mécanique

### Opérations totales de traitement et de récupération

### Compostage

### Incinération

### Mise en décharge (contrôlée, non contrôlée)

**Recyclage** : le recyclage est défini comme toute réutilisation de matière dans un processus de production. Les quantités recyclées ou compostées doivent correspondre aux quantités collectées pour ces opérations et être ajustées pour des quantités non réellement recyclées ou compostées en produits finis.

**Élimination finale totale**: l'élimination finale totale doit inclure les quantités directement traitées et/ou éliminées, de même que les quantités traitées et/ou éliminées après tri.

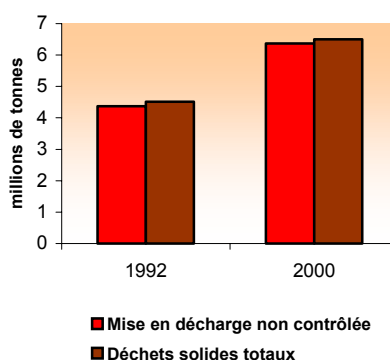
### Traitement, élimination et mouvements des déchets municipaux (en tonnes)

	1992	2000
Tri mécanique	-	-
Opérations totales de traitement et de récupération	148 051	130 000
Recyclage	90 301 (1)	130 000 (2)
Compostage	57 750	0 (3)
Incinération	0	0
Élimination finale totale	4 366 999	6 370 000
Mise en décharge	4 366 999	6 370 000
- Décharge contrôlée	0	20 000
- Décharge non contrôlée	4 366 999	6 350 000
Total (Opérations totales de traitement et de récupération + Élimination finale totale)	4 515 050	6 500 000

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

En 2000, environ 98% des déchets municipaux sont éliminés dans des décharges non contrôlées. Le reste (130 000 T/an) est soit récupéré pour recyclage, soit mis en décharge contrôlée, alors qu'en 1992 toutes les quantités produites non recyclées étaient rejetées dans des décharges non contrôlées.

Evolution des quantités de déchets mises en décharge non contrôlée



Concernant la **récupération**, elle se pratique d'une manière informelle le long du cycle des déchets notamment par certains ménages, les éboueurs municipaux, des récupérateurs ambulants, et les récupérateurs sur les sites de traitement et d'élimination.

Les quantités récupérées au niveau national pour recyclage sont estimées à environ 306 000 tonnes par an (y compris les ferrailles), soit l'équivalent de 8.8% du gisement des déchets municipaux.

Par ailleurs, le Maroc disposait de 5 unités de compostage (Rabat, Meknès, Marrakech, Casablanca et Tétouan) d'une capacité totale de 1 272 tonnes/jour. Cette expérience a été vouée à l'échec. Actuellement, aucune de ces unités n'est fonctionnelle.

Ce solde négatif est lié à plusieurs raisons d'ordre technique, institutionnel, financier, écologique...

## Méthodes

L'estimation des quantités récupérées se fait sur la base d'études ponctuelles effectuées dans quelque villes du Royaume, notamment Rabat, Salé, Marrakech...

Concernant l'élimination, le Maroc dispose en plus de la décharge contrôlée d'Essaouira, de trois nouvelles décharges contrôlées qui ont été mises en service récemment à Oujda, Berkane et Fès. D'autres sont prévues, notamment à Rabat, Casablanca et Agadir. Les quantités éliminées dans ces installations sont définies par pesées (pont bascule) ou estimées sur la base de la capacité des camions de collecte.



# **BIODIVERSITE**



## Faune et Flore



Grâce à sa situation géographique, à la diversité de son climat et de ses habitants et à son histoire paléontologique, le Maroc présente une grande variété d'écosystèmes et d'espèces animales et végétales, avec une richesse biologique tout à fait remarquable.

Cette richesse, il fallait d'abord l'évaluer. Cela a été l'objet du premier inventaire national de la biodiversité réalisé en 1997. Il faut ensuite la protéger, c'est l'objectif de la politique des aires protégées adoptée.

La faune et la flore comprennent les organismes vivants autres qu'humains et les écosystèmes dont ils font partie.

La préservation de la faune et la flore principalement celle des espèces menacées d'extinction font l'objet de nombreuses conventions internationales.

## Faune et Flore

*UICN: Union Mondiale pour la Nature.*

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 les nombres d'espèces des catégories suivantes (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** » sont celles qui sans être « gravement en danger » sont néanmoins confrontées à un risque d'extinction à l'état sauvage très élevé et à court terme
- Les espèces « **vulnérables** » sont celles qui sans être « gravement en danger » ni « en danger » sont néanmoins confrontées à un risque d'extinction à l'état sauvage élevé et à moyen terme
- Les espèces en **décroissance** sont celles pour lesquelles on a observé une diminution de leur nombre.

### Situation des espèces animales et végétales (1997)

		Nombre Total d'espèces connues		Nombre d'espèces en danger		Nombre d'espèces gravement en danger		Nombre d'espèces vulnérables		Nombre d'espèces en décroissance	
		Total	Endémiques	Total	Endémiques	Total	Endémiques	Total	Endémiques	Total	Endémiques
<b>Animaux</b>	Mammifères terrestres	92	8	27	2	4	0	4	0	5	0
	Oiseaux	334	0	90	10	6	0	2	0	21	1
	Reptiles terrestres	92	20	19	1	11	2			26	3
	Amphibiens	11	2	3	1					3	1
	Poissons	1189	12	96	6			6	4	4	
	Invertébrés terrestres	15293	2280	182		74	1				
<b>Plantes</b>	Vasculaires	4560	930	1641	930						
	Non-vasculaires	2430	73	8							

Sources : Haut Commissariat aux Eaux, Forêts et à la Lutte Contre la Désertification



Avec plus de 24 500 espèces, la faune marocaine est l'une des plus diversifiées du bassin méditerranéen, occupant des habitats contrastés. Les vertébrés terrestres (529 espèces) sont les mieux connus. Les invertébrés terrestres sont les plus riches en nombre d'espèces (15 293 espèces connues, dont 88% pour la seule classe des Insectes).

Les secteurs les plus riches en matière d'endémisme sont le littoral macaronésien et le Maroc saharien océanique pour les Mammifères ; les hautes Montagnes (Haut et Moyen Atlas) et les plaines océaniques pour les Reptiles.

La flore marocaine compte environ 7000 espèces connues. Les plantes inférieures (algues, champignons et mousses) n'ont pas encore été suffisamment répertoriées et leurs caractéristiques géographiques et biologiques restent fragmentaires.

Pour la flore vasculaire, par contre, l'inventaire est relativement bien établi ; elle compte environ un quart d'espèces endémiques. La flore vasculaire est massivement représentée au sein des écosystèmes forestiers où vivent près des deux tiers des espèces ; le tiers restant se partage surtout entre les formations steppiques et les biotopes humides. Les régions montagneuses du Rif et des Atlas sont les secteurs les plus importants en matière d'endémisme.

## Méthodes

Ce sont les massifs montagneux du Rif et des Atlas et les plaines littorales qui sont globalement les plus riches en espèces, en raison de la grande diversité des habitats qui sont offerts dans ces zones (forêts, steppes, cultures, zones humides). Dans le domaine de la faunistique, en particulier les vertébrés, la steppe domine quelque peu la forêt quant à la présence des Reptiles, les zones humides étant surtout fréquentées par les espèces rares, endémiques, et aussi par les Invertébrés.

Comme de nombreux autres Etats, le Royaume du Maroc, qui se doit donc de tout mettre en œuvre pour préserver sa richesse biologique, seule garante d'un développement durable au profit des générations présentes et futures, a adopté ces instruments internationaux. Ainsi, il a signé la Convention sur la Diversité Biologique le 11 juin 1992 et l'a ratifiée le 21 août 1995, faisant de cet instrument international une priorité pour pouvoir tracer un code de conduite à même de garantir la protection de son patrimoine biologique.

Dans ce cadre, le Département de l'Environnement a élaboré « l'Etude Nationale sur la Biodiversité » avec l'appui du Fonds de l'Environnement Mondial (FEM) et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). L'étude constitue l'une des contributions importantes à la mise en œuvre des articles 6 et 8 de la Convention sur la Diversité Biologique. Elle a été réalisée par des chercheurs appartenant aux universités et instituts de recherche marocains, avec la collaboration des départements ministériels et institutions concernés, dans le cadre d'un comité de suivi. Les termes de référence ont été élaborés sur la base des lignes directrices du PNUE.

## Ecosystèmes naturels



Les écosystèmes naturels du Maroc (terrestres, zones humides, côtiers et marins) sont caractérisés par leur diversité et par leur richesse en espèces de faune et de flore, résultant d'une histoire naturelle particulière dans une région constituant un carrefour pour les flux génétiques entre l'Afrique, l'Europe et le Moyen Orient, avec une spécificité méditerranéenne.

Les milieux continentaux appartiennent à 6 étages bioclimatiques (saharien, aride, semi- aride, subhumide, humide et perhumide) très contrastés: des sommets enneigés des Atlas aux zones sahariennes très sèches, en passant par des climats intermédiaires méditerranéens. Ainsi, le milieu naturel marocain constitue un exemple type de la grande diversité écologique, que beaucoup de chercheurs méditerranéens prennent pour modèle.

Les écosystèmes marocains sont à l'origine de ressources se trouvant à la base de plusieurs activités économiques (foresterie, pêche, pastoralisme, etc.). La durabilité du développement socio- économique est liée à la durabilité de ces ressources, dans une vision de développement durable.

## Ecosystèmes naturels

**Les écosystèmes terrestres** sont de 3 types, avec prédominance des écosystèmes forestiers stricts (forêts) et des écosystèmes préforestiers (matorrals, steppes, etc.). Ils totalisent une superficie d'environ 5,5 millions ha.

**Les zones humides** au Maroc se subdivisent en lacs naturels, lagunes, embouchures, marais, marécages, lacs artificiels, etc. Elles se caractérisent par leur richesse ornithologique et constituent souvent un lieu de repos d'hivernage pour les oiseaux migrateurs.

**Les écosystèmes côtiers et marins:** ce sont des milieux qui s'étendent sur 3450 km, avec deux façades (une atlantique avec 2850 km de longueur et une autre méditerranéenne avec près de 600 km). Ils peuvent être divisés en quatre grands

ensembles: le milieu marin, les lagunes, les estuaires et tous les systèmes qui leurs sont adjacents. La façade atlantique est située sur la ceinture subtropicale où sont localisées de hautes pressions qui sont à l'origine des alizés.

**Les parcs nationaux et naturels:** Créés par décret dans des régions naturellement attrayantes sur les plans biologique, scientifique, touristique ou social, les parcs nationaux doivent être maintenus dans leur état initial et préservés contre toutes les formes d'atteintes (dahir de 1934 et textes d'application). Y sont donc interdites toutes sortes d'opérations susceptibles de transformer ou de dégrader les lieux. La chasse et la pêche peuvent y être prohibées, en vue de garantir la préservation et, si possible, la reconstitution de la faune.

### Les réserves biologiques:

La création de ces réserves vise également à protéger dans leurs habitats naturels certaines espèces animales rares ou menacées. Tout prélèvement y est interdit, sauf exceptions strictement limitées.

### Le réseau des SIBE (Sites d'Importance Biologique et Ecologique):

Ce réseau a été établi dans le cadre de l'Etude des Aires Protégées du Maroc (1994) qui s'est fixé comme objectif l'élaboration d'un réseau qui regroupe tous les sites représentatifs sur le plan bioécologique de zones à indice de biodiversité élevé, ou à forte concentration d'espèces végétales ou animales endémiques, rares ou menacées, et d'identifier des zones d'action prioritaires au sein de ce réseau.

### Réseau des SIBE

Groupes d'écosystèmes		Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3	Total
Terrestres	Nombre	25	21	33	79
	Superficie (ha)	580 000	140 000	120 000	840 000
Zones humides continentales	Nombre	11	15	17	43
	Superficie (ha)	22 000	8 000	5 000	35 000
Littoral	Nombre	12	14	12	38
	Superficie (ha)	96 000	82 500	26 500	205 000
Total	Nombre	48	50	62	160
	Superficie (ha)	698 000	230 000	151 500	1 080 000

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement (Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc, 2001)

*Le Plan Directeur des Aires Protégées (1994) a évalué les écosystèmes naturels continen-taux du pays et a pu identifié ceux qui peuvent être érigés en aires protégées : Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE).*

Le travail de sélection des aires protégées s'est basé sur plusieurs critères dont les principaux sont la représentativité, la biodiversité, les valeurs écologique, forestière, patrimoniale et socio-économique, la superficie, les perturbations et menaces, les possibilités de gestion, les qualités physiques ou culturelles, l'occupation des sols et le développement futur. Il a abouti à la mise en place d'un réseau de 160 SIBE groupés en 3 lots de priorité.

Le lot de priorité 1 renferme les écosystèmes originaux, les plus représentatifs et les plus riches en biodiversité. Ces SIBE doivent être rapidement placés sous un statut de protection (type réserve naturelle) dans un délai ne dépassant pas 5 ans. Pour les SIBE de priorité 2 et 3, ce délai ne dépasse pas 10 ans.

Quelques 160 SIBE (Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique) ont été ainsi identifiés à travers le pays recouvrant tous les écosystèmes naturels. Parmi ces SIBE, 146 sont des réserves, réparties sur une superficie de plus d'un million d'hectare. La moitié de celle-ci se trouve en montagne, le reste est distribué principalement entre une quarantaine de SIBE spécifiques des zones humides de l'intérieur et environ de même nombre dans les secteurs littoraux. Plusieurs SIBE sont érigés en aires protégées par des projets en cours.

## Méthodes

Dans cette partie, abordant l'état des écosystèmes naturels marocains, les principales données proviennent de l'Etude sur les Aires Protégées, élaborée par le Ministère chargé des Eaux et Forêts (1994), de l'Etude Nationale sur la Biodiversité, élaborée par le Département de l'Environnement (1997), ainsi qu'à partir d'autres études, plans et stratégies sectoriels relatifs aux ressources naturelles.

L'Etude sur les Aires Protégées du Maroc a opté d'emblée pour une approche écosystématique qui offre plusieurs avantages par rapport à l'approche spécifique. Elle permet de conserver un nombre maximal d'espèces vivant au niveau d'un écosystème au sein duquel elles trouvent les conditions écologiques optimales pour leur développement. La protection d'une espèce déterminée passe nécessairement par la protection de tout son système.

## Superficie des aires protégées

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

*Source : Haut Commissariat aux Eaux, Forêts et à la Lutte Contre la Désertification*

C'est la superficie totale des aires protégées nationales, terrestres, zones humides, côtières, marines ou mixtes, qui sont classées "protégées" par un texte de loi, dans les catégories de parcs ou réserves.

L'indicateur donnera également la liste des aires protégées (voir tableau ci-dessous).

L'aménagement et la gestion des aires protégées constituent l'un des meilleurs moyens de veiller à la conservation des ressources naturelles afin de pouvoir mieux satisfaire les besoins des populations concernées et des générations futures. Les aires protégées offrent des avantages importants et durables à la société en jouant un rôle fondamental dans le développement socio-économique.

### METHODES

Le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification établit un inventaire de tous les Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) pouvant être classés en aires protégées, en précisant leurs superficies et leurs limites administratives.

Le Département des Pêches Maritimes propose également le classement des zones protégées marines et côtières en collaboration avec les Départements concernés.

La création officielle de nouvelles aires protégées, par le Département des Eaux et Forêts ou le Ministère des Pêches, se fait selon les moyens financiers disponibles, en application de la stratégie nationale en la matière, dans un cadre de concertation avec les départements et les populations locales concernés.



## Les aires protégées au Maroc

Zone protégée	Superficie en ha	Année de création	Situation géographique
Parc National de Toubkal	36 000	1942	Haut Atlas (Marrakech)
Parc National de Tazekka	13 737	2004	Nord-Est du Moyen Atlas (Taza)
Réserve Biologique Merja Zerga	7 300	1978	Côte Nord- Atlantique (Bous-selham)
Parc National d'Al Hoceïma	48 460	2004	Côte méditerranéenne (Al Hoceïma)
Réserve Biologique de Sidi Boughaba	600	1946	Côte Atlantique Gharb Marmora (Rabat)
Baie de Khnifiss	6 500	1962	Côte Atlantique Sud (Tarfaya)
Réserve de Sidi Chiker	1989	1952	Plaine de Haouz (Nord Marrakech)
Ile de Skhirate	3	1962	Côte Atlantique (S.O de Rabat)
Réserve de Takharkhot	8 000	1969	Haut Atlas (Marrakech)
Réserve botanique Talassamtane	2 603	1972	Montagne du Rif (Chaouen)
Ile d'Essaouira	10	1978	Côte Atlantique (Essaouira)
Embouchure de l'Oued Massa	460	1978	Côte Atlantique Sud Agadir
Lac d'Affennour	250	1980	Moyen Atlas
Parc National d'Irki	123 000	1994	Zone aride sud (Ouarzazate)
Réserve de Faune de Bouarfa	220 000	1967	Zone aride steppique (Bouarfa)
Parc National du Massa	33 800	1991	Côte Atlantique Sud (Agadir – Tiznit)
Parc National d'Ifrane	51 800	2004	Moyen Atlas
Parc National de Dakhla	1 900 000	En cours	Sud Dakhla
Parc National de Talassemtane	58 950	2004	Côte méditerranéenne (Chefchaouen- Tétouan)
Parc National de Bas Darâa	286 163	Projet abandonné	Tan Tan et Assa Zag
Parc National du Plateau Central	56 000	En projet	Khémisset- Kénitra
Parc National de la Moulouya	4 745	En cours	Berkane- Nador
Parc National de Khénifis	185 000 <sup>2</sup>	En cours	Tarfaya
Parc National du Haut Atlas Oriental	55 252	2004	Haut Atlas (Errachidia-Khénifra)
Réserve de Jbilet	184	1998	El Kelâa des Sraghna
Réserve de Bouacila	300	1998	Khouribga
Réserve d'El Kheng	600	1982	Errachidia
Réserve de Tizrine	200	2003	Chichaoua
Réserve d'Enjil	200	1998	Boulemane
Réserve d'Amassine	150	1994	Al Haouz
Réserve d'Arrouaïss	1000	1994	Chtouka- Aït Baha
Réserve de Rokein	1000	1994	Chtouka- Aït Baha
Réserve de Tafoughalt	200	1998	Berkane

Sources : Haut Commissariat aux Eaux, Forêts et à la Lutte Contre la Désertification

<sup>1</sup> En globe la lagune de Khénifis (6500 ha) inscrite sur la liste RAMSAR depuis 1980.

**AIR**





## Emissions de polluants de l'air



La dégradation de la qualité de l'air que nous respirons et son impact sur la santé et l'environnement sont devenus préoccupants depuis la deuxième moitié du vingtième siècle. Ces fléaux touchent principalement les grandes agglomérations qui connaissent un trafic routier intense et une importante implantation des unités industrielles et énergétiques.

## Emissions de polluants de l'air

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

**CO<sub>2</sub>**: Dioxyde de carbone, le plus important des GES aussi bien en termes de concentration dans l'atmosphère qu'en termes de quantité globale émise. Il est émis majoritairement par le secteur énergétique.

**CH<sub>4</sub>**: Méthane, gaz à pouvoir de réchauffement par molécule plus important mais présente un niveau de concentration et d'émission bien inférieur au CO<sub>2</sub>. Il est émis majoritairement au Maroc par le traitement des déchets municipaux et l'élevage.

**N<sub>2</sub>O**: Oxyde nitreux, gaz à pouvoir de réchauffement par molécule encore plus important que CH<sub>4</sub> mais présente un niveau de concentration et d'émission inférieur à CH<sub>4</sub>. Il est émis essentiellement par l'agriculture.

**Composés fluorés, chlorés et bromés**: gaz à pouvoir de réchauffement par molécule plus important que N<sub>2</sub>O mais à origine purement anthropique et dont la concentration et le volume d'émissions sont très faibles.

**SO<sub>2</sub>**: Dioxyde de soufre produit essentiellement par le secteur industriel et énergétique.

**NO<sub>x</sub>**: Oxyde d'azote rejeté les installations fixes de combustion ou par

certaines procédés industriels mais surtout en majorité par les moteurs des véhicules.

**COVNM**: Composés organiques volatiles (autres que le méthane) est la dénomination d'une famille de substances comprenant les hydrocarbures (alcanes, alcènes, aromatiques) et les composés oxygénés ou chlorés (aldéhydes, acides, cétones). Il provient principalement des transports et des procédés industriels.

**CO**: Monoxyde de carbone résulte de la combustion incomplète des composés carbonés (carburants et combustible). Le secteur des transports est le principal responsable des émissions de CO.

### Emissions des gaz à effets de serre par secteur d'activités (en Gg) Année 1994

Secteur	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	E- CO <sub>2</sub>	%	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
Energie	25 206	63	1	26 839	56	152	1 069	152	291
Procédés industriels	3 158	-	-	3 158	7	-	1	38	3
Agriculture	-	192	26	12 092	25	-	-	-	-
Changement d'exploitation des sols et gestion des forêts	3 544	-	-	3 544	7	-	2	-	-
Déchets	-	94	1	2 284	5	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>31 908</b>	<b>349</b>	<b>28</b>	<b>47 917</b>	<b>100</b>	<b>152</b>	<b>1 072</b>	<b>190</b>	<b>294</b>

Source: Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

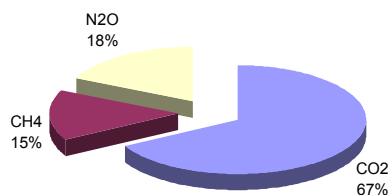
Les émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> participent indirectement au réchauffement climatique par le biais de leur décomposition chimique dans l'atmosphère mais ont également un effet sur la santé humaine (aggravation des affections respiratoires et cardiovasculaires) et les écosystèmes terrestres (acidification des sols et des eaux continentales)

Au Maroc, les émissions anthropiques nettes de GES se sont élevées en 1994 à 47.9 millions de tonnes de gaz équivalent-CO<sub>2</sub>, ce qui représente 1.84 tonne E-CO<sub>2</sub> par habitant.

Du point de vue des quantités de gaz émises, le CO<sub>2</sub> est le premier GES au Maroc, avec 31.9 millions de tonnes émises en 1994, ce qui représente 1.22 tonne de CO<sub>2</sub> par habitant. Les analyses agrégées par type de gaz montrent la domination du CO<sub>2</sub> qui représente 67% des émissions nationales nettes de GES, suivi du N<sub>2</sub>O avec 18% et du CH<sub>4</sub> avec 15%.

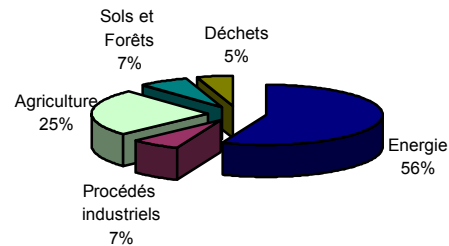
En termes bruts (compte non tenu de l'absorption de carbone), les émissions se sont élevées à 53 millions de tonnes de gaz équivalent-CO<sub>2</sub> et 2.03 tonnes E-CO<sub>2</sub> par habitant.

Emissions de GES par type de gaz



Les analyses des émissions nettes par source montrent la prépondérance du secteur de l'énergie dans le bilan des émissions avec 56% (26.8 millions de tonnes E-CO<sub>2</sub>). Le secteur agricole se situe en deuxième position avec 25% d'émissions nettes (12.1 millions de tonnes E-CO<sub>2</sub>), puis viennent le secteur des sols et des forêts et le secteur des procédés industriels avec respectivement 3.5 millions de tonnes E-CO<sub>2</sub> (7%) et 3.2 millions de tonnes E-CO<sub>2</sub> (7%) des émissions nettes. La contribution du secteur des déchets est la plus faible avec 5% des émissions (2.3 millions de tonnes E-CO<sub>2</sub>).

Emissions nettes de GES par source



## Méthodes

Le Maroc utilise la méthodologie recommandée par le GIEC de la convention climat et utilise la version 1996 de son guide méthodologique.

La méthodologie GIEC permet de comparer les résultats d'un pays à l'autre et elle est actualisée tous les 5 ans, ce qui signifie que le Maroc devra assez rapidement remettre à plat les facteurs d'émissions et les modèles qu'ils utilisent pour rester au niveau des exigences de la convention climat. En effet, le Maroc établit son inventaire de GES directement à partir de la balance énergétique et n'inclut donc pas les émissions de CO<sub>2</sub> liées au changement d'affectation des terres (activités forestières notamment) ainsi que les émissions N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> liées à l'agriculture et aux décharges de déchets.

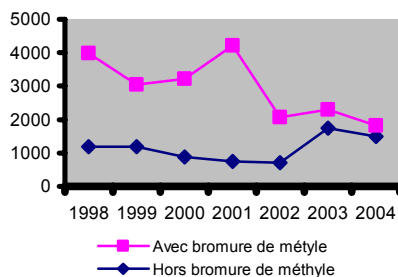
## Consommation des substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO)

*Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable*

Source :  
Département de l'Industrie et du Commerce

Cet indicateur est défini par les quantités consommées de produits chimiques contenant généralement du chlore et/ou du brome.

Usage des substances appauvrissant la couche d'ozone



Les données du Département de l'Industrie et du Commerce chargé du suivi des SAO montrent que la consommation totale des substances responsables de l'épuisement de la couche d'ozone est en baisse. En effet, cette consommation est passée de 2 013 en 1995 à 329 en 2004. Cette évolution a permis au Maroc d'honorer les objectifs du Protocole de Montréal, qui s'est proposé d'éliminer ces substances aux environs de l'an 2005.

### Méthodes

La consommation des Substances Appauvrissant la couche d'Ozone (SAO) est égale aux importations, étant donné que le Maroc n'exporte pas et ne produit pas ces substances.



## Concentrations de polluants de l'air



La pollution de l'air ambiant augmente énormément avec la croissance du trafic routier. Le développement des transports publics est l'une des nombreuses réponses à ce problème.

La qualité de l'air dans les villes est mesurée en termes de concentration des principaux polluants, ce qui nécessite l'existence d'un réseau de mesure efficace.

## Concentrations de polluants de l'air

Sont présentées ici les tendances de la qualité de l'air en termes de concentration de SO<sub>2</sub>, des particules en suspension, de NO<sub>2</sub>, de CO et de plomb dans trois villes qui sont: Casablanca, Mohammedia et Rabat.

Ces trois villes ont été choisies en fonction des critères suivants :

- Une ville avec une part importante de la population nationale (Casablanca).
- Une ville industrielle avec un nombre significatif d'habitant qui sont considérés comme exposés aux pires niveaux de pollution (Mohammedia).
- Une ville avec une fonction dominante résidentielle et de services et avec un niveau intermédiaire de pollution (Rabat).

### Les concentrations moyennes annuelles (\*) (µg/m<sup>3</sup>)

	Grand Casablanca	Mohammedia	Rabat	Norme
	1998	1998	1997	
SO <sub>2</sub>	77≤moyenne ≤127	80	8≤moyenne ≤144	100
Particules en suspension (PS)	194≤moyenne ≤363	195	135≤moyenne ≤337	200
NO <sub>2</sub>	22≤moyenne ≤59	31	12≤moyenne ≤90	100
CO (en mg/m <sup>3</sup> )	0.6≤moyenne ≤1.2	0.8	0.3≤moyenne ≤2.2	10
Plomb 5	...	...	0.06≤moyenne ≤0.34	2

... Données non disponibles

(\*) Moyenne arithmétique des valeurs semi – horaires mesurées pendant une année

Sources: Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

*Le projet de Normes Nationales de la qualité de l'air comprend 3 types de normes (moyenne, centile95, maximum) pour six polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, matières particulaires en suspension, Pb et cadmium dans les poussières).*

Il est difficile actuellement de suivre en permanence les indicateurs de la qualité de l'air. Les données existantes proviennent des études réalisées à l'aide des laboratoires mobiles dans les villes de Rabat et du Grand Casablanca. Ce choix s'explique par le fait que Rabat, capitale administrative du pays, est une grande ville peu industrialisée où le trafic routier (près de 15% du parc national) constitue la principale source de la pollution de l'air de la ville. Alors que Casablanca (12% de la population du Maroc), métropole économique, représente une zone sensible, où s'exerce une grande pression sur la qualité de l'air, pression due aux rejets industriels (43% des industries nationales) et automobiles (36% du parc national).

Au Maroc, les études de la qualité de l'air réalisées dans les villes de Rabat, Casablanca et Mohammedia montrent pour certaines stations de proximité, des dépassements par rapport aux normes en vigueur, alors que les résultats obtenus au niveau des stations de fond restent inférieurs aux normes préconisées.

#### **Qualité de l'air de la ville de Rabat**

Les résultats obtenus comparés au projet de normes marocaines sur la qualité de l'air montrent que les concentrations de SO<sub>2</sub> dépassent les normes dans une seule station (la moyenne annuelle la plus élevée a été enregistrée à la gare routière: 144 µg/m<sup>3</sup>), les concentrations des particules en suspension dépassent les normes dans la plupart des stations (les moyennes annuelles les plus élevées ont été enregistrées par les stations de la gare routière, de Bab Rouah et de Bab El-had, les concentrations des autres polluants mesurés (CO et Pb) sont inférieures aux valeurs limites fixées par le projet de normes marocaines et les valeurs mesurées à la station de référence sont largement inférieures aux valeurs enregistrées par les autres stations.

Les paramètres SO<sub>2</sub> et PS qui dépassent les normes proviennent essentiellement des véhicules diesels alors que les paramètres CO et Pb émis par les véhicules à essence demeurent inférieurs aux normes. On en déduit qu'en absence de pollution industrielle, la pollution de l'air de la ville de Rabat est due essentiellement aux émissions des véhicules diesels.

## Méthodes

Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement a mis en place un réseau national constitué de stations fixes installées au niveau des villes de Casablanca, Rabat et Mohammedia. Ces stations, qui ont été installées dans un cadre de partenariat avec les autorités et élus locaux des villes concernées, sont reliées à un poste central, situé au Laboratoire National de l'Environnement à Rabat, pour l'acquisition et le traitement des données.

L'étude de la qualité de l'air de la ville de Rabat, réalisée par le Laboratoire National de l'Environnement sur une période d'une année (mai 1996 – avril 1997), avait pour objectif d'établir un réseau de mesure des principaux indicateurs de la pollution de l'air (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PS et Pb). Ce réseau était composé essentiellement de stations implantées à proximité des lieux les plus fréquentés par le trafic routier (près du siège de la Wilaya, la station terminus de Bab Challah, Bab Elhad, la Gare routière, les carrefours de Bab Rouah et Abraham Lincoln). Une station de référence a été implantée à Dar Essalam.

**Qualité de l'air du Grand Casablanca**

Les résultats obtenus comparés au projet de normes marocaines sur la qualité de l'air montrent que pour le SO<sub>2</sub> les quatre sites présentent des dépassements de normes assez fréquents avec des concentrations particulièrement élevées dans la zone industrielle de Aïn Sebaâ, pour les particules en suspension la plupart des stations dépassent la norme (le site le plus pollué est celui de la zone industrielle de Aïn Sebaâ) et pour les autres polluants (CO et NO<sub>2</sub>) leurs moyennes globales et les centiles 95 restent inférieurs aux normes (mais elles dépassent parfois la valeur limite fixée par le projet de normes marocaines).

Les concentrations des trois principaux polluants varient selon la saison et la météorologie (les concentrations du dioxyde de soufre et des particules en suspension sont élevées pendant la saison froide).

**Méthodes**

L'étude de la qualité de l'air du Grand Casablanca, réalisée par la Direction de la Météorologie Nationale avec le concours du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes, a porté sur l'évolution de la qualité de l'air du Grand Casablanca durant un cycle de 12 mois (1997 – 1998). Elle a été faite sur les quatre sites suivants:

- Place Maréchal qui connaît un trafic dense.
- Maârif qui constitue un site représentatif des quartiers résidentiels.
- Mohammedia où les émissions atmosphériques proviennent aussi bien du trafic automobile que des industries.
- Aïn Sebaâ, une zone industrielle.

Les paramètres mesurés sont CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, PS, THC et les COV.



## Fréquence de dépassement de normes d'O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, MPS et Pb.

Cet indicateur appartient à la liste nationale des indicateurs de développement durable

Source : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

Cet indicateur correspond aux nombres de jours qui connaissent des pics de pollutions par l'ozone stratosphérique (O<sub>3</sub>), par le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), par les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), par les matières particulaires en suspension (MPS) et par le plomb (Pb).

Cet indicateur renseignera sur la fréquence de pollution à l'échelle des villes et agglomérations, notamment l'effet de l'îlot de chaleur urbaine (Urban Island Effect). Cela permettra de prendre les décisions adéquates pour préserver la santé des populations et le milieu environnant.

L'installation et la maintenance des réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique peuvent aider à réduire la facture liée aux soins de santé et aussi amener à la baisse du nombre de jours de travail manqués.

Cela peut avoir un impact positif sur le développement durable.

### Méthodes

Il s'agit de Comptabiliser, pour chaque station, le nombre de jours qui ont connu des pics de pollutions (dépassement de valeurs recommandées) pour les éléments en question : O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, MPS et Pb.

### Station de Casablanca

Maximums et Moyennes des concentrations moyennes horaires de NO<sub>2</sub>, CO et O<sub>3</sub> et des moyennes journalières des PS pour l'année 2005

Mois	Moy/Max/Norme	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	PS µg/m <sup>3</sup>
Janvier	Moyenne	1	1	48	133
	Maximum	5	10	181	260
Février	Moyenne	1	1	48	133
	Maximum	5	10	181	260
Mars	Moyenne	----	1	----	158
	Maximum	----	8	----	596
Septembre	Moyenne	----	0	24	----
	Maximum	----	3	50	----
Octobre	Moyenne	----	0	20	----
	Maximum	----	3,3	48	----
Novembre	Moyenne	46	1	12	119
	Maximum	140	6	31	204
	<b>Norme OMS</b>	<b>400</b>	<b>30</b>	<b>150</b>	<b>125</b>

**Station de Mohammedia**

Maximums et Moyennes des concentrations moyennes horaires  
de SO<sub>2</sub> ; NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub> et des moyennes journalières des PS  
pour l'année 2005

Mois	Moy/Max/Norme	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	PS µg/m <sup>3</sup>
Janvier	Moyenne	13	22	42	73
	Maximum	61	99	162	127
Février	Moyenne	13	22	42	73
	Maximum	61	99	162	127
Mars	Moyenne	51	16	50	104
	Maximum	140	77	150	478
Septembre	Moyenne	26	2	168	127
	Maximum	165	20	337	260
Octobre	Moyenne	162	18	55	----
	Maximum	194	87	178	----
Novembre	Moyenne	---	----	----	----
	Maximum	----	----	----	----
	<b>Norme OMS</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>150</b>	<b>125</b>

**Station de Rabat**

Maximums et Moyennes des concentrations moyennes horaires  
de SO<sub>2</sub> ; NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub> et des moyennes journalières des PS  
pour l'année 2005

Mois	Moy/Max/Norme	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	PS µg/m <sup>3</sup>
Janvier	Moyenne	25	---	18	---
	Maximum	258	---	65	---
Février	Moyenne	25	---	18	---
	Maximum	258	---	65	---
Mars	Moyenne	18	---	27	---
	Maximum	264	---	80	---
Septembre	Moyenne	3	---	73	---
	Maximum	34	---	164	---
Octobre	Moyenne	3	---	49	---
	Maximum	37	---	138	---
Novembre	Moyenne	7	---	35	---
	Maximum	46	---	112	---
	<b>Norme OMS</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>150</b>	<b>125</b>

## Parc automobile



Les véhicules à moteurs sont la principale source de pollution de l'air dans les zones urbaines. Les caractéristiques du parc automobile, tels le type de carburant et l'âge des véhicules, influencent fortement les émissions de polluants de l'air comme le plomb, le dioxyde de soufre et les matières en suspension.

## Parc automobile

Les statistiques sur le parc automobile ne comprennent pas :

- Les véhicules au service de l'Etat immatriculés par l'Office National des Transports ;
- Les véhicules militaires ;
- Les véhicules de la Sécurité Nationale et de la Gendarmerie.

Le parc automobile est présenté en fonction des catégories de véhicules et du type de carburant utilisé :

- Véhicules à essence
- Véhicules à moteur diesel
- Autres tels que Gaz Propane Liquéfié (GPL), électriques, etc.

**Voiture particulière** : voiture comportant au maximum 8 places normales non comprise celle du conducteur.

**Véhicules utilitaires (< 2 tonnes et ≥ 2 tonnes)** : englobent les véhicules de transport des marchandises (camions, camionnettes).

**Bus et autocars** (véhicules de transport en commun) : tout véhicule comportant plus de 8 places normales non comprise celle du conducteur.

**Autres** : englobent les autres véhicules utilitaires de transport (tracteurs routiers, tracteurs agricoles, moissonneuses batteuses, ambulances, camions citernes, véhicules spéciaux,...etc.).

### Evolution du parc des véhicules à moteur

	Véhicules à essence		Véhicules à moteur diesel		Autres		Total	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
<b>TOTAL</b>	852 524	865 364	852 126	895 397	13	13	1 704 663	1 760 774
Voitures particulières	737 036	749 201	515 992	546 595	6	6	1 253 034	1 295 802
Véhicules utilitaires (< 2 tonnes)	76 881	77 379	158 988	167 140			235 870	244 519
Véhicules utilitaires (≥ 2 tonnes)	15 000	15 033	77 507	79 926			92 507	94 959
Motocyclettes	20 478	20 583	91	112			20 569	20 695
Bus et autocars	1 234	1 237	14 183	14 500			15 416	15 737
Autres	1 895	1 931	85 365	87 124	7	7	87 267	89 062

Sources: Haut Commissariat au Plan

La répartition des véhicules du parc national selon l'année de fabrication permet de constater que 73% des véhicules en circulation sont âgés de plus de 10 ans et que seulement 7% des véhicules ont un âge inférieur à 5 ans. Le vieillissement du parc est dû essentiellement à l'importance du nombre de véhicules d'occasion achetés de l'étranger et dédouanés durant les années passées et aussi à l'incapacité financière des propriétaires à remplacer les véhicules relativement déjà amortis.

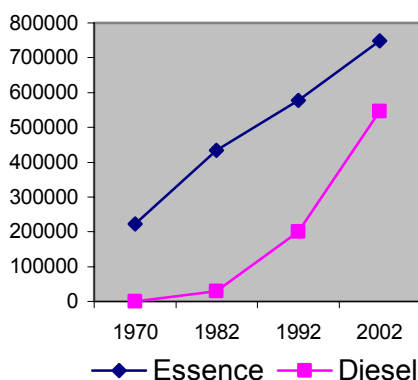
Le parc automobile national connaît une grande croissance; il s'élève en l'an 2002 à 1 760 774 de véhicules dont environ 53% sont concentrés dans l'axe de Rabat – Casablanca.

L'évolution de l'effectif des véhicules privés en circulation au Maroc selon le type de carburant utilisé est marquée par une tendance à la hausse soutenue de la part relative des véhicules utilisant le gas-oil comme carburant. De 11% en 1972, cette part s'élève jusqu'à 51% en 2002.

L'effectif des voitures particulières utilisant l'essence comme carburant est passé de 222 460 unités en 1970 à 749 201 en 2002.

Les voitures particulières utilisant le gas-oil ont été moins nombreuses durant les deux décennies 70 et 80. Leur nombre ne dépassait pas les 100 000 en 1988. Ils ont enregistré une évolution assez importante en passant de 135 617 unités en 1990 à 546 595 en 2002.

Voitures particulières selon le type de carburant utilisé



## Méthode

L'élaboration des statistiques sur le parc automobile remonte à l'année 1917. A l'époque, la Direction des Travaux Publics qui était chargée de la délivrance des cartes grises, préparait des états statistiques sur le nombre de véhicules en circulation.

Le premier fichier sur le parc a été constitué en 1948 et réformé en 1950 à la suite de la modification du système d'immatriculation. Après l'indépendance, en 1957, un changement général des cartes grises a permis de mettre en place un système d'immatriculation autonome et de constituer un autre fichier sur le parc automobile. Par la suite, une réforme de ce fichier a été entreprise en 1972 par la Direction de la Statistique, qui a pris en charge le traitement, l'élaboration et la mise à jour des données sur le parc automobile.

Les imprimés de demande de cartes grises qui sont déposés préalablement aux centres d'immatriculation par les usagers, lors d'un achat de véhicule neuf ou d'occasion ou lors d'une déclaration de mise en hors d'usage du véhicule, parviennent mensuellement à la Direction de la Statistique qui procède à leur exploitation et met à jour le fichier sur le parc automobile.

Il y a lieu de noter cependant que le parc national a connu une augmentation notable des véhicules neufs circulant, due notamment aux:

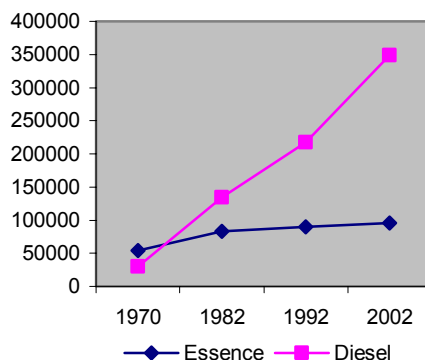
- Mesures fiscales dissuasives (augmentation de la taxe sur les véhicules usagés importés);

- Conditions commerciales avantageuses pour l'achat des véhicules neufs appliquées par les concessionnaires automobiles.

Le nombre de véhicules utilitaires à essence a connu entre 1970 et 2002 une tendance à la hausse en évoluant de 53 710 à 95 580 unités.

Par contre, la taille du parc des véhicules utilitaires à gas-oil a connu une progression assez importante en passant de 30 189 en 1970 à 348 690 en 2002.

Véhicules utilitaires selon le type de carburant utilisé



Au Maroc, l'essence plombée continue d'être largement utilisée et les particules en suspension constituent par les impacts qui leur sont associés (cancers, affections pulmonaires) un des problèmes de santé publique majeurs des années à venir. En effet, leurs émissions sont largement dépendantes du niveau d'utilisation des moteurs diesel. Or, au Maroc la diésélisation du parc est sur une pente ascendante à un niveau très élevé.

## Méthodes

Conscients des problèmes de santé publique liés aux émissions des véhicules, les pouvoirs publics ont adopté une stratégie nationale de protection de la qualité de l'air par des mesures législatives et réglementaires. Un décret fixant les normes d'émission des gaz d'échappement des véhicules a été adopté par le Conseil des Ministres le 17 janvier 1998, et est paru au Bulletin Officiel le 5 janvier 1998.

Dans un souci d'applicabilité, le décret ne retient que deux paramètres et fixe les limites à un niveau assez élevé, compte tenu de la vétusté du parc automobile et du contexte économique et social du pays.

Pour les véhicules à essence, seul le monoxyde de carbone (CO) est analysé. La valeur limite pour le CO est fixée à 4.5% au Maroc.

Pour les véhicules diesel, on mesure l'opacité qui donne une indication sur la quantité de micro-particules contenues dans les gaz d'échappement et qui sont très nocives pour la santé humaine. Elles peuvent rester en suspension dans l'air pendant des semaines. Elles sont si petites qu'elles vont jusqu'à s'incruster au fond des alvéoles pulmonaires, et sont cancérigènes. Le taux maximum autorisé au Maroc est 70% d'opacité des fumées.

## **INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE**

## INDICATEURS DE DEVELOPPEMENT DURABLE

La notion du développement durable correspond au souci non seulement de léguer un monde harmonieux aux générations futures, mais aussi de concrétiser les droits de l'homme, de mettre fin à la pauvreté et d'améliorer la qualité de la vie dès aujourd'hui. Pour atteindre ces objectifs, il est nécessaire d'adopter un large éventail de mesures dans tous les domaines (politique, économique, budgétaire, sanitaire, environnement, éducatif et social) et de mobiliser tous les acteurs (Ministères, ONG, secteur privé, société civile...).

Le développement durable, concept consacré depuis la conférence de RIO, est un choix de développement auquel le Maroc a souscrit au même titre que la Communauté Internationale. Un choix dicté au niveau national, non seulement par la rationalisation nécessaire de la gestion des ressources, gage du développement socioéconomique futur du pays, mais également et surtout en raison d'un souci d'amélioration continue de la qualité de vie du citoyen marocain.

En 1995, la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD – UN) a adopté un programme de travail visant l'élaboration des IDD en tant qu'outil d'aide à la décision pour les décideurs nationaux, en application au chapitre 40, l'Agenda 21. Ce programme porte sur 134 indicateurs.

L'adaptation de ces indicateurs au contexte méditerranéen dans le cadre de la Commission Méditerranéenne de Développement Durable (CMDD) a été entrepris dans le même esprit, à savoir le suivi de la mise en œuvre de l'une des recommandations de l'Agenda 21 en tenant compte des spécificités de la Méditerranée dans son ensemble, ainsi que des particularités de chacun des pays. Ce processus a abouti à l'adoption de 130 IDD par la CMDD en 1999.

L'étude réalisée par le Département de l'Environnement, à travers l'Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM), en coopération avec le Plan Bleu (Centre d'Activité Régional du Plan d'Action Méditerranéen) et l'Institut Français de l'Environnement (IFEN) a permis l'élaboration d'une liste de 65 indicateurs de développement durable pour le Maroc. Le point de départ étant les résultats des travaux de la CMDD, mais l'action engagée a pour objet d'enrichir et de compléter ces résultats par des indicateurs spécifiques au contexte national, avec la participation de tous les acteurs concernés. La liste des 65 indicateurs a fait l'objet du premier Glossaire sur les Indicateurs de Développement Durable (Test Marocain des IDD élaboré en janvier 2003).

En effet, la démarche qui a été préconisée se base sur la publication régulière des indicateurs de développement durable, si possible annuellement, sous forme de glossaire, qui servira d'une part à l'élaboration du rapport national sur les indicateurs de développement durable, d'un tableau de bord national en matière de développement durable et d'autre part d'information de base pour la publication du rapport national sur l'environnement et le développement durable.

Parmi les 60 IDD de la liste MEDSTAT, 18 appartient à la liste Nationale des IDD (voir liste des indicateurs). La plupart de ces indicateurs ont été traités dans les chapitres précédents. Ainsi, ce chapitre renseigne sur les quatre principaux indicateurs restant et permet de montrer leur importance et leur rôle dans le cadre d'un développement qualifié et durable.



## Liste des indicateurs

1. TAUX DE MOBILISATION DES RESSOURCES EN EAU
2. INDICE DE QUALITE GENERALE DE L'EAU
3. TAUX DE BRANCHEMENT AU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET DE TRAITEMENT DES EAUX USEES
4. TAUX D'ENVASEMENT DES BARRAGES
5. SUPERFICIE DES SOLS AFFECTES PAR L'EROSION, LA SALINITE ET LA DESERTIFICATION
6. EVOLUTION DE L'UTILISATION DES SOLS
7. SUPERFICIE DES AIRES PROTEGEES
8. ESPECES MENACEES DE DISPARITION
9. PRODUCTION, COLLECTE ET DESTINATION DES DECHETS SOLIDES
10. EMISSION D'OXYDES DE SOUFFRE ET D'AZOTE
11. FREQUENCE DE DEPASSEMENT DE NORMES D'O3, SO2, NO2 , MPS ET PB.
12. GAZ A EFFET DE SERRE
13. SUBSTANCES APPAUVRISANT LA COUCHE D'OZONE (SAO)
14. SUPERFICIES INONDEES
15. DEPENSES PUBLIQUES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT EN POURCENTAGE DU PIB....
16. EXISTENCE DE PLANS NATIONAUX D'ENVIRONNEMENT ET/OU DE STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT DURABLE.
17. NOMBRE D'AGENDA 21 LOCAUX ADOPTES PAR LES AUTORITES LOCALES
18. NOMBRE D'ASSOCIATIONS AYANT POUR OBJET L'ENVIRONNEMENT ET/OU LE DEVELOPPEMENT DURABLE

## Dépenses publiques de protection de l'environnement en pourcentage du PIB

*Source :  
Rapports d'activités  
annuels des  
Départements  
/Organismes  
publics concernés*

Cet indicateur est défini par le montant des dépenses publiques consacrées à la protection de l'environnement exprimée en pourcentage du produit Intérieur Brut (PIB).

Les dépenses allouées à la protection de l'environnement dans le pays est un indicateur qui renseigne sur le niveau de la réponse des pouvoirs publics aux différents problèmes de dégradation de l'environnement, en termes de lutte contre la pollution et de préservation des ressources naturelles.

Ces dépenses sont définies comme les dépenses qui ont pour principal objectif la protection de l'environnement. Elles incluent: les dépenses de réduction et de contrôle de la pollution et les dépenses de la protection de la nature.

Les dépenses de protection de l'environnement sont les dépenses effectivement encourues pour empêcher, réduire et éliminer la pollution ainsi que toute autre dégradation de l'environnement. Les dépenses relatives à l'administration publique, au contrôle des actions précédemment énumérées, ainsi qu'à la surveillance de l'environnement, sont incluses.

### Méthodes

Au Maroc les principales dépenses publiques de protection de l'environnement correspondent au total des budgets, destinés à la protection de l'environnement, des Départements ou de leurs Directions/Services chargés de d'activités de protection de l'Environnement.

Les montants de ces budgets peuvent être obtenus du budget général annuel adopté par le gouvernement dans la loi de finances.

## Existence de plans nationaux de l'environnement et/ou de stratégies de développement durable

Source :  
Département de  
l'Environnement

Cet indicateur a pour but de montrer l'existence de Plans Nationaux sur l'Environnement ou une stratégie nationale de développement durable.

L'existence de tels documents publiés traduit une volonté d'appréhender les problèmes environnementaux, et, plus généralement ceux de développement durable au niveau national. Ces documents établissent des constats et des priorités pour la prise en compte de l'Environnement et du Développement Durable sur la base d'une implication de nombreux experts et institutions.

Dans cette optique, le département de l'environnement a élaboré la Stratégie Nationale pour la Protection de l'Environnement et le Développement Durable dans l'objectif de définir les orientations et les grands axes de la politique nationale de l'environnement. Cette stratégie qui a été basée sur une approche économique et sur des objectifs de qualité, a été adoptée dans le cadre du Conseil National de l'Environnement en 1995.

Pour la mise en œuvre d'une politique cohérente et une stratégie efficace répondant aux principes d'un développement durable, le Département de l'Environnement a initié des axes stratégiques d'action par l'adoption d'une approche globale et intégrée, qui fait intervenir tous les départements ministériels et tous les acteurs concernés y compris le groupe cible qu'est le citoyen marocain.

Le PANE est par conséquent un rapport national qui résulte d'un consensus entre les différents partenaires du secteur public, du secteur privé et de la société civile qui ont été appelés à participer à l'élaboration de son contenu. Il est aussi un cadre de référence qui permet d'identifier les problèmes et les acteurs concernés et suggère les solutions appropriées. Conformément à la démarche participative retenue pour l'élaboration du PANE, il est explicitement convenu que ce der-

nier est un outil de planification itératif qui s'inscrit dans le long terme et qui sera mis à jour de façon régulière suivant un mécanisme de suivi-évaluation, élément central de sa mise en œuvre.

Le PANE a été adopté lors de la dernière session du Conseil National de l'Environnement (février 2002) et a été présenté lors d'un forum aux différents bailleurs de fonds pour solliciter leur participation à la réalisation de certaines actions.

### Méthodes

Les Etats se sont engagés à coopérer et à créer, en fonction de leur contexte particulier, les conditions propres à garantir pour leur avenir un développement durable.

Ces conditions doivent être formalisées dans des programmes nationaux définissant les priorités et les actions à mener, sous la forme de documents Agenda 21/Plans/Stratégies officiels publiés.

Le Plan d'Action National pour l'Environnement du Maroc (PANE), en cours de mise en œuvre, constitue la réponse des pouvoirs publics au constat établi par l'état de l'environnement au Maroc. Ce constat révèle en effet des niveaux de dégradation des ressources naturelles et d'atteintes au cadre de vie des populations préoccupants.

Une telle situation qui a suscité le développement d'une conscience environnementale à tous les niveaux, rendait impérieuse et urgente la nécessité d'engager un exercice de planification environnementale concertée et intégrée, visant la maîtrise des manifestations de la dégradation du patrimoine naturel du pays et l'amélioration du cadre de vie des populations.

C'est dans ce contexte que fut lancé, avec l'appui du PNUD et du FNUAP, le projet ACTION 30 qui s'insère dans le cadre du programme capacité 21, initiative du PNUD visant d'assister les pays en voie de développement à renforcer leurs capacités.

Le projet ACTION 30 se proposait en effet de traduire en actions concrètes, les principes énoncés dans la stratégie nationale de l'environnement et du développement durable adoptée en 1995 par le Conseil National de l'Environnement (CNE).

Un projet d'élaboration d'une Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) a été lancé, avec l'appui financier et technique du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), de la France et de la Principauté de Monaco.

La SNDD vise l'intégration des dimensions sociales et économiques insuffisamment prises en compte dans la stratégie adoptée en 1995 et dans le Plan d'Action National pour l'Environnement adopté en 2002. Elle permettra de définir la Vision Nationale et le Cadre des orientations stratégiques pour réaliser le développement durable au Maroc, avec des objectifs de qualité pour l'horizon 2030.

## Nombre d'Agenda 21 locaux adoptés par les collectivités locales

Source :  
Direction de  
l'Aménagement  
du Territoire/MATEE

Cet indicateur est défini par le nombre d'agendas 21 adoptés par les collectivités locales au niveau des villes ou leurs extensions régionales.

Les Agendas 21 locaux constituent un processus d'instauration de développement durable au niveau local, conformément à la stratégie et au plan d'action de développement durable adoptés au niveau national.

Parallèlement à l'Agenda 21 adopté au niveau national, certaines collectivités locales peuvent également s'engager dans l'établissement de telles démarches d'Agenda 21 locaux, impliquant les acteurs locaux autour des priorités locales. C'est le nombre de telles initiatives dans le pays qui est recensé ici.

Le programme d'Agenda 21 locaux a été achevé au niveau de trois villes (Agadir, Meknès et Marrakech) et en cours de réalisation au niveau de six villes secondaires de la région de Marrakech-Tensift-Al Haouz : Ben Guerir, Chichaoua, Ait Ourir, Kelaâ

des Sraghna, Essaouira et Ksar Ait Ben Haddou.

La deuxième étape du programme Agenda 21 locaux, prévu pour 2006, concerne des villes secondaires des régions de Marrakech-Tensift-Al Haouz, Meknès-Tafilalet et cinq provinces du Sud.

### Méthodes

La conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) a adopté en 1992, à RIO, les principes et les objectifs de l'Agenda 21.

### Agendas 21 locaux

Etat du programme	Villes concernées	Nombre
programme achevé en décembre 2005	Programme Agendas 21 locaux: Agadir, Meknès et Marrakech	3
Programme en cours de réalisation	1er étape du programme Agendas 21 locaux des villes secondaires de la région de Marrakech Tensift Al Haouz (Ben Guerir, Chichaoua, Ait Ourir, Kelaâ des Sraghna, Essaouira, Ksar Ait Ben Haddou)	6
Programme dont le lancement est prévu en janvier 2006	2 <sup>ème</sup> étape du programme Agendas 21 locaux des villes secondaires de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la région de Marrakech Tensift Al Haouz (Tahanaoute, Imi-n-Tanoute, Tlat Al Hanchane)</li> <li>- Région de Meknès Tafilalet (El Hajeb, Ain Taoujtate, Sbaâ Ayoun, Agouray)</li> <li>- Provinces du Sud (Assa, Tata, Tarfaya, Tantan, Guelmim)</li> </ul>	12
Villes enquête d'Agendas 21 locaux ( <i>documents de projet déjà élaborés</i> )	Al Hoceïma Chefchaoun	2
<b>Total</b>		<b>23</b>

Source : Service de l'Aide au Développement Local (MATEE)

## Nombre d'associations ayant pour objet l'environnement et/ou le développement durable

Source :  
Ministère de  
l'Aménagement  
du Territoire, de  
l'Eau et de  
l'Environnement

Cet indicateur est défini par le nombre d'associations nationales ou locales qui ont pour objet la promotion du développement durable ou la préservation de l'Environnement en général ou de l'un de ces composants en particuliers (faune, habitats, air, déchets etc.)

Plus de 30.000 associations ont été dénombrées au niveau national, 4000 associations uniquement à Casablanca.

La société civile, représentée par les Organisations Non Gouvernementales (ONG), joue un rôle de plus en plus important de la protection de l'environnement et le développement durable, aux niveaux national et local. Le nombre de ces ONG peut renseigner sur l'importance et la dynamique de la société civile dans le pays.

Cette action associative au Maroc devient de plus en plus importante, notamment dans le cadre de partenariats ONG- Gouvernement ou ONG- secteur privé. Elles réalisent des projets de sensibilisation, de développement local et de préservation des ressources naturelles dans différentes régions du pays.

Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) sont considérées comme des vecteurs efficaces de communication entre la population, les communautés et/ou le gouvernement. Les ONG travaillant pour l'environnement sont assez nombreuses. Nous avons dénombré un nombre avoisinant les 400 au niveau national. Leur importance et champs d'action sont diversifiés à la mesure des préoccupations environnementales.

### Méthodes

On entend par association, toute coalition, tout groupement volontaire institué par plusieurs personnes s'unissant pour une entreprise commune. L'association ne doit pas avoir un but lucratif auquel cas elle est considérée comme une société.



**DIRECTION DE LA STATISTIQUE**  
**Rue Mohamed BELHASSAN EL OUAZZANI**  
**Haut Agdal B.P. 178- 10001 Rabat-MAROC**  
**Tél. : (212) 37 77 36 09**  
**Fax. : (212) 37 77 32 17**  
**[http : //www.statistic.gov.ma](http://www.statistic.gov.ma)**  
**E-mail : [statguichet@statistic.gov.ma](mailto:statguichet@statistic.gov.ma)**

**Dépôt légal :**  
**ISBN :**